

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Металлургии цветных металлов (129)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №09 от 09 февраля 2026 г.

Рабочая программа практики

«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»

Направление: 22.03.02 Metallургия

Металлургия цветных, редких и благородных металлов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Бельский Сергей
Сергеевич
Дата подписания: 2026-05-31

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил: Немчинова Нина Владимировна
Дата подписания: 2026-06-08

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Вид практики, тип, способ и формы её поведения

Вид практики – Производственная практика

Тип практики – Производственная практика: научно-исследовательская работа

Способ проведения – Стационарная, Выездная

Форма проведения – Дискретная

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

2.1 Вид и тип практики обеспечивает формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-4 Способность организовывать, планировать эксперименты, обобщать данные, интерпретировать результаты и делать выводы	ПКС-4.3

2.2 В результате прохождения практики у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результаты обучения при прохождении практики
ПКС-4.3	Демонстрирует навыки проведения экспериментов, обработки, анализа и обобщения результатов испытаний и измерений на практике	Опыт профессиональной деятельности: Знать объекты в области металлургии для проведения экспериментов Уметь: обрабатывать, анализировать и обобщать результаты испытаний и измерений на практике Владеть: навыками проведения экспериментов

3 Место практики в структуре ООП, её объём и продолжительность

Форма обучения	Период проведения (курс/семестр)	Объём практики (ЗЕТ)	Продолжительность практики (количество недель/ академических часов (один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа))	Форма промежуточной аттестации
очная	2 курс / 4 семестр	3	2 недели / 108 часов	Зачет с оценкой

4 Содержание практики

Содержание этапов приведено в таблице ниже:

№ п/п	Этап	Содержание работ
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности; планирование научно-исследовательской работы; выбор методов исследования
2	Основной этап	Проведение эксперимента, обработка, анализ и обобщение результатов испытаний и измерений
3	Заключительный этап	Составление отчета о научно-исследовательской работе
4	Защита отчета по практике	Устное собеседование по вопросам, вынесенным на защиту отчета о прохождении практики (НИР)

5 Форма отчетности по практике

По результатам прохождения практики обучающийся должен предоставить:

- Дневник прохождения практики;
- Отчет о прохождении практики;
- Характеристика;
- Рабочий график;

Требования к содержанию и оформлению отчета о прохождении практики, учитывая специфику направления подготовки:

Структура отчета о прохождении практики (НИР) выглядит следующим образом:

1. Титульный лист;
 2. Задание на проведение НИР;
 2. Содержание или оглавление (с обозначением номеров страниц).
 3. Введение (во введении указываются тематика исследований, цели и задачи, актуальность и практическая значимость).
 4. Основная часть (каждый раздел должен быть пронумерован):
 - Литературный обзор по тематике индивидуального задания;
 - Обсуждение результатов собственных исследований (содержание выполненной работы, описание разработанных проектов, анализ полученных результатов, анализ научной новизны и практической значимости результатов, оценку точности и достоверности данных, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований);
 - Экспериментальная часть (методика проведения эксперимента; обработка, анализ и обобщение результатов испытаний и измерений);
 5. Заключение (в заключении приводятся итоги НИР и овладение индикатором компетенции, предусмотренным для данного типа практики);
 6. Список использованных источников;
 7. Приложения (иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц).
- Примерный объем отчета о прохождении практики (НИР) – 15-20 печатных страниц. Отчет о прохождении практики (НИР) оформляется в соответствии с СТО 005-2020. «Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических направлений подготовки и специальностей».

6 Оценочные материалы по практике

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

В качестве оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости используется дневник прохождения практики и характеристика.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-4.3	Демонстрирует навыки проведения экспериментов в области металлургии, а также навыки обработки, анализа и обобщения результатов испытаний и измерений на практике	Защита отчета по практике

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, дифференцированный зачет

Типовые оценочные средства: Перечень вопросов для подготовки к зачету

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в форме защиты отчета о прохождении практики и ответа на вопросы для подготовки к зачету.

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Какие металлургические процессы Вы знаете?
2. Способы анализа при изучении металлургических процессов.
3. Методы исследования металлургических процессов.
4. Планирование при проведении научно-исследовательской работы.
5. Этапы научно-исследовательской работы.
6. Содержание отчета о научно-исследовательской работе.
7. ГОСТ 7.32-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»
8. Планирование эксперимента.
9. Методы и методики анализа технологических процессов получения металлов.

10. Аналитический метод анализа технологических процессов получения металлов.
11. Статистический метод анализа технологических процессов получения металлов.
12. Преимущества статистического метода анализа технологических процессов перед аналитическим методом.
13. Теория вероятности и математическая статистика как средства анализа технологических процессов получения металлов.
14. Пути, меры и средства управления качеством, получаемой на металлургических предприятиях продукции на основе аналитических данных.
15. Технологические схемы в металлургии.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Демонстрирует навыки проведения экспериментов в области металлургии, а также навыки обработки, анализа и обобщения результатов испытаний и измерений на практике	Демонстрирует навыки проведения экспериментов в области металлургии, а также навыки обработки, анализа и обобщения результатов испытаний и измерений на практике, но не всегда обоснованно	Демонстрирует слабые навыки проведения экспериментов в области металлургии, а также навыки обработки, анализа и обобщения результатов испытаний и измерений на практике, но не всегда обоснованно	Не демонстрирует навыки проведения экспериментов в области металлургии, а также навыки обработки, анализа и обобщения результатов испытаний и измерений на практике

7 Основная учебная литература

1. Основы научных исследований : конспект лекций для специальности 110200 "Металлургия цветных металлов" / Иркутский государственный технический университет, 2005. - 52.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-29081.pdf>

2. Щербаков Л. М. Основы научных исследований : текст лекций / Л. М. Щербаков, 2003. - 56.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-29079.pdf>

3. Никаноров А. В. Математическое моделирование эксперимента : учебное пособие для самостоятельной работы студентов специальности 110200 "Металлургия цветных металлов" / А. В. Никаноров, 2008. - 108.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-35845.pdf>

4. Воскобойников В. Г. Общая металлургия : учеб. для вузов по направлению "Металлургия" / В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев, 2005. - 764.

5. Теория металлургических процессов : учебник для вузов по направлению 150100 "Металлургия", специальность 150102 "Металлургия цветных металлов" / Г. Г. Минеев [и др.]; под общ. ред. Г. Г. Минеева, 2010. - 522.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-39666.pdf>

6. Процессы и аппараты цветной металлургии : учеб. для вузов по направлению "Металлургия" и специальности "Металлургия цв. металлов" / Под ред. С. С. Набойченко, 1997. - 655.

7. Леонов С. Б. Гидрометаллургия : учеб. для вузов по специальности 110200 "Металлургия цв. металлов" : [в 2 ч.]. Ч. 1. Рудоподготовка и выщелачивание / С. Б. Леонов, Г. Г. Минеев, И. А. Жучков, 1998. - 702.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2121.pdf>

8. Леонов С. Б. Гидрометаллургия : учебник для вузов по специальности 110200 "Металлургия цветных металлов": [В 2-х ч.]. Ч. 2. Выделение металлов из растворов и вопросы экологии / С. Б. Леонов, Г. Г. Минеев, И. А. Жучков, 2000. - 491.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2192.pdf>

9. Карпухин А. И. Металлургия благородных металлов [Электронный ресурс] : конспект лекций / А. И. Карпухин, 2012. - 77.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-5130.pdf>

10. Катков О. М. Выплавка технического кремния : учебное пособие / О. М. Катков, 1999. - 243.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-40685.pdf>

11. Металлургия алюминия [Электронный ресурс] / Ю. В. Борисоглебский [и др.], 1999. - 438.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-0120.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Катков О. М. Выплавка технического кремния : учеб. пособие / О. М. Катков, 1997. - 243.
2. Гидрометаллургия. Автоклавное выщелачивание, сорбция, экстракция / АН СССР, Ин-т металлургии им. А. А. Байкова, 1976. - 264.
3. Обогащение, гидрометаллургия и методы анализа руд благородных и цветных металлов : сб. ст. / Центр.науч.-исслед. горноразведочный ин-т цвет., редких и благород. металлов "ЦНИГРИ", 1972. - 211.
4. Котляр. Металлургия благородных металлов [Текст] : учебник для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Металлургия" : в 2 кн. Кн. 2, 2005. - 391.
5. Электрометаллургия кремния и алюминия / Б. С. Громов, Р. В. Пак, В. И. Скорняков и др., 2000. - 505.
6. Зельберг Б. И. Шихта для электротермического производства кремния / Б. И. Зельберг, А. Е. Черных, К. С. Елкин, 1994. - 318.
7. Производство кремния : справочник металлурга / А. Е. Черных [и др.], 2004. - 555.
8. Электрометаллургия алюминия : учеб. пособие / И. С. Гринберг [и др.], 2005. - 414.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение практики

1. Экран Projecta SlimScreen настенный
2. Проектор EPSON EB