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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Обработка металлов давлением
_____ Д.С. Ворошилов
« 22 » декабря 2021 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: 22.04.02.05 Обработка металлов давлением

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 ОМД;

– 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 ОМД.

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. Теория Обработки металлов давлением : учеб. пособие / Н.Н. Загиров, С.Б. Сидельников, Е.В. Иванов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. – 148 с.

2. Технология листовой штамповки: учеб. пособие / В.И. Бер, С.Б. Сидельников, Р.Е. Соколов, [и др.]. – 2-е изд. и перераб. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. – 164 с.

3. Теория процессов ковки и штамповки: учеб. пособие / С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко, И.Л. Константинов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. – 104 с.

4. Технология прессования : учеб. / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. – 236 с.

5. Технология прокатки / С.Б. Сидельников, И.Л. Константинов, Д.С. Ворошилов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2016. – 180 с.

6. Основы расчетов процессов получения длинномерных металлоизделий методами обработки металлов давлением : учеб. пособие / Н.Н. Загиров, И.Л. Константинов, Е.В. Иванов. – М. : ИНФРА-М, 2016. – 311 с.

7. Кузнечно-штамповочное производство : учеб. / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. – 2-е изд. – М. : ИНФРА-М, 2016. – 464 с.

8. Основы технологических процессов обработки металлов давлением : учеб. / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – 487 с.

9. Основы технологических процессов обработки металлов давлением : учеб. / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – 487 с.

10. Прокатно-прессово-волочильное производство : учеб. / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников., Е.В. Иванов. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 511 с.

11. Технология ковки и горячей объемной штамповки : учеб. / И.Л. Константинов. – 2-е изд. – М. : ИНФРА-М; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 551 с.

12. Статистические методы управления качеством металлопродукции : учеб. пособие. / В.И Белокопытов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. – 108 с.

13. Технология ковки и горячей объемной штамповки : учеб. пособие / И. Л. Константинов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – 532с.

14. Технология волочения : учеб.-метод. пособие / Е.В. Иванов – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – 90 с.

15. Особенности структурообразования и свойства металла при высокоскоростной кристаллизации-деформации и модифицировании алюминиевых сплавов : монография. / С.Б. Сидельников, Е.С. Лопатина, Н.Н. Довженко [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2015. – 180 с.

16. Технологические основы получения материалов и изделий из сыпучих стружковых отходов меди и ее сплавов методами обработки

давлением : монография. / Н.Н. Загиров, Ю.Н. Логинов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2015. – 171 с.

17. Основы проектирования процессов непрерывного прессования / Ю.В. Горохов, В.Г. Шеркунов, Н.Н. Довженко [и др.]. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. – 224 с.

18. Механические свойства алюминиевых сплавов: монография / Н.А. Грищенко, С.Б. Сидельников, И.Ю. Губанов [и др.]. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 196 с.

19. Прессование алюминиевых сплавов: моделирование и управление тепловыми условиями : монография. / Н.Н. Довженко, С.В. Беляев, С.Б. Сидельников [и др.]. – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – 256 с.

20. 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 ОМД.
3. Программное обеспечение для проведения практических занятий.
4. Презентации в системе Power Point к лекциям.
5. Руководство по эксплуатации универсальной разрывной машины LFM 400 kN.
6. Электронные учебники.
7. Журналы: Металлург; Цветная металлургия; Цветные металлы; Известия ВУЗов. Цветная металлургия; Известия ВУЗов. Черная металлургия; Сталь; Металлы; РЖ Металлургия и др.
8. 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/.

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 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;

– лаборатория совмещенных методов обработки, в составе которой имеется уникальная установка совмещенного литья и прокатки-прессования СЛИПП 2,5, индукционная плавильная печь объемом 350 кг, установка охлаждения пресс-изделий, калибровочная машина, устройство для приема металла и др.;

– лаборатория компьютерного моделирования с использованием пакета прикладных программ DEFORM©;

– лаборатории плавки и литья, оснащенные оборудованием для приготовления формовочных и стержневых смесей, электропечами для плавки металлов, оборудованием для изготовления отливок литьем в ручные кокили, оболочковые формы, литьем по выплавляемым моделям, установкой вертикального полунепрерывного литья слитков.

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

Разработчики

С.Б. Сидельников

Е.В. Иванов

Программа принята на заседании кафедры Обработка металлов давлением
« 22 » декабря 2021 года, протокол № 4

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Обработка металлов давлением
_____ Д.С. Ворошилов
« 22 » декабря 2021 г.
Институт цветных металлов
и материаловедения

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
(ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА

Направление подготовки 22.04.02 Металлургия

Магистерская программа: 22.04.02.05 Обработка металлов давлением

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 по обработки металлов давлением, 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

Основная литература

1. Теория Обработки металлов давлением : учеб. пособие / Н.Н. Загиров, С.Б. Сидельников, Е.В. Иванов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. – 148 с.

2. Технология листовой штамповки: учеб. пособие / В.И. Бер, С.Б. Сидельников, Р.Е. Соколов, [и др.]. – 2-е изд. и перераб. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. – 164 с.

3. Проектирование цехов по обработке металлов давлением : учеб. / В.И. Бер, Ю.В. Горохов, С.Б. Сидельников. – 2-е изд., доп. и перераб. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. – 252 с.

4. Теория процессов ковки и штамповки: учеб. пособие / С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко, И.Л. Константинов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. – 104 с.

5. Технология прессования : учеб. / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. – 236 с.

6. Технология прокатки / С.Б. Сидельников, И.Л. Константинов, Д.С. Ворошилов – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2016. – 180 с.

7. Основы расчетов процессов получения длинномерных металлоизделий методами обработки металлов давлением: учеб. пособие / Н.Н. Загиров, И.Л. Константинов, Е.В. Иванов. – М. : ИНФРА-М, 2016 – 311 с.

8. Кузнечно-штамповочное производство : учеб. / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. – 2-е изд. – М. : ИНФРА-М, 2016. – 464 с.

9. Производство ювелирных изделий из драгоценных металлов и их сплавов : учеб. / С.Б. Сидельников, И.Л. Константинов, Н.Н. Довженко [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2015. – 375 с.

10. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учеб. / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников – Красноярск : Сиб.федер. ун-т, 2015. – 487 с.

11. Прокатно-прессово-волочильное производство : учеб. / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников., Е.В. Иванов. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 511 с.

12. Технология ковки и горячей объемной штамповки : учеб. / И.Л. Константинов. – 2-е изд. – М. : ИНФРА-М; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 551 с.

13. Стандарт организации СТО 4.2-07-2014.

Дополнительная литература

1. Особенности структурообразования и свойства металла при высокоскоростной кристаллизации-деформации и модифицировании алюминиевых сплавов / С.Б. Сидельников, Е.С. Лопатина, Н.Н. Довженко [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2015. – 180 с.

2. Технологические основы получения материалов и изделий из сыпучих стружковых отходов меди и ее сплавов методами обработки давлением : монография. / Н.Н. Загиров, Ю.Н. Логинов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2015. –171 с.

3. Основы проектирования процессов непрерывного прессования / Ю.В. Горохов, В.Г. Шеркунов, Н.Н. Довженко [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2013. – 224 с.

4. Технология волочения : учеб.-метод. пособие / Е.В. Иванов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – 90 с.

5. Механические свойства алюминиевых сплавов : монография / Н.А. Грищенко Н.А., С.Б. Сидельников, И.Ю. Губанов [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – 196 с.

6. Статистические методы управления качеством металлопродукции : учеб. пособие. / В.И. Белокопытов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. – 108 с.

7. Прессование алюминиевых сплавов моделирование и управление тепловыми условиями : монография. / Н.Н. Довженко, С.В. Беляев, С.Б. Сидельников [и др.]. – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – 256 с.

8. Прессование : [справочное руководство]: перевод с немецкого / М. Баузер, Г. Зауер, К. Зигерт. – М. : Алюсил МВиТ, 2009. – 918 с.

9. Особые виды штамповки [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / В. И. Белокопытов, И. Л. Константинов, Н. Н. Загиров, Сиб. федерал. ун-т. – Версия 1.0. – Электрон. дан. (1583 Кб). – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2008. – on-line.

10. Производство ювелирных изделий из драгоценных металлов и их сплавов : учеб. / С.Б. Сидельников, И.Л. Константинов, Н.Н. Довженко [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2015. – 375 с.

11. Теория и технология прокатного производства : учеб. пособие. А.И. Рудской, В.А. Лунёв. – СПб. : Наука, 2008. – 527с.

12. Основы формирования и управления качеством металлопродукции : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / В. И. Белокопытов [и др.]. – Красноярск: СФУ, 2008. – on-line. Шифр – 861560.

13. Моделирование и автоматизированное проектирование технологических процессов обработки металлов: учеб. пособие. / С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко, И.Ю. Губанов [и др.]. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2007. – 120 с.

14. Элементы расчетов процессов обработки металлов давлением : учеб. пособие / С. Б. Сидельников, Н. Н. Довженко, И. С. Гоголь. – 2-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : ГУЦМиЗ., 2005.

15. Комбинированные и совмещенные методы обработки цветных металлов и сплавов : монография. / С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко, Н.Н. Загиров – М. : МАКС Пресс, 2005. – 344 с.

16. Механика обработки металлов давлением : учеб. для вузов. / В.Л. Колмогоров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург : Изд-во Уральского государственного технического университета – УПИ, 2001. – 836 с.

17. Технология обработки давлением цветных металлов и сплавов: учеб. для вузов. / А.В. Зиновьев, А.И. Колпашников, П.И. Полухин [и др.]. – М. : Металлургия, 1992. – 512 с.

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. Системы компьютерного моделирования и проектирования: AutoCAD, SolidWorks, Deform 3D и т.д.

6. Программное обеспечение для расчетов параметров процессов ОМД: Microsoft Excel, Mathcad и т.д.

7. САПР процессов ОМД, разработанные на кафедре.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Материально-техническая база, необходимая для проведения практики включает следующие лаборатории:

– 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;

– лаборатория совмещенных методов обработки, в составе которой имеется уникальная установка совмещенного литья и прокатки-прессования СЛИПП 2,5, индукционная плавильная печь объемом 350 кг, установка охлаждения пресс-изделий, калибровочная машина, устройство для приема металла и др.;

– лаборатория компьютерного моделирования с использованием пакета прикладных программ DEFORM©;

– лаборатории плавки и литья, оснащенные оборудованием для приготовления формовочных и стержневых смесей, электропечами для плавки металлов, оборудованием для изготовления отливок литьем в ручные кокили, оболочковые формы, литьем по выплавляемым моделям, установкой вертикального полунепрерывного литья слитков.

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 завод цветных металлов»;
- ОАО «Красноярский машиностроительный завод»;
- Улан-Удэнский авиационный завод и др.

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

Разработчики

С.Б. Сидельников

Е.В. Иванов

Программа принята на заседании кафедры Обработка металлов давлением
« 22 » декабря 2021 года, протокол № 4

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Обработка металлов давлением
_____ Д.С. Ворошилов
« 22 » декабря 2021 г.
Институт цветных металлов
и материаловедения

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление подготовки 22.04.02 Металлургия

Магистерская программа: 22.04.02.05 Обработка металлов давлением

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 ОМД с целью получения информации для постановки экспериментальных исследований;

– разработка подсистем автоматизированного проектирования для расчета процессов ОМД;

– 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

Основная литература

1. Теория Обработки металлов давлением : учеб. пособие / Н.Н. Загиров, С.Б. Сидельников, Е.В. Иванов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. – 148 с.
2. Технология листовой штамповки: учеб. пособие / В.И. Бер, С.Б. Сидельников, Р.Е. Соколов, [и др.]. – 2-е изд. и перераб. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. – 164 с.
3. Теория процессов ковки и штамповки: учеб. пособие / С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко, И.Л. Константинов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. – 104 с.
4. Технология прессования : учеб. / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. – 236 с.
5. Технология прокатки / С.Б. Сидельников, И.Л. Константинов, Д.С. Ворошилов. – Красноярск : Сиб.федер. ун-т, 2016. – 180 с.
6. Основы расчетов процессов получения длинномерных металлоизделий методами обработки металлов давлением : учеб. пособие / Н.Н. Загиров, И.Л. Константинов, Е.В. Иванов. – М. : ИНФРА-М, 2016. – 311 с.
7. Кузнечно-штамповочное производство : учеб. / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. – 2-е изд. – М. : ИНФРА-М, 2016. – 464 с.
8. Производство ювелирных изделий из драгоценных металлов и их сплавов : учеб. / С.Б. Сидельников, И.Л. Константинов, Н.Н. Довженко [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2015. – 375 с.
9. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учеб. / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников – Красноярск : Сиб.федер. ун-т, 2015. – 487 с.
10. Прокатно-прессово-волочильное производство : учеб. / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников., Е.В. Иванов. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 511 с.
11. Технология ковки и горячей объемной штамповки : учеб. / И.Л. Константинов. – 2-е изд. – М. : ИНФРА-М; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 551 с.
12. Стандарт организации СТО 4.2-07-2014.

Дополнительная литература

1. Особенности структурообразования и свойства металла при высокоскоростной кристаллизации-деформации и модифицировании алюминиевых сплавов / С.Б. Сидельников, Е.С. Лопатина, Н.Н. Довженко [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2015. – 180 с.

2. Технологические основы получения материалов и изделий из сыпучих стружковых отходов меди и ее сплавов методами обработки давлением : монография. / Н.Н. Загиров, Ю.Н. Логинов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2015. –171 с.

3. Основы проектирования процессов непрерывного прессования / Ю.В. Горохов, В.Г. Шеркунов, Н.Н. Довженко [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2013. – 224 с.

4. Технология волочения : учеб.-метод. пособие / Е.В. Иванов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – 90 с.

5. Механические свойства алюминиевых сплавов : монография / Н.А. Грищенко, С.Б. Сидельников, И.Ю. Губанов [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – 196 с.

6. Статистические методы управления качеством металлопродукции : учеб. пособие. / В.И. Белокопытов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. – 108 с.

7. Прессование алюминиевых сплавов моделирование и управление тепловыми условиями : монография. / Н.Н. Довженко, С.В. Беляев, С.Б. Сидельников [и др.]. – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – 256 с.

8. Прессование : [справочное руководство]: перевод с немецкого / М. Баузер, Г. Зауер, К. Зигерт. – М. : Алюсил МВиТ, 2009. – 918 с.

9. Особые виды штамповки [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / В. И. Белокопытов, И. Л. Константинов, Н. Н. Загиров, Сиб. федерал. ун-т. – Версия 1.0. – Электрон. дан. (1583 Кб). – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2008. – on-line.

10. Технология производства ювелирных изделий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С. Б. Сидельников [и др.]. Сиб. федерал. ун-т. – Версия 1.0. – Электрон. дан. (12 203 КБ). – Красноярск : СФУ, 2008. – on-line.

11. Теория и технология прокатного производства : учеб. пособие. А.И. Рудской, В.А. Лунёв. – СПб. : Наука, 2008. – 527с.

12. Основы формирования и управления качеством металлопродукции : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / В. И. Белокопытов [и др.]. – Красноярск: СФУ, 2008. – on-line. Шифр – 861560.

13. Моделирование и автоматизированное проектирование технологических процессов обработки металлов : учеб. пособие. / С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко, И.Ю. Губанов [и др.]. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2007. – 120 с.

14. Элементы расчетов процессов обработки металлов давлением : учеб. пособие / С. Б. Сидельников, Н. Н. Довженко, И. С. Гоголь. – 2-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : ГУЦМиЗ., 2005.

15. Комбинированные и совмещенные методы обработки цветных металлов и сплавов : монография. / С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко, Н.Н. Загиров – М. : МАКС Пресс, 2005. – 344 с.

16. Механика обработки металлов давлением : учеб. для вузов. / В.Л. Колмогоров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург : Изд-во Уральского государственного технического университета – УПИ, 2001. – 836 с.

17. Технология обработки давлением цветных металлов и сплавов: учеб. для вузов. / А.В. Зиновьев, А.И. Колпашников, П.И. Полухин [и др.]. – М. : Металлургия, 1992. – 512 с.

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 ОМД.
3. Программное обеспечение для проведения практических занятий.
4. Презентации в системе Power Point к лекциям.
5. Руководство по эксплуатации универсальной разрывной машины LFM 400 kN.
6. Электронные учебники.
7. Журналы: Металлург; Цветная металлургия; Цветные металлы; Известия ВУЗов. Цветная металлургия; Известия ВУЗов. Черная металлургия; Сталь; Металлы; РЖ Металлургия и др.
8. 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. Системы компьютерного моделирования и проектирования: AutoCAD, SolidWorks, Deform 3D и т.д.
6. Программное обеспечение для расчетов параметров процессов ОМД: Microsoft Excel, Mathcad и т.д.
7. САПР процессов ОМД, разработанные на кафедре.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Материально-техническое обеспечение научно-исследовательских работ магистров включает следующие лаборатории института цветных металлов и материаловедения.

– лаборатория кузнечно-штамповочного производства, оснащенная современным прессовым и штамповочным оборудованием производства Италии и Швейцарии (гидравлические прессы усилием от 3 до 200 МН, кривошипный пресс усилием 6,3 МН, винтовой пресс, молот, универсальная испытательная машина LFM400 усилием 400 КН, машина для кручения и т.д.);

– лаборатория прокатно-прессово-волочильного производства, оснащенная современным оборудованием производства Италии (листовые и сортовые прокатные станы, волочильные станы многократного и однократного волочения, прессы усилием 10 и 80МН, установка совмещенной прокатки-прессования, установка Конформ и др.);

– лаборатория художественной ковки, оснащенная специализированным оборудованием и инструментом;

– лаборатория ювелирных технологий, оснащенная специализированным оборудованием и инструментом (печи, литейная оснастка, вальцы, волоки и т.п.);

– лаборатория совмещенных методов обработки, которая оснащена уникальной линией совмещенного литья и прокатки-прессования;

– лаборатория САПР, оснащенная современной вычислительной и периферийной техникой с возможностью выхода в Интернет;

– лаборатории других кафедр института цветных металлов и материаловедения (металловедения, литейного производства, физико-химических процессов, отделения ЦКП и т.д.), оборудование которых будет использоваться для проведения НИР.

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 завод цветных металлов»;
- ОАО «Красноярский машиностроительный завод»;
- Улан-Удэнский авиационный завод и др.

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

Разработчики

С.Б. Сидельников

Е.В. Иванов

Программа принята на заседании кафедры Обработка металлов давлением
« 22 » декабря 2021 года, протокол № 4

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Обработка металлов давлением
_____ Д.С. Ворошилов
« 22 » декабря 2021 г.
Институт цветных металлов
и материаловедения

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки 22.04.02 Металлургия

Магистерская программа: 22.04.02.05 Обработка металлов давлением

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 по обработки металлов давлением, 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

Основная литература

1. Теория Обработки металлов давлением : учеб. пособие / Н.Н. Загиров, С.Б. Сидельников, Е.В. Иванов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. – 148 с.
2. Технология листовой штамповки: учеб. пособие / В.И. Бер, С.Б. Сидельников, Р.Е. Соколов, [и др.]. – 2-е изд. и перераб. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. – 164 с.
3. Проектирование цехов по обработке металлов давлением : учеб. / В.И. Бер, Ю.В. Горохов, С.Б. Сидельников. – 2-е изд., доп. и перераб. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. – 252 с.
4. Теория процессов ковки и штамповки: учеб. пособие / С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко, И.Л. Константинов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. – 104 с.

5. Технология прессования : учеб. / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. – 236 с.

6. Технология прокатки / С.Б. Сидельников, И.Л. Константинов, Д.С. Ворошилов – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2016. – 180 с.

7. Основы расчетов процессов получения длинномерных металлоизделий методами обработки металлов давлением : учеб. пособие / Н.Н. Загиров, И.Л. Константинов, Е.В. Иванов. – М. : ИНФРА-М, 2016 – 311 с.

8. Кузнечно-штамповочное производство : учеб. / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. – 2-е изд. – М. : ИНФРА-М, 2016. – 464 с.

9. Производство ювелирных изделий из драгоценных металлов и их сплавов : учеб. / С.Б. Сидельников, И.Л. Константинов, Н.Н. Довженко [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2015. – 375 с.

10. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учеб. / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников – Красноярск : Сиб.федер. ун-т, 2015. – 487 с.

11. Прокатно-прессово-волочильное производство : учеб. / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников., Е.В. Иванов. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 511 с.

12. Технология ковки и горячей объемной штамповки : учеб. / И.Л. Константинов. – 2-е изд. – М. : ИНФРА-М; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 551 с.

13. Стандарт организации СТО 4.2-07-2014.

Дополнительная литература

1. Особенности структурообразования и свойства металла при высокоскоростной кристаллизации-деформации и модифицировании алюминиевых сплавов / С.Б. Сидельников, Е.С. Лопатина, Н.Н. Довженко [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2015. – 180 с.

2. Технологические основы получения материалов и изделий из сыпучих стружковых отходов меди и ее сплавов методами обработки давлением : монография. / Н.Н. Загиров, Ю.Н. Логинов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2015. –171 с.

3. Основы проектирования процессов непрерывного прессования / Ю.В. Горохов, В.Г. Шеркунов, Н.Н. Довженко [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2013. – 224 с.

4. Технология волочения : учеб.-метод. пособие / Е.В. Иванов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – 90 с.

5. Механические свойства алюминиевых сплавов : монография / Н.А. Грищенко, С.Б. Сидельников, И.Ю. Губанов [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – 196 с.

6. Статистические методы управления качеством металлопродукции : учеб. пособие. / В.И. Белокопытов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. – 108 с.

7. Прессование алюминиевых сплавов моделирование и управление тепловыми условиями : монография. / Н.Н. Довженко, С.В. Беляев, С.Б. Сидельников [и др.]. – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – 256 с.

8. Прессование : [справочное руководство]: перевод с немецкого / М. Баузер, Г. Зауер, К. Зигерт. – М. : Алюсил МВиТ, 2009. – 918 с.

9. Особые виды штамповки [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / В. И. Белокопытов, И. Л. Константинов, Н. Н. Загиров. Сиб. федер. ун-т. – Версия 1.0. – Электрон. дан. (1583 Кб). – Красноярск : СФУ, 2008. – on-line.

10. Технология производства ювелирных изделий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С. Б. Сидельников [и др.]. Сиб. федерал. ун-т. – Версия 1.0. – Электрон. дан. (12 203 КБ). – Красноярск : СФУ, 2008. – on-line.

11. Теория и технология прокатного производства : учеб. пособие. А.И. Рудской, В.А. Лунёв. – СПб. : Наука, 2008. – 527с.

12. Основы формирования и управления качеством металлопродукции : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / В. И. Белокопытов [и др.]. – Красноярск: СФУ, 2008. – on-line. Шифр – 861560.

13. Моделирование и автоматизированное проектирование технологических процессов обработки металлов : учеб. пособие. / С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко, И.Ю. Губанов [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2007. – 120 с.

14. Элементы расчетов процессов обработки металлов давлением : учеб. пособие. / С. Б. Сидельников, Н. Н. Довженко, И. С. Гоголь. – 2-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : ГУЦМиЗ, 2005.

15. Комбинированные и совмещенные методы обработки цветных металлов и сплавов : монография. / С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко, Н.Н. Загиров – М. : МАКС Пресс, 2005. – 344 с.

16. Механика обработки металлов давлением : учеб. для вузов. / В.Л. Колмогоров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург : Изд-во Уральского государственного технического университета – УПИ, 2001. – 836 с.

17. Технология обработки давлением цветных металлов и сплавов : учебник для вузов. / А.В. Зиновьев, А.И. Колпашников, П.И. Полухин [и др]. – М. : Металлургия, 1992. – 512 с.

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. Системы компьютерного моделирования и проектирования: AutoCAD, SolidWorks, Deform 3D и т.д.
6. Программное обеспечение для расчетов параметров процессов ОМД: Microsoft Excel, Mathcad и т.д.
7. САПР процессов ОМД, разработанные на кафедре.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Материально-техническая база, необходимая для проведения практики включает следующие лаборатории:

– 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;

– лаборатория совмещенных методов обработки, в составе которой имеется уникальная установка совмещенного литья и прокатки-прессования СЛИПП 2,5, индукционная плавильная печь объемом 350 кг, установка охлаждения пресс-изделий, калибровочная машина, устройство для приема металла и др.;

– лаборатория компьютерного моделирования с использованием пакета прикладных программ DEFORM©;

– лаборатории плавки и литья, оснащенные оборудованием для приготовления формовочных и стержневых смесей, электропечами для плавки металлов, оборудованием для изготовления отливок литьем в ручные кокили, оболочковые формы, литьем по выплавляемым моделям, установкой вертикального полунепрерывного литья слитков.

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 завод цветных металлов»;
- ОАО «Красноярский машиностроительный завод»;
- Улан-Удэнский авиационный завод и др.

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

Разработчики

С.Б. Сидельников

Е.В. Иванов

Программа принята на заседании кафедры Обработка металлов давлением
« 22 » декабря 2021 года, протокол № 4