

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

Структурное подразделение «Металлургии цветных металлов»

**УТВЕРЖДЕНА:**

на заседании кафедры металлургии цветных металлов

Протокол №9 от 14 февраля 2025 г.

**Рабочая программа практики**

**«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»**

Направление: 22.03.02 Металлургия

Электрометаллургия алюминия

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной  
подписью  
Составитель программы: Бельский Сергей  
Сергеевич  
Дата подписания: 2025-06-20

Документ подписан простой электронной  
подписью  
Утвердил: Немчинова Нина Владимировна  
Дата подписания: 2025-06-20

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

## **1 Вид практики, тип, способ и формы её поведения**

**Вид практики** – Производственная практика

**Тип практики** – Производственная практика: преддипломная практика

**Способ проведения** – Выездная, Стационарная

**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**

| <b>Код, наименование компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                     | <b>Код индикатора компетенции</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| ПКС-1 Готовность использовать основные понятия термодинамики, химической кинетики, электрохимии, а также о строении вещества в области электролитического получения алюминия                                                                             | ПКС-1.5                           |
| ПКС-4 Способность осуществлять, анализировать и корректировать процессы металлургической переработки металлосодержащих руд и вторичного сырья, а также получения первичного алюминия и(или) производства обожженных анодов и(или) литейного производства | ПКС-4.10                          |
| ПКС-5 Способность применять принципы менеджмента качества, защиты окружающей среды, ресурсо- и энергосбережения в металлургическом производстве                                                                                                          | ПКС-5.6                           |
| ПКС-7 Способность осуществлять расчеты материальных потоков, балансов процессов и/или элементов конструкций оборудования при проектировании цехов электролиза/литья и(или) анодных фабрик                                                                | ПКС-7.2                           |
| УК ОС-1 Способность выполнять поиск, критический анализ и синтез информации и применять системный подход для решения задач в различных сферах деятельности                                                                                               | УК ОС-1.9                         |
| УК ОС-10 Способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                                                                                                                                 | УК ОС-10.2                        |
| УК ОС-11 Способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах                                                                                                                                                | УК ОС-11.2                        |
| УК ОС-12 Способность формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности                                                                            | УК ОС-12.2                        |
| УК ОС-7 Способность поддерживать уровень физической подготовленности, достаточный для обеспечения полноценной социальной и                                                                                                                               | УК ОС-7.3                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |
| УК ОС-8 Способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | УК ОС-8.2 |
| УК ОС-9 Способность применять основы правовых знаний в различных сферах деятельности                                                                                                                                                                                                                  | УК ОС-9.2 |

## 2.2 В результате прохождения практики у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                                                                                                                                                                                                 | Результаты обучения при прохождении практики                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК ОС-1.9      | Способен подготовить научную публикацию или иным образом принять участие в научных исследованиях                                                                                                                                                                                      | <b>Владеть:</b> навыками поиска и анализа информации, написания и оформления научной публикации                                                                                                                                                                                                   |
| УК ОС-7.3      | Соблюдает нормы и принципы здорового образа жизни при осуществлении профессиональной и социальной деятельности. Рационально организует режим труда и отдыха, позволяющий эффективно решать профессиональные задачи, сохранить здоровье и поддержать высокий уровень работоспособности | <b>Владеть:</b> навыками организации режима труда и отдыха, сохранения здоровья, поддержания высокого уровня работоспособности                                                                                                                                                                    |
| УК ОС-8.2      | Соблюдает требования по охране труда и технике безопасности, применяет знания по обеспечению безопасности труда в профессиональной деятельности                                                                                                                                       | Опыт профессиональной деятельности: знать требования по охране труда и технике безопасности<br><b>Уметь:</b> применять знания по обеспечению безопасности труда в профессиональной деятельности<br><b>Владеть:</b> навыками оценки условий труда и определения требований по технике безопасности |
| УК ОС-9.2      | Применяет правовые нормы и правовые знания в различных сферах социальной и профессиональной деятельности, принимает решения и совершает действия в точном соответствии с                                                                                                              | <b>Владеть:</b> навыками определения правовых норм, действующих в соответствующих сферах социальной и профессиональной деятельности                                                                                                                                                               |

|            |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | законодательством Российской Федерации                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| УК ОС-10.2 | Применяет экономические знания в профессиональной деятельности                                                                                                                        | <p><b>Уметь:</b> рассчитывать основные экономические показатели, характеризующие деятельность субъектов хозяйствования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа основных экономических показателей для подготовки информационного обзора и/или аналитического отчета</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| УК ОС-11.2 | Способен применять принципы организации инклюзивной среды в социальной и профессиональной сферах                                                                                      | <p><b>Владеть:</b> навыками применения принципов организации инклюзивной среды в социальной и профессиональной сферах</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПКС-1.5    | Демонстрирует способность использовать основные понятия термодинамики, химической кинетики, электрохимии, а также о строении вещества в области электролитического получения алюминия | <p>Опыт профессиональной деятельности: знать основные понятия термодинамики, химической кинетики, электрохимии, а также о строении вещества в области электролитического получения алюминия</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные понятия термодинамики, химической кинетики, электрохимии, а также о строении вещества в области электролитического получения алюминия</p> <p><b>Владеть:</b> навыками на практике использовать основные понятия термодинамики, химической кинетики, электрохимии, а также о строении вещества в области электролитического получения алюминия</p> |
| ПКС-4.10   | Демонстрирует способность осуществлять и корректировать технологические процессы в выбранной области металлургии                                                                      | <p>Опыт профессиональной деятельности: знать основные процессы в области металлургии</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять и корректировать технологические процессы в выбранной области металлургии</p> <p><b>Владеть:</b> навыками на практике осуществлять и корректировать</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | технологические процессы в выбранной области металлургии                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПКС-5.6    | Применяет принципы менеджмента качества, защиты окружающей среды, ресурсо- и энергосбережения в металлургическом производстве, при выборе и реализации технологии получения алюминия электролитическим способом и(или) производства обожженных анодов и(или) литья в выбранной области металлургии | <b>Владеть:</b> навыками применения принципов менеджмента качества, защиты окружающей среды, ресурсо- и энергосбережения в металлургическом производстве, при выборе и реализации технологии получения алюминия электролитическим способом и(или) производства обожженных анодов и(или) литья в выбранной области металлургии |
| ПКС-7.2    | Демонстрирует способность выполнять расчеты балансов и/или элементов конструкций оборудования при проектировании металлургических цехов/фабрик или при выборе новых технологических решений в выбранной области металлургии                                                                        | <b>Владеть:</b> навыками выполнения расчетов балансов и/или элементов конструкций оборудования при проектировании металлургических цехов/фабрик или при выборе новых технологических решений в выбранной области металлургии                                                                                                  |
| УК ОС-12.2 | Соблюдает в профессиональной среде принципы поведения, противодействующего экстремизму, терроризму, коррупции                                                                                                                                                                                      | <b>Владеть:</b> навыками соблюдения принципов поведения, противодействующего экстремизму, терроризму, коррупции                                                                                                                                                                                                               |

### 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<br>(один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)) | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|----------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| очная          | 4 курс / 8 семестр               | 6                    | 4 недели / 216 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; проработка индивидуального задания на практику                                            |
| 2     | Основной этап             | Работа над ВКР согласно индивидуальному заданию, формирование содержания ВКР и одного из разделов ВКР                         |
| 3     | Заключительный этап       | Обработка и анализ полученной в ходе прохождения практики информации; составление отчета о прохождении преддипломной практики |
| 4     | Защита отчета по практике | Устное собеседование по вопросам, вынесенным на защиту отчета о прохождении преддипломной практики                            |

## 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 производственной (преддипломной) практики выглядит следующим образом:

1. Титульный лист;
2. Индивидуальное задание на практику;
2. Содержание или оглавление (с обозначением номеров страниц);
3. Введение (во введении указывается тематика выполняемой ВКР; анализ материалов, полученных в процессе прохождения практики, формулируются цель и задачи, которые обучающийся ставит и решает в ходе выполнения отчета);
4. Основная часть (основная часть отчета должна содержать 3 раздела (для очной формы обучения) и 2 раздела (для заочной формы обучения):
  - Раздел 1 - обучающийся приводит структуру (содержание) своей ВКР,
  - Раздел 2 – описание одного из раздела ВКР, например , специальная часть, и т.п.);
  - Раздел 3 (для обучающихся по очной форме) – скан-копию выходных данных научной публикации: обложка издания, содержание, где указана публикация, первая страница публикации (тезисы доклада в материалах конференции, научная статья и т.п.)) или справку о принятии статьи к публикации
6. Заключение (в заключении подводятся итоги практики, а также перечисляются выполненные разделы задания на практику, дается анализ наиболее сложных и характерных вопросов, изученных в период прохождения практики, приводится перечень выводов по результатам выполненного отчета и отражается овладение индикаторами компетенций, предусмотренных для данного типа практики);
7. Список использованных источников;
8. Приложения (к отчету могут быть приложены документы, которые составил обучающийся или над которыми он работал, например графики, таблицы, иллюстрации).

Примерный объем отчета о прохождении производственной (преддипломной) практики – 15-20 печатных страниц. Отчет 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**

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>                |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| УК ОС-1.9                               | Способен выполнить поиск и анализ информации, написать научный текст и оформить его в соответствии с требованиями к научным публикациям                                                                                       | Наличие научной публикации (опубликованной или подготовленной к публикации) |
| УК ОС-7.3                               | Способен соблюдать нормы и принципы здорового образа жизни, рационально организовывать режим труда и отдыха, сохранять здоровье и поддерживать высокий уровень работоспособности в профессиональной и социальной деятельности | Отчет, устный опрос                                                         |
| УК ОС-8.2                               | Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с требованиями по охране труда и технике безопасности                                                                                                               | Отчет, устный опрос                                                         |
| УК ОС-9.2                               | Осуществляет профессиональную и социальную деятельность в соответствии с правовыми нормами и законодательством Российской Федерации                                                                                           | Отчет, устный опрос                                                         |
| УК ОС-10.2                              | Правильно рассчитывает и анализирует основные экономические показатели для подготовки информационного обзора и/или аналитического отчета                                                                                      | Защита отчета по практике                                                   |
| УК ОС-11.2                              | Демонстрирует способность применения принципов организации                                                                                                                                                                    | Защита отчета по практике                                                   |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                           |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|            | инклюзивной среды в социальной и профессиональной сферах                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           |
| ПКС-1.5    | Демонстрирует способность использовать основные понятия термодинамики, химической кинетики, электрохимии, а также о строении вещества в области электролитического получения алюминия                                                                                                                                        | Защита отчета по практике |
| ПКС-4.10   | Демонстрирует способность осуществлять и корректировать технологические процессы в выбранной области металлургии                                                                                                                                                                                                             | Защита отчета по практике |
| ПКС-5.6    | Демонстрирует способность применять принципы менеджмента качества, защиты окружающей среды, ресурсо- и энергосбережения в металлургическом производстве, при выборе и реализации технологии получения алюминия электролитическим способом и(или) производства обожженных анодов и(или) литья в выбранной области металлургии | Защита отчета по практике |
| ПКС-7.2    | Демонстрирует способность выполнять расчеты балансов и/или элементов конструкций оборудования при проектировании металлургических цехов/фабрик или при выборе новых технологических решений в выбранной области металлургии                                                                                                  | Защита отчета по практике |
| УК ОС-12.2 | Демонстрирует способность соблюдения принципов поведения, противодействующего экстремизму, терроризму, коррупции                                                                                                                                                                                                             | Защита отчета по практике |

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Семестр 8, 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. Поиск и анализ информации для написания научной публикации
2. Организация режима труда и отдыха на предприятии
3. Безопасность труда в профессиональной деятельности
4. Основные правовые нормы, действующие в сфере металлургии
5. Как рассчитать основные экономические показатели металлургического производства
6. Что такое инклюзивная среда в социальной и профессиональной сферах?
7. Основные понятия термодинамики, химической кинетики, электрохимии.
8. Строение вещества в области электролитического получения алюминия
9. Основные процессы в области металлургии
10. Как применяются принципы менеджмента качества, защиты окружающей среды, ресурсо- и энергосбережения в металлургическом производстве, при выборе и реализации технологии получения алюминия?
11. Назовите основные принципы поведения, противодействующего экстремизму, терроризму, коррупции
12. Конструктивные особенности электролизеров различных типов и показатели их работы
13. Параметры технологического процесса электролиза и численные их значения
14. Основные конструктивные узлы алюминиевого электролизера, их назначение
15. Наиболее часто встречающиеся технологические нарушения в процессе производства алюминия и способы их устранения

#### **6.2.2.1.2 Критерии оценивания**

| <b>Отлично</b>                                                                                                      | <b>Хорошо</b>                                                                                                               | <b>Удовлетворительно</b>                                                                                                                            | <b>Неудовлетворительно</b>                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Способен выполнить поиск и анализ информации, написать научный текст и оформить его в соответствии с требованиями к | Способен выполнить поиск и анализ информации, написать научный текст и оформить его в соответствии с требованиями к научным | Демонстрирует слабую способность выполнять поиск и анализ информации, написать научный текст и оформить его в соответствии с требованиями к научным | Не способен выполнить поиск и анализ информации, написать научный текст и оформить его в соответствии с требованиями к научным публикациям. Не способен |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>научным публикациям. Способен соблюдать нормы и принципы здорового образа жизни, рационально организовывать режим труда и отдыха, сохранять здоровье и поддерживать высокий уровень работоспособности и в профессиональной и социальной деятельности. Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с требованиями по охране труда и технике безопасности. Осуществляет профессиональную и социальную деятельность в соответствии с правовыми нормами и законодательством Российской Федерации. Правильно рассчитывает и анализирует основные экономические показатели для подготовки информационного обзора и/или аналитического</p> | <p>публикациям, но не всегда обоснованно. Способен соблюдать нормы и принципы здорового образа жизни, рационально организовывать режим труда и отдыха, сохранять здоровье и поддерживать высокий уровень работоспособности и в профессиональной и социальной деятельности, но не всегда обоснованно. Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с требованиями по охране труда и технике безопасности, но не всегда обоснованно. Осуществляет профессиональную и социальную деятельность в соответствии с правовыми нормами и законодательством Российской Федерации, но не всегда обоснованно. Правильно рассчитывает и анализирует основные экономические показатели для подготовки</p> | <p>публикациям. Демонстрирует слабую способность соблюдать нормы и принципы здорового образа жизни, рационально организовывать режим труда и отдыха, сохранять здоровье и поддерживать высокий уровень работоспособности в профессиональной и социальной деятельности. Демонстрирует слабую способность осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с требованиями по охране труда и технике безопасности. Демонстрирует слабую способность осуществлять профессиональную и социальную деятельность в соответствии с правовыми нормами и законодательством Российской Федерации. Демонстрирует слабую способность рассчитывать и анализировать основные экономические показатели для подготовки информационного обзора и/или аналитического отчета. Демонстрирует</p> | <p>соблюдать нормы и принципы здорового образа жизни, рационально организовывать режим труда и отдыха, сохранять здоровье и поддерживать высокий уровень работоспособности в профессиональной и социальной деятельности. Не способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с требованиями по охране труда и технике безопасности. Не демонстрирует способность осуществлять профессиональную и социальную деятельность в соответствии с правовыми нормами и законодательством Российской Федерации. Не способен рассчитать и анализировать основные экономические показатели для подготовки информационного обзора и/или аналитического отчета. Не демонстрирует способность применения принципов организации инклюзивной среды в социальной и профессиональной сферах.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>отчета.<br/>Демонстрирует способность применения принципов организации инклюзивной среды в социальной и профессиональной сферах.<br/>Демонстрирует способность использовать основные понятия термодинамики, химической кинетики, электрохимии, а также о строении вещества в области электролитического о получения алюминия.<br/>Демонстрирует способность осуществлять и корректировать технологические процессы в выбранной области металлургии.<br/>Демонстрирует способность применять принципы менеджмента качества, защиты окружающей среды, ресурсо- и энергосбережения в металлургическом производстве, при выборе и реализации технологии получения</p> | <p>информационного обзора и/или аналитического отчета, но не всегда обоснованно.<br/>Демонстрирует способность применения принципов организации инклюзивной среды в социальной и профессиональной сферах, но не всегда обоснованно.<br/>Демонстрирует способность использовать основные понятия термодинамики, химической кинетики, электрохимии, а также о строении вещества в области электролитического о получения алюминия, но не всегда обоснованно.<br/>Демонстрирует способность осуществлять и корректировать технологические процессы в выбранной области металлургии, но не всегда обоснованно.<br/>Демонстрирует способность применять принципы менеджмента качества, защиты</p> | <p>слабую способность применения принципов организации инклюзивной среды в социальной и профессиональной сферах.<br/>Демонстрирует слабую способность использовать основные понятия термодинамики, химической кинетики, электрохимии, а также о строении вещества в области электролитического получения алюминия.<br/>Демонстрирует слабую способность осуществлять и корректировать технологические процессы в выбранной области металлургии.<br/>Демонстрирует слабую способность применять принципы менеджмента качества, защиты окружающей среды, ресурсо- и энергосбережения в металлургическом производстве, при выборе и реализации технологии получения алюминия электролитическим способом и(или) производства обожженных анодов и(или) литья в выбранной области металлургии.</p> | <p>Не демонстрирует способность использовать основные понятия термодинамики, химической кинетики, электрохимии, а также о строении вещества в области электролитического получения алюминия.<br/>Не демонстрирует способность осуществлять и корректировать технологические процессы в выбранной области металлургии.<br/>Не демонстрирует способность применять принципы менеджмента качества, защиты окружающей среды, ресурсо- и энергосбережения в металлургическом производстве, при выборе и реализации технологии получения алюминия электролитическим способом и(или) производства обожженных анодов и(или) литья в выбранной области металлургии.<br/>Не демонстрирует способность выполнять расчеты балансов и/или элементов конструкций оборудования при проектировании металлургических цехов/фабрик или при выборе новых технологических решений в выбранной области металлургии.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>алюминия электролитическим способом и(или) производства обожженных анодов и(или) литья в выбранной области металлургии. Демонстрирует способность выполнять расчеты балансов и/или элементов конструкций оборудования при проектировании металлургических цехов/фабрик или при выборе новых технологических решений в выбранной области металлургии. Демонстрирует способность соблюдения принципов поведения, противодействующего экстремизму, терроризму, коррупции.</p> | <p>окружающей среды, ресурсо- и энергосбережения в металлургическом производстве, при выборе и реализации технологии получения алюминия электролитическим способом и(или) производства обожженных анодов и(или) литья в выбранной области металлургии, но не всегда обоснованно. Демонстрирует способность выполнять расчеты балансов и/или элементов конструкций оборудования при проектировании металлургических цехов/фабрик или при выборе новых технологических решений в выбранной области металлургии, но не всегда обоснованно. Демонстрирует способность соблюдения принципов поведения, противодействующего экстремизму, терроризму, коррупции, но не всегда обоснованно.</p> | <p>Демонстрирует слабую способность выполнять расчеты балансов и/или элементов конструкций оборудования при проектировании металлургических цехов/фабрик или при выборе новых технологических решений в выбранной области металлургии. Демонстрирует слабую способность соблюдения принципов поведения, противодействующего экстремизму, терроризму, коррупции.</p> | <p>Не демонстрирует способность соблюдения принципов поведения, противодействующего экстремизму, терроризму, коррупции.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



## **7 Основная учебная литература**

1. Воскобойников В. Г. Общая металлургия : учеб. для вузов по направлению "Металлургия" / В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев, 2005. - 764.
2. 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.
3. Процессы и аппараты цветной металлургии : учеб. для вузов по направлению "Металлургия" и специальности "Металлургия цв. металлов" / Под ред. С. С. Набойченко, 1997. - 655.
4. Справочник металлурга по цветным металлам. Производство алюминия / А. А. Костюков [и др.], 1971. - 560.
5. Галевский Г. В. Металлургия алюминия : справочник по технологическим и конструктивным измерениям и расчетам / Г. В. Галевский, М. Я. Минцис, Г. А. Сиразутдинов, 2013. - 234.
6. Металлургия алюминия [Электронный ресурс] / Ю. В. Борисоглебский [и др.], 1999. - 438.
7. Электрометаллургия алюминия : учебное пособие для вузов по специальности "Металлургия цветных металлов" / И. С. Гринберг [и др.], 2009. - 403.
8. Жучков И. А. Основы теории электрометаллургических процессов : учебное пособие для заочной формы обучения по специальности 110200 "Металлургия цветных металлов" / И. А. Жучков, 2000. - 106.
9. Исследование литейных процессов : учебное пособие по специальности 150104 "Литейное производство черных и цветных металлов" / А. А. Усольцев [и др.], 2013. - 194.
10. Кузьмина М. Ю. Физико-химические основы литейного производства : учебное пособие / М. Ю. Кузьмина, М. П. Кузьмин, 2018. - 175.
11. Карпухин А. И. Металлургия благородных металлов [Электронный ресурс] : конспект лекций / А. И. Карпухин, 2012. - 77.
12. Катков О. М. Выплавка технического кремния : учебное пособие / О. М. Катков, 1999. - 243.
13. Москвитин В. И. Металлургия легких металлов : учебник для вузов по специальности "Металлургия цветных металлов" направления подготовки "Металлургия" / В. И. Москвитин, И. В. Николаев, Б. А. Фомин, 2005. - 413.
14. Зеликман Абрам Наумович. Металлургия редких металлов : учеб. для вузов по спец. "Металлургия цв. металлов" / Абрам Наумович Зеликман, Борис Георгиевич Коршунов, 1991. - 431.

## **8 Дополнительная учебная и справочная литература**

1. Троицкий И. А. Металлургия алюминия : учебное пособие для техникумов / И. А. Троицкий, В. А. Железнов, 1977. - 392.

2. Сандлер Роальд Александрович. Электрометаллургия алюминия и магния : учеб. пособие / Роальд Александрович Сандлер, Аркадий Хаимович Ратнер, 1983. - 94.
3. Ветюков Михаил Михайлович. Электро-металлургия алюминия и магния : учеб. для вузов по спец "Металлургия цветных металлов" / Михаил Михайлович Ветюков, Анатолий Михайлович Цыплаков, Сергей Николаевич Школьников, 1987. - 320.
4. Справочник металлурга. Производство алюминия и сплавов на его основе / И.С. Гринберг [и др.], 2005. - 691.
5. Янко Э. А. Аноды алюминиевых электролизеров / Э. А. Янко, 2001. - 670.
6. Колодин Э. А. Производство обожженных анодов алюминиевых электролизеров / Э. А. Колодин, В. А. Свердлин, Р. В. Свобода, 1980. - 84.
7. Котляр. Металлургия благородных металлов [Текст] : учебник для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Металлургия" : в 2 кн. Кн. 1, 2005. - 431.
8. Шахов Г. А. Металлургия тяжелых цветных металлов: медь, никель, свинец и цинк : учебник для техникумов / Г. А. Шахов, 1945. - 306.

## **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