

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Б2.О.01(У) Ознакомительная практика

*тип практики в соответствии с учебным планом*

Направление подготовки / специальность

22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль) подготовки / специализация


22.03.02.31 Metallургия CДИО

Красноярск 2023

Разработчик Иванов Евгений Владимирович, доцент кафедры ИБ CDIO

*ФИО, должность*

Программа принята на заседании кафедры ИБ CDIO



«22» 09 2023 года, протокол № 1

## 1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – учебная практика

1.2 Тип практики – ознакомительная практика

1.3 Способы проведения – стационарная; выездная

1.4 Формы проведения – непрерывно

Проводится в виде устройства на работу / экскурсии по специализированным лабораториям ИЦМиМ; на металлургические предприятия с целью знакомства студентами с технологиями, оборудованием, выпускаемой продукцией, заводскими лабораториями и др.

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

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

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	
ОПК-4.2 Обрабатывает экспериментальные данные, полученные по результатам измерения и наблюдения	Знать: технологии сбора экспериментальных данных. Уметь: определять цели обработки экспериментальных данных. Владеть: методиками обработки и представления результатов обработки экспериментальных данных, полученных по результатам измерений и наблюдений

## 3 Указание места практики в структуре образовательной программы

Ознакомительная практика является первой практикой в комплексе практик направления 22.03.02 Металлургия и проходит после окончания 2 семестра продолжительностью в 2 недели.

Она базируется на освоении разделов модулей ООП подготовки бакалавров по направлению Металлургия СДИО в первом и втором семестрах, а также способствует знакомству студентов с действующим металлургическим предприятием и своей будущей профессией.

Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам обучающегося, приобретенным в результате освоения предшествующих частей ООП и необходимым при освоении данной практики: способность работать в команде; умение сочетать теорию и практику для решения инженерных задач; умение использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности.

## 4 Объём практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 3 з.е.

Продолжительность практики: 2 недели/108 ак. час.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Ознакомительный (инструктаж по технике безопасности, знакомство со структурой предприятия – вводная экскурсия по предприятию, ознакомительные лекции)	-	18	Собеседование
2	Технологический (изучение аппаратурно-технологической схемы предприятия, основного и вспомогательного оборудования, сырьевой базы, качества получаемой продукции, технологических показателей)	-	36	Собеседование
3	Экспериментальный (проведение измерений и обработка полученных результатов в соответствии с индивидуальным заданием)	-	36	Собеседование
4	Оформление отчета по практике, подготовка доклада и презентации и его публичная защита	-	18	Зачет с оценкой
	Всего	-	108	

До экскурсии, с целью предварительного знакомства студентов с технологией предприятия организуют лекцию (преподаватель вуза) и на предприятии (руководитель от завода).

*Примерный перечень тем лекций в период практики:*

1. Общие сведения о предприятии (история строительства и развития, источники сырья, технология завода, получаемая продукция, основные цеха завода).

2. Сырьевая база предприятия, источники снабжения водой, электроэнергией и т. п. Характеристика готовой продукции.

3. Основное оборудование завода.

4. Охрана труда и техника безопасности на предприятии.

5. Проведение измерений в лаборатории или на предприятии.

Студент допускается на территорию предприятия после изучения правил техники безопасности и оформления специального документа.

Экскурсии на предприятии проводят с целью общего ознакомления студентов с ним и его основными цехами. Более детальное ознакомление с производством осуществляется в цехах завода, где студенты наблюдают за работой машин и агрегатов, их узлов и механизмов в определенной технологической последовательности.

Период ознакомительной практики на металлургическом предприятии может быть увеличен за счет календарных каникул с письменного согласия студентов.

По итогам ознакомительной практики каждый студент оформляет отчет. При его оформлении студент должен опираться на данные, собранные на предприятии, на литературные источники по тематике практики и на свое собственное мнение.

По итогам практик проводится защита отчетов в виде докладов с презентацией. На основании рассмотренного письменного отчета и доклада выставляется дифференцированный зачет.

## **5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

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

### **6 Учебно-методическое обеспечение**

#### 6.1 Печатные и электронные издания:

1. Набойченко, С. С. Процессы и аппараты цветной металлургии / С. С. Набойченко, Н. Г. Агеев, С.В. Карелов [и др.]. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2013. – 564 с.
2. Г.В. Галевский Г.В. Металлургия алюминия / Г.В. Галевский, Н.М. Кулагин, М.Я. Минцис, Г.А. Сиразутдинов, – М.: Наука, 2008. – 529 с.
3. Красноярский Алюминиевый Завод. Рекламный ежегодный бюллетень ОАО «Русский Алюминий».
4. Шмитц К. Рециклинг алюминия. Справочное руководство. / К. Шмитц, Й. Домогала, П. Хааг/ пер. с англ. М.: «Алюсил МВиТ», 2008. – с. 258.
5. Теория процессов кузнечно-штамповочного производства: конспект лекций / С. Б. Сидельников, Н. Н. Довженко, В. И. Бер и др. – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – 82 с. – (Теория процессов кузнечно-штамповочного производства: УМКД № 642007 / рук. творч. коллектива С. Б. Сидельников).
6. Загиров Н.Н. Основы расчетов процессов получения длинномерных металлоизделий методами обработки металлов давлением: учеб.пособие / Н.Н. Загиров, И.Л. Константинов, Е.В. Иванов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. – 312с.
7. Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. Кузнечно-штамповочное оборудование: Учебник для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 560 с.
8. М.А. Меретуков. Активные угли и цианистый процесс. – Издательский дом «Руда и Металлы», 2007. – 288 с.
9. Ефимов В.А. Специальные способы литья: Справочник [Текст] / В.А. Ефимов, Г.А. Анисович, .Н. Бабич – М: Машиностроение, 2006. – 436 с.

10. Назаратин В.В. Технология изготовления стальных отливок отечественного назначения [Текст] / В.В. Назаратин. - М.: Машиностроение, 2006. – 234 с.
11. Болдин А.Н. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия: Справочник [Текст] / А.Н.Болдин, Н.И. Давыдов, С.С. Жуковский и др. – М.: Машиностроение, 2006. – 507 с.
12. Котляр, Ю.А. Металлургия благородных металлов: Учебник в 2-х кн. / Ю.А.Котляр, М.А. Меретуков, Л.С. Стрижко – М.: МИСИС., Издательский дом «Руда и Металлы», 2005. - 432 с.
13. Борисоглебский, Ю.В. Металлургия алюминия / Ю.В. Борисоглебский, Г.В. Галевский [и др]. – Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 2000. – 438 с.
14. Щерба В.Н. Прессование алюминиевых сплавов. – М.: «Интермет инжиниринг», 2001. – 768 с.
15. Мохов А.М., Кобелев А.Г., Троицкий В.П. Оборудование кузнечно-штамповочных цехов. Учебник для вузов. – Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2000. – 410 с.
16. Ильин А.А., Староверов А.Г. и др. Технологическое оборудование для производства и обработки материалов. /Под ред. А.Г. Староверова.
17. Учебное пособие для вузов. – М.: МАТИ, 2001. – 368 с
18. Чуркин Б.С. Технология литейного производства [Текст] / Б.С. Чуркин, Э.Б. Гофман, С.Г. Мейзель, и др. // Учебник под ред. Б.С. Чуркина. - Екатеринбург: Издательство Украл. гос. проф. – пед. наука. – 2000. – 662 с.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Офисный пакет Microsoft Office, включающий:
  - текстовый редактор Word;
  - редактор электронных таблиц Excel;
  - редактор презентаций Power Point.
3. Программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader.

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

1. Электронный курс «Практика, проекты и выпускная квалификационная работа СДИО» <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=17559>.
2. Библиотека СФУ <https://bik.sfu-kras.ru>.
3. Сайты металлургических заводов:
  - ОК РУСАЛ <https://rusal.ru>
  - ЛПЗ «СЕГАЛ» <https://e.sfu-kras.ru/mod/url/view.php?id=901333>
  - Красцветмет [www.krastsvetmet.ru](http://www.krastsvetmet.ru)

## **7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

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

Предприятия для прохождения учебной практики: ГК «Норильский никель»; ОАО «Красцветмет»; АО «РУСАЛ Красноярск», ООО «Красноярский металлургический завод»; ООО «Литейно-прессовый завод «Сегал» и др.

За время прохождения практики (студентам целевой групп) существует возможность получения рабочей специальности, например, стропальщик, электролизник расплавленных солей, литейщик черных и цветных металлов, прессовщик горизонтальных гидравлических прессов, лаборант химического анализа.

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Б2.О.02(П) Технологическая практика

*тип практики в соответствии с учебным планом*

Направление подготовки / специальность

22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль) подготовки / специализация

22.03.02.31 Metallургия CДИО

Красноярск 2023



Разработчик Иванов Евгений Владимирович, доцент кафедры ИБ CDIO

*ФИО, должность*

Программа принята на заседании кафедры ИБ CDIO



«22» 09 2023 года, протокол № 1

## 1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – производственная практика

1.2 Тип практики – технологическая практика

1.3 Способы проведения – стационарная; выездная

1.4 Формы проведения – непрерывно

Данный вид практики студентов является важнейшим этапом подготовки бакалавров по направлению «Металлургия» и проводится на промышленных предприятиях, в научно-исследовательских, проектных учреждениях и организациях металлургической отрасли, оснащенных современным оборудованием и использующих передовые (инновационные) технологии.

Целью практики является углубление, систематизация и закрепление теоретических знаний, полученных при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин; адаптация будущего бакалавра в профессиональной среде.

Задачи практики:

- закрепить теоретические основы и практические знания, полученные за время обучения на основе глубокого изучения опыта работы предприятия, на котором бакалавры проходят практику;
- освоить современную технику, оборудование и общие принципы организации металлургического, машиностроительного производства;
- овладеть производственными навыками, инновационными технологиями;
- оценить проблемы экологии и используемые методы по защите окружающей среды и утилизации отходов производства;
- изучить формы организации производства, структуру его управления;
- приобрести практические навыки в будущей профессиональной деятельности.

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

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	
ОПК-2.1 Участвует в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов	Знать: основы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов. Уметь: использовать основы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов. Владеть: навыками проектирования технических объектов, систем и технологических процессов
ОПК-2.4 Участвует в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом социальных ограничений	Знать: принцип построения технологических схем производства металлов из рудного и вторичного сырья. Уметь: спрогнозировать ход металлургического

	<p>процесса и состав получаемых продуктов.</p> <p>Владеть: навыками работы со справочной, периодической и монографической литературой для решения практических задач</p>
<p>ПК-2 Способен осуществлять выполнение основных технологических операций металлургических процессов</p>	
<p>ПК-2.2 Выполняет основные операции технологического процесса производства первичного металла</p>	<p>Знать: современные технологий получения первичного металла, их основные стадии.</p> <p>Уметь: количественно и качественно оценивать основные операции получения первичного металла, принимать рациональные и экономически целесообразные решения по результатам оценки.</p> <p>Владеть: современными технологиями получения первичного металла</p>
<p>ПК-2.3 Выполняет основные операции технологического процесса литейного производства</p>	<p>Знать: современные технологий литейного производства, их основные операции.</p> <p>Уметь: количественно и качественно оценивать основные операции литейного производства, принимать рациональные и экономически целесообразные решения по результатам оценки.</p> <p>Владеть: современными технологиями литейного производства</p>
<p>ПК-2.4 Выполняет основные операции технологического процесса обработки металлов давлением</p>	<p>Знать: современные технологий обработки металлов давлением, их основные операции.</p> <p>Уметь: количественно и качественно оценивать основные операции обработки металлов давлением, принимать рациональные и экономически целесообразные решения по результатам оценки.</p> <p>Владеть: современными технологиями обработки металлов давлением.</p>

### **3 Указание места практики в структуре образовательной программы**

Технологическая практика проводится после 4 и 6 семестров. Она базируется соответственно на освоении разделов модулей ОП с первого по четвертый и по шестой семестры, а также на прохождении ознакомительной практики.

Технологическая практика призвана подготовить студентов к изучению разделов модулей 4 курса и прохождению преддипломной практики.

В рамках прохождения практики выпускники готовятся к решению технологических задач профессиональной деятельности.

### **4 Объём практики, ее продолжительность и содержание**

Объём практики: 6 з.е. (216 ч.) в 4 семестре и 6 з.е. (216 ч.) в 6 семестре.  
Продолжительность: 4 недели в 4 семестре и 4 недели в 6 семестре.

В 4 семестре предусматривается:

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности	-	8	Зачет по ТБ
2	Экспериментальный этап. Приобретение исходных практических навыков при работе на производственных участках, в лабораториях и выполнение индивидуальных заданий	-	148	Промежуточный отчет
3	Обработка и анализ полученной информации. Составление отчета.	-	60	Окончательный отчет
	Всего	-	216	

В 6 семестре предусматривается:

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности	-	8	Зачет по ТБ
2	Экспериментальный этап. Приобретение исходных практических навыков при работе на производственных участках, в лабораториях и выполнение индивидуальных заданий	-	148	Промежуточный отчет
3	Обработка и анализ полученной информации. Составление отчета.	-	60	Окончательный отчет
	Всего	-	216	

## **5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

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

## **6 Учебно-методическое обеспечение**

6.1 Печатные и электронные издания:

1. Кукуй, Д. М. Теория и технология литейного производства [Текст]: [учебник по специальности «Машины и технология литейного производства»]. – Москва: ИНФРА-М; Минск : Новое знание. Ч. 2: 2. 2. Технология изготовления отливок в разовых формах / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. – 2013. – 405 с.
2. Кукуй, Д. М. Теория и технология литейного производства [Текст]: [учебник по специальности «Машины и технология литейного производства»]. – Москва: ИНФРА-М. Ч. 1: Формовочные материалы и смеси / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. – 2013. – 383 с.
3. Технология литейного производства: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]: для студентов / сост. Г. С. Саначева, Т. Н. Степанова, Т. Р. Гильманшина. - Электрон. дан. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.
4. Научное творчество и изобретательская деятельность (часть 1): учебно-методическое пособие для практических занятий 1-5 [Электронный ресурс] / сост. Г.А. Меркулова.
5. Научное творчество и изобретательская деятельность (часть 2): учебно-методическое пособие для практических занятий 6-9 [Электронный ресурс] / сост. Г.А. Меркулова.
6. Беляев, С.В. Основы познавательской и творческой деятельности: методические указания для самостоятельной работы студентов / сост. С.В. Беляев, А.И. Безруких, И.В. Усков [и др.] – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 18 с.
7. Статистические методы управления качеством литейной продукции: учебно-методическое пособие [Текст] / сост. Т. Р. Гильманшина, А. И. 10. Булгакова, С. В. Беляев. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 36 с.
8. Кондаков, Александр Иванович. САПР технологических процессов [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А. И. Кондаков. – М.: Академия, 2010. – 272 с.
9. Черемных, О. С. Компьютерные технологии в инвестиционном проектировании [Текст]: монография / О. С. Черемных, С. В. Черемных, О. В. Широкова. – М.: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2010. – 192 с
10. Теплофизика металлургических процессов: учеб. -метод. пособие для самостоятельной работы [Электронный ресурс] / сост. А.П. Скуратов. – Электрон. дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.
11. Набойченко, С. С. Процессы и аппараты цветной металлургии / С. С. Набойченко, Н. Г. Агеев, С.В. Карелов [и др]. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2013. – 564 с.
12. Г.В. Галевский Г.В. Металлургия алюминия /Г.В. Галевский, Н.М. Кулагин, М.Я. Минцис, Г.А. Сиразутдинов - М.: Наука, 2008. – 529 с.
13. Красноярский Алюминиевый Завод. Рекламный ежегодный бюллетень ОК РУСАЛ.

14. Шмитц К. Рециклинг алюминия. Справочное руководство. / К. Шмитц, Й. Домогала, П. Хааг/ пер. с англ. М.: «Алюсил МВиТ», 2008. – с. 258.
15. Тарасов, А. В. Общая металлургия/ А. В.Тарасов, Н. И. Уткин – М.: Металлургия, 1997. - 592 с.
16. Алиев Г.М.-А. Устройство и обслуживание газоочистных и пылеулавливающих установок / Г.М.-А. Алиев – М.: Металлургия, 1988. – 367с.
17. Притыкин Д.П. Механическое оборудование заводов цветной металлургии. Учебник для вузов в 3-х частях Ч. 1 Механическое оборудование для подготовки шихтовых материалов / Д.П. Притыкин. М.: Металлургия, 1988. – 392 с.
18. Кохан Л. С. Механическое оборудование цехов по производству цветных металлов: учебное пособие для вузов/ Л. С. Кохан, А. Г. Навроцкий – М.: Металлургия, 1985, 312 с.
19. Марченко Н.В. Комплексная переработка минерального, вторичного и техногенного сырья тяжелых цветных металлов. Технология производства тяжелых цветных металлов. В трех частях. [Электронный ресурс]: учебник / Н. В.Марченко, Н. В. Олейникова; Сиб. федер. ун-т, Ин-т цвет. металлов и материаловедения. –2018
20. Масленицкий, И.Н. Металлургия благородных металлов. Учебник для ВУЗов / И.Н. Масленицкий, Л.В.Чугаев, В.Ф. Борбат и др./ Под редакцией Чугаева Л.В. – 2-е изд., переработ. и доп. – М.: Металлургия, 1987. – 432 с.
21. Котляр, Ю.А. Металлургия благородных металлов: Учебник в 2-х кн. / Ю.А.Котляр, М.А. Меретуков, Л.С. Стрижко –М.: МИСИС., Издательский дом «Руда и Металлы», 2005.–432 с
22. Мохов А.М., Кобелев А.Г., Троицкий В.П. Оборудование кузнечно-штамповочных цехов. Учебник для вузов. – Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2000. – 410 с.
23. Ильин А.А., Староверов А.Г. и др. Технологическое оборудование для производства и обработки материалов/ Под ред. А.Г. Староверова. Учебное пособие для вузов - М.: МАТИ, 2001. – 368 с
24. Чуркин Б.С. Технология литейного производства [Текст] / Б.С. Чуркин, Э.Б. Гофман, С.Г. Мейзель, и др. // Учебник под ред. Б.С. Чуркина. – Екатеринбург: Издательство Украл. гос. проф. – пед. наука. – 2000. – 662 с.
25. Жуковский С.С. Формовочные материалы и технология литейной формы [Текст] / под ред. С.С. Жуковского. – М.: Машиностроение, 2002. – 432 с.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Офисный пакет Microsoft Office, включающий:  
– текстовый редактор Word;

- редактор электронных таблиц Excel;
  - редактор презентаций Power Point.
3. Программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader.

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

1. Электронный курс «Практика, проекты и выпускная квалификационная работа CDIO» <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=17559>.
2. Библиотека СФУ <https://bik.sfu-kras.ru>.
3. Сайты металлургических заводов:
  - ОК РУСАЛ <https://rusal.ru>
  - ЛПЗ «СЕГАЛ» <https://e.sfu-kras.ru/mod/url/view.php?id=901333>
  - Красцветмет [www.krastsvetmet.ru](http://www.krastsvetmet.ru)
  - ЗДК Полюс [polyus.com/ru/company](http://polyus.com/ru/company)
  - ЗФ «ГМК «Норильский никель» [www.nornickel.ru/contacts](http://www.nornickel.ru/contacts)

## 7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Место прохождения практики	Основное технологическое оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
ОАО «Красцветмет»; АО «РУСАЛ Красноярск»; АО «РУСАЛ Саянал»; ЗАО «Богучанский Алюминиевый Завод», ПАО «Полюс»; ПАО «ГМК «Норильский никель»; ООО «Красноярский металлургический завод»; ООО «Литейно-прессовый завод «Сегал»; ООО «ЛМЗ «СКАД» и др.	Имеющееся на предприятии специализированное оборудование для получения алюминиевых сплавов, сплавов благородных и цветных металлов, слитков, литых изделий, деформированных полуфабрикатов. Стенды, макеты, компьютерная техника, специализированное программное обеспечение обеспечивающие прохождение практики

За время прохождения практики (студентам целевой групп) существует возможность получения рабочей специальности, например, стропальщик, электролизник расплавленных солей, литейщик черных и цветных металлов, прессовщик горизонтальных гидравлических прессов, лаборант химического анализа.

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Б2.В.01(П) Научно-исследовательская работа**

*тип практики в соответствии с учебным планом*

Направление подготовки / специальность

22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль) подготовки / специализация

22.03.02.31 Metallургия CДИО

Красноярск 2023



Разработчик Иванов Евгений Владимирович, доцент кафедры ИБ CDIO

*ФИО, должность*

Программа принята на заседании кафедры ИБ CDIO



«22» 09 2023 года, протокол № 1

## 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

Основной целью НИР является: формирование и усиление творческих способностей бакалавров, развитие и совершенствование форм привлечения их к научной, конструкторской, технологической, творческой и внедренческой деятельности, обеспечивающих единство учебного, научного, воспитательного процессов для повышения профессионально-технического уровня подготовки инженеров с высшим образованием.

НИР может складываться из следующих этапов: анализ существующей технологии, аналитический обзор возможных способов совершенствования технологии, получение допуска и формирование навыков работы на лабораторном оборудовании, проведение экспериментов, обработка результатов экспериментов, оформление отчета.

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

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
ПК-1 Способен проводить элементы научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по профилю подготовки	
ПК-1.1 Участвует в организации и проведении НИОКР	Знать: стандарты на проведение НИОКР. Уметь: составлять техническое задание и осуществлять контроль за выполнением НИОКР; экономить время при прохождении стандартных этапов НИОКР; минимизировать риски при выполнении НИОКР. Владеть: терминами и концептами, с помощью которых возможен контроль хода выполнения НИОКР.
ПК-1.2 Проводит эксперименты	Знать: методы организации эксперимента. Уметь: проводить эксперимент. Владеть: навыками обработки результатов эксперимента
ПК-1.3 Обобщает результаты исследований с использованием методов математической статистики	Знать: методы проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных. Уметь: проводить статистическую оценку результатов эксперимента. Владеть: навыками статистической обработки результатов измерений
ПК-1.4 Обобщает и готовит документацию по результатам исследований	Знать: стандарты по оформлению документации по результатам исследований. Уметь: обобщать и представлять согласно стандартам документацию по результатам исследований. Владеть: навыками написания документации по

Научно-исследовательская работа (НИР) студентов – это эффективный способ и средство формирования и развития у студентов мотивации к творчеству.

Основной задачей НИР является: обучение бакалавров навыкам самостоятельной теоретической и экспериментальной работы.

Необходимыми компонентами учебно-исследовательской деятельности являются: самостоятельная работа и пользование литературой, библиографическими указателями, каталогами.

НИР, включенная в учебный процесс, способствует закреплению учебных знаний, развивает высокую требовательность к себе, аккуратность, точность в работе и научную объективность, получению каждым студентом навыков исследования.

В задачи НИР входит:

- составление рабочих планов исследований планирование,
- подготовка и проведение экспериментов;
- подготовка (с помощью руководителя) научных статей, написание тезисов докладов, а также приобретение навыков публичных выступлений с докладами о проделанной работе и дискуссий по научным вопросам;
- формирование умений выработки и обсуждения научных идей.

### **3 Указание места практики в структуре образовательной программы**

Научно-исследовательская работа реализуется в 7 семестре. Она может проходить как в лабораториях СФУ, так и с выездом на металлургическое предприятие.

Научно-исследовательская работа (НИР) базируется на освоении разделов модулей ОП 1-7 семестров.

Она призвана подготовить студентов к выполнению выпускной квалификационной работы.

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

- умение осуществлять проектную деятельность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач;
- умение выявлять объекты для улучшения в технике и технологии;
- владение базовыми знаниями модулей: «Проекты», «Естественнонаучный модуль», «Общеинженерная подготовка», «Профессиональный модуль»;
- владение основными методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ, физических и химических процессов в технологиях их получения;
- умение использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской области.

В рамках прохождения практики выпускники готовятся к решению научно-исследовательских задач профессиональной деятельности.

#### 4 Объем практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 3 з.е.

Продолжительность практики: 2 недели/108 ак. час.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории	-	4	Собеседование
2	Составление аналитического обзора по теме НИР	-	8	Собеседование
3	Подготовка к научно-исследовательской работе (составление методики проведения экспериментов, составление схемы лабораторной установки, выбор способов аналитического контроля и т. д.)	-	14	Собеседование
4	Проведение экспериментов, анализ и обработка результатов эксперимента	-	70	Собеседование
5	Оформление отчета по НИР с формулировкой выводов по результатам исследований и публичная защита	-	12	Окончательный Отчет
	Всего	-	108	

#### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

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

#### 6 Учебно-методическое обеспечение

##### 6.1 Печатные и электронные издания:

1. Марченко Н.В. Комплексная переработка минерального, вторичного и техногенного сырья тяжелых цветных металлов. Технология производства тяжелых цветных металлов. В трех частях. [Электронный ресурс]: учебник / Н. В. Марченко, Н. В. Олейникова; Сиб. федер. ун-т, Ин-т цвет. металлов и материаловедения. – 2018.
2. Набойченко, С. С. Процессы и аппараты цветной металлургии / С. С. Набойченко, Н. Г. Агеев, С.В. Карелов [и др]. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2013. – 564 с.
3. Кукуй, Д. М. Теория и технология литейного производства [Текст]: [учебник по специальности «Машины и технология литейного

- производства»]. – Москва: ИНФРА-М; Минск: Новое знание. Ч. 2: 2. 2. Технология изготовления отливок в разовых формах / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. – 2013. – 405 с.
4. Кукуй, Д. М. Теория и технология литейного производства [Текст]: [учебник по специальности "Машины и технология литейного производства"]. – Москва: ИНФРА-М. Ч. 1: Формовочные материалы и смеси / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. – 2013. – 383 с.
  5. Статистические методы управления качеством литейной продукции: учебно-методическое пособие [Текст] / сост. Т. Р. Гильманшина, А. И. 10. Булгакова, С. В. Беляев. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 36 с.
  6. Теплофизика металлургических процессов: учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы [Электронный ресурс] / сост. А.П. Скуратов. – Электрон. дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012
  7. Кондаков, Александр Иванович. САПР технологических процессов [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А. И. Кондаков. – М.: Академия, 2010. – 272 с.
  8. М.А. Меретуков. Активные угли и цианистый процесс. – Издательский дом «Руда и Металлы», 2007. – 288 с.
  9. Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. Кузнечно-штамповочное оборудование: Учебник для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 560 с
  - 10.Ефимов В.А. Специальные способы литья: Справочник / В.А. Ефимов, Г.А. Анисович, А.Н. Бабич – М: Машиностроение, 2006.-436 с.
  - 11.Болдин А.Н. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия: Справочник / А.Н.Болдин, Н.И. Давыдов, С.С. Жуковский и др. – М.: Машиностроение, 2006. – 507 с.
  - 12.Котляр, Ю.А. Металлургия благородных металлов: Учебник в 2-х кн. / Ю.А. Котляр, М.А. Меретуков, Л.С. Стрижко – М.: МИСИС., Издательский дом «Руда и Металлы», 2005. – 432 с.
  - 13.Воскобойников В.Г. Общая металлургия/ В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев – М.: ИКЦ Академкнига, 2005. – 768с.
  - 14.Лебедев, И.С. Комплексная металлургия олова /И.С. Лебедев, В.Е. Дьяков, А.Н. Терехин. – Новосибирск: ИД «Новосибирский писатель», 2004. -548 с.
  - 15.Уткин Н.И. Производство цветных металлов. /Н.И. Уткин - М.: Интернет Инжинеринг, 2004. - 442 с.
  - 16.Резник, И. Д. Никель (в 3-х томах) / И. Д. Резник, Г. П. Ермаков, Я. М. Шнеерсон – М.: ООО Наука и технология, 2003. – 608 с.
  - 17.Жуковский С.С. Формовочные материалы и технология литейной формы [Текст] / под ред. С.С. Жуковского. – М.: Машиностроение, 2002. – 432 с.
  - 18.Ильин А.А., Староверов А.Г. и др. Технологическое оборудование для производства и обработки материалов/ Под ред. А.Г. Староверова. Учебное пособие для вузов - М.: МАТИ, 2001. – 368 с
  - 19.Стрижко, Л.С. Металлургия золота и серебра. Учебное пособие для ВУЗов / Л.С. Стрижко – М.: МИСИС – 2001. – 336 с.

- 20.7. Мохов А.М., Кобелев А.Г., Троицкий В.П. Оборудование кузнечно-штамповочных цехов. Учебник для вузов. – Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2000. – 410 с.
21. Чуркин Б.С. Технология литейного производства [Текст] / Б.С. Чуркин, Э.Б. Гофман, С.Г. Мейзель, и др. // Учебник под ред. Б.С. Чуркина. – Екатеринбург: Издательство Украл. гос. проф. – пед. наука. – 2000. – 662 с.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Офисный пакет Microsoft Office, включающий:
  - текстовый редактор Word;
  - редактор электронных таблиц Excel;
  - редактор презентаций Power Point.
3. Программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader.

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

4. Электронный курс «Практика, проекты и выпускная квалификационная работа СДИО» <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=17559>.
5. Библиотека СФУ <https://bik.sfu-kras.ru>.
6. Сайты металлургических заводов:
  - ОК РУСАЛ <https://rusal.ru>
  - ЛПЗ «СЕГАЛ» <https://e.sfu-kras.ru/mod/url/view.php?id=901333>
  - Красцветмет [www.krastsvetmet.ru](http://www.krastsvetmet.ru)
  - ЗДК Полюс [polyus.com/ru/company](http://polyus.com/ru/company)
  - ЗФ «ГМК «Норильский никель» [www.nornickel.ru/contacts](http://www.nornickel.ru/contacts)
7. Сайты журналов на русском и английском языках по профилю образовательной программы.

## **7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Перечень и характеристики необходимого для проведения НИР научно-исследовательского оборудования, измерительных и вычислительных комплексов зависит от тем исследований, конкретных лабораторий и предприятий, на которых студенты проводят работы. Базами практики являются лаборатории СФУ.

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Б2.О.03(П) Преддипломная практика

*тип практики в соответствии с учебным планом*

Направление подготовки / специальность

22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль) подготовки / специализация

22.03.02.31 Metallургия CДИО

Красноярск 2023

Разработчик Иванов Евгений Владимирович, доцент кафедры ИБ CDIO

*ФИО, должность*

Программа принята на заседании кафедры ИБ CDIO



«22» 09 2023 года, протокол № 1



## 1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – производственная практика

1.2 Тип практики – преддипломная практика

1.3 Способы проведения – стационарная; выездная

1.4 Формы проведения – непрерывно

В период преддипломной практики студентами осуществляется сбор необходимого материала для выполнения выпускной квалификационной работы.

Порядок прохождения практики для сбора необходимых материалов:

- работа в подразделении предприятия с трудоустройством и оплатой труда;
- работа в подразделениях предприятия без трудоустройства и оплаты труда.

В период преддипломной практики студенты:

- подробно изучают техническую документацию на производство и обработку металлов и сплавов на всех стадиях технологической схемы;
- знакомятся с показателями работы цехов металлургического завода;
- изучают мероприятия по защите окружающей среды, персонала и населения от вредных воздействий производства и др.

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

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	
ОПК-7.1 Осуществляет анализ технической документации в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Знать: основные действующие нормативные документы в металлургической отрасли. Уметь: анализировать техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами. Владеть: навыками анализа технической документации в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли
ОПК-7.3 Применяет техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Знать: основные действующие нормативные документы в металлургической отрасли. Уметь: применять техническую документацию в металлургической отрасли. Владеть: навыками применения технической документации в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли
ПК-2 Способен осуществлять выполнение основных технологических операций металлургических процессов	
ПК-2.2 Выполняет основные операции технологического процесса производства первичного металла	Знать: современные технологий получения первичного металла, их основные стадии. Уметь: количественно и качественно оценивать основные операции получения первичного металла, принимать рациональные и экономически целесообразные решения по результатам оценки. Владеть: современными технологиями получения первичного металла

ПК-2.3 Выполняет основные операции технологического процесса литейного производства	Знать: современные технологий литейного производства, их основные операции. Уметь: количественно и качественно оценивать основные операции литейного производства, принимать рациональные и экономически целесообразные решения по результатам оценки. Владеть: современными технологиями литейного производства
ПК-2.4 Выполняет основные операции технологического процесса обработки металлов давлением	Знать: современные технологий обработки металлов давлением, их основные операции. Уметь: количественно и качественно оценивать основные операции обработки металлов давлением, принимать рациональные и экономически целесообразные решения по результатам оценки. Владеть: современными технологиями обработки металлов давлением.
ПК-2.5 Анализирует структуру и механические свойства металлов и сплавов	Знать: современные технологий анализа структуры и механических свойств металлов и сплавов, их основные операции. Уметь: количественно и качественно оценивать основные операции анализа структуры и механических свойств металлов и сплавов, принимать рациональные и экономически целесообразные решения по результатам оценки. Владеть: современными технологиями анализа структуры и механических свойств металлов и сплавов
ПК-2.6 Участвует в реализации рециклинга отходов производств, в том числе металлургических отходов	Знать: современные технологий рециклинга отходов металлургического производства, их основные операции. Уметь: количественно и качественно оценивать основные операции рециклинга отходов металлургического производства, принимать рациональные и экономически целесообразные решения по результатам оценки. Владеть: современными технологиями рециклинга отходов металлургического производства

### **3 Указание места практики в структуре образовательной программы**

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

Для выполнения программы преддипломной практики необходимы компетенции, полученные при прохождении учебной, научно-исследовательской и производственной практик и освоения практически всех разделов модулей учебного плана.

Преддипломная практика призвана подготовить студентов к выполнению выпускной квалификационной работы.

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

- умение сочетать теорию и практику для решения инженерных задач;
- умение применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;
- умение выявлять объекты для улучшения в технике и технологии.

В рамках прохождения практики выпускники готовятся к решению технологических задач профессиональной деятельности.

#### **4 Объем практики, ее продолжительность и содержание**

Объем практики: 3 з.е.

Продолжительность практики: 2 недели/108 ак. час.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности	-	4	Зачет по ТБ
2	Экспериментальный этап	-	60	Промежуточный отчет
3	Обработка и анализ полученной информации	-	20	Промежуточный отчет
4	Подготовка отчета по практике	-	24	Окончательный отчет
	Всего	-	108	

#### **5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

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

#### **6 Учебно-методическое обеспечение**

##### **6.1 Печатные и электронные издания:**

1. Марченко Н.В. Комплексная переработка минерального, вторичного и техногенного сырья тяжелых цветных металлов. Технология производства тяжелых цветных металлов. В трех частях. [Электронный ресурс]: учебник / Н. В. Марченко, Н. В. Олейникова; Сиб. федер. ун-т, Ин-т цвет. металлов и материаловедения. – 2018.
2. Набойченко, С. С. Процессы и аппараты цветной металлургии / С. С. Набойченко, Н. Г. Агеев, С.В. Карелов [и др]. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2013. – 564 с.
3. Кукуй, Д. М. Теория и технология литейного производства [Текст]: [учебник по специальности «Машины и технология литейного производства»]. – Москва: ИНФРА-М; Минск: Новое знание. Ч. 2: 2. 2. Технология изготовления отливок в разовых формах / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. – 2013. – 405 с.

4. Кукуй, Д. М. Теория и технология литейного производства [Текст]: [учебник по специальности "Машины и технология литейного производства"]. – Москва: ИНФРА-М. Ч. 1: Формовочные материалы и смеси / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. – 2013. – 383 с.
5. Статистические методы управления качеством литейной продукции: учебно-методическое пособие [Текст] / сост. Т. Р. Гильманшина, А. И. 10. Булгакова, С. В. Беляев. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 36 с.
6. Теплофизика металлургических процессов: учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы [Электронный ресурс] / сост. А.П. Скуратов. – Электрон. дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012
7. Кондаков, Александр Иванович. САПР технологических процессов [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А. И. Кондаков. – М.: Академия, 2010. – 272 с.
8. М.А. Меретуков. Активные угли и цианистый процесс. – Издательский дом «Руда и Металлы», 2007. – 288 с.
9. Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. Кузнечно-штамповочное оборудование: Учебник для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 560 с
- 10.Ефимов В.А. Специальные способы литья: Справочник / В.А. Ефимов, Г.А. Анисович, А.Н. Бабич – М: Машиностроение, 2006. – 436 с.
- 11.Болдин А.Н. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия: Справочник / А.Н. Болдин, Н.И. Давыдов, С.С. Жуковский и др. – М.: Машиностроение, 2006. – 507 с.
- 12.Котляр, Ю.А. Металлургия благородных металлов: Учебник в 2-х кн. / Ю.А. Котляр, М.А. Меретуков, Л.С. Стрижко – М.: МИСИС., Издательский дом «Руда и Металлы», 2005. – 432 с.
- 13.Воскобойников В.Г. Общая металлургия/ В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев – М.: ИКЦ Академкнига, 2005. – 768с.
- 14.Лебедев, И.С. Комплексная металлургия олова /И.С. Лебедев, В.Е. Дьяков, А.Н. Терехин. – Новосибирск: ИД «Новосибирский писатель», 2004. – 548 с.
- 15.Уткин Н.И. Производство цветных металлов. /Н.И. Уткин - М.: Интернет Инжинеринг, 2004. - 442 с.
- 16.Резник, И. Д. Никель (в 3-х томах) / И. Д. Резник, Г. П. Ермаков, Я. М. Шнеерсон – М.: ООО Наука и технология, 2003. – 608 с.
- 17.Жуковский С.С. Формовочные материалы и технология литейной формы [Текст] / под ред. С.С. Жуковского. – М.: Машиностроение, 2002. – 432 с.
- 18.Ильин А.А., Староверов А.Г. и др. Технологическое оборудование для производства и обработки материалов/ Под ред. А.Г. Староверова. Учебное пособие для вузов - М.: МАТИ, 2001. – 368 с
- 19.Мохов А.М., Кобелев А.Г., Троицкий В.П. Оборудование кузнечно-штамповочных цехов. Учебник для вузов. – Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2000. – 410 с.
- 20.СТО 4.2-07-2014. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. впервые 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2013. – 60 с.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Офисный пакет Microsoft Office, включающий:
  - текстовый редактор Word;
  - редактор электронных таблиц Excel;
  - редактор презентаций Power Point.
3. Программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader.

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

8. Электронный курс «Практика, проекты и выпускная квалификационная работа СДИО» <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=17559>.
9. Библиотека СФУ <https://bik.sfu-kras.ru>.
10. Сайты металлургических заводов:
  - ОК РУСАЛ <https://rusal.ru>
  - ЛПЗ «СЕГАЛ» <https://e.sfu-kras.ru/mod/url/view.php?id=901333>
  - Красцветмет [www.krastsvetmet.ru](http://www.krastsvetmet.ru)
  - ЗДК Полюс [polyus.com/ru/company](http://polyus.com/ru/company)
  - ЗФ «ГМК «Норильский никель» [www.nornickel.ru/contacts](http://www.nornickel.ru/contacts)

## 7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Место прохождения практики	Основное технологическое оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
ИЦМиМ СФУ; ОАО «Красцветмет»; АО «РУСАЛ Красноярск»; ЗАО «Богучанский Алюминиевый Завод»; АО «РУСАЛ САЯНАЛ»; ПАО «Полюс»; ПАО «ГМК «Норильский никель»; ООО «Красноярский металлургический завод»; ООО «Литейно-прессовый завод «Сегал»; ООО «ЛМЗ «СКАД» и др.	Имеющееся на предприятии специализированное оборудование для получения алюминиевых сплавов, сплавов благородных и цветных металлов, слитков, литых изделий, деформированных полуфабрикатов. Стенды, макеты, компьютерная техника, специализированное программное обеспечение обеспечивающие прохождение практики

За время прохождения практики (студентам целевой групп) существует возможность получения рабочей специальности, например, стропальщик, электролизник расплавленных солей, литейщик черных и цветных металлов, прессовщик горизонтальных гидравлических прессов, лаборант химического анализа.