

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 дисциплины

«МОНТАЖ АНОДНЫХ БЛОКОВ»

Направление: 22.03.02 Металлургия

Электрометаллургия алюминия

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Сысоев Иван Алексеевич Дата подписания: 04.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Немчинова Нина Владимировна Дата подписания: 05.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Монтаж анодных блоков» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-5 Способность применять принципы менеджмента качества, защиты окружающей среды, ресурсо- и энергосбережения в металлургическом производстве	ПКС-5.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-5.3	Применяет принципы защиты окружающей среды при производстве первичного алюминия и (или) монтаже анодных блоков, и (или) принципы менеджмента качества в литейном производстве	Знать технологическую схему анодно-монтажного отделения и принципы защиты окружающей среды при монтаже анодных блоков Уметь корректировать технологические параметры работы анодно-монтажного отделения с целью решения проблем защиты окружающей среды Владеть навыками применения принципов защиты окружающей среды при монтаже анодных блоков

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Монтаж анодных блоков» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Детали машин и основы метрологии», «Металлургические технологии», «Углеродные материалы», «Оборудование металлургического производства и защита металлов от коррозии», «Металлургия легких металлов», «Производство обожженных анодов»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 2 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия, в том числе:	20	20
лекции	10	10
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	10	10

Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	52	52
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 8

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Обожженные аноды алюминиевых электролизеров	1, 2	10			1, 2, 3, 4, 5	10	1, 2, 3, 4	52	Доклад
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		10				10		52	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Обожженные аноды алюминиевых электролизеров	Раздел содержит информацию о технологических операциях по обслуживанию электролизера с обожженными анодами, требованиях к качеству обожженных анодов, их защите. Рассматривается технологическая схема и оборудование для демонтажа и монтажа анодов, изучаются конструкции анододержателей, анодомонтажные операции. Изучается устройство и принцип работы индукционной печи, процесс заливки пиппелей расплавом из чугуна. Изучается химический состав анодных огарков, их переработка, вторичное использование углеродсодержащих отходов. Дается оценка вредных факторов и принципах защиты окружающей среды. Изучается информация о конструктивных особенностях и технологических параметрах работы индукционных печей, их обслуживания.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Изучение способов предварительного нагрева обожженных анодов	2
2	Изучение конструктивных особенностей обожженных анодов разных типов	2
3	Изучение схем расстановки обожженных анодов	2
4	Утилизация отходов в процессе производства, монтажа и демонтажа обожженных анодов. Защита окружающей среды.	2
5	Оборудование, применяемое для процесса монтажа и демонтажа обожженных анодов	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	12
2	Подготовка к практическим занятиям	10
3	Подготовка презентаций	10
4	Проработка разделов теоретического материала	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: групповая дискуссия, тренинг

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Цель

Формирование в ходе занятий компетенций, развитие знаний о способах рафинирования алюминия от примесей (металлических, неметаллических и газов) и способах изменения структуры алюминиевых сплавов.

Задание на СРС

Изучить основную и дополнительную литературу по теме предстоящего практического занятия.

Рекомендации к выполнению задания

При подготовке к практическому (семинарскому) занятию следует в первую очередь рассмотреть вопросы по теме занятия. При подготовке к практическим занятиям необходимо проработать литературу, указанную преподавателем, в объеме изучаемой темы. Самостоятельное изучение разделов курса производится с использованием

литературных источников и интернет-ресурсов.

Рекомендуемый график выполнения отдельных этапов СРС

Обучающийся знакомится с РПД, в которой указан перечень практических занятий и рекомендуемая основная и дополнительная литература.

Критерии оценки качества выполнения работы

Активная работа обучающегося на практическом занятии (представление презентации, участие в обсуждении).

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Проработка разделов теоретического материала

Цель работы

Приобрести опыт самостоятельной работы, развить базу теоретических знаний по направлению дисциплины.

Задание на СРС

Данный вид СРС предполагает самостоятельное изучение информационных источников с использованием перечня рекомендуемой литературы и информационных ресурсов.

Рекомендации по выполнению задания

Обучающийся при выполнении данного вида СРС может пользоваться как рекомендуемыми основной и дополнительной литературой и информационными ресурсами, так и подбирать и использовать новые информационные источники по направлению дисциплины.

Рекомендуемый график выполнения отдельных этапов СРС

В течение семестра обучающийся знакомится с РПД, в которой указан перечень практических занятий и рекомендуемая основная и дополнительная литература.

Критерии оценки качества выполнения работы

Проверка уровня сформированности компетенции в виде индивидуального устного собеседования по одному из теоретических вопросов зачета.

2. Подготовка к практическим занятиям

Цель - формирование в ходе занятий компетенций, развитие навыков металлургических расчетов применительно к электрометаллургии алюминия.

Задание на СРС

Изучить основную и дополнительную литературу по теме предстоящего практического занятия.

Рекомендации к выполнению задания

При подготовке к практическому (семинарскому) занятию следует в первую очередь рассмотреть вопросы по теме занятия. При подготовке к практическим занятиям необходимо проработать литературу, указанную преподавателем, в объеме изучаемой темы. Самостоятельное изучение разделов курса производится с использованием литературных источников и интернет-ресурсов.

Рекомендуемый график выполнения отдельных этапов СРС

Обучающийся знакомится с РПД, в которой указан перечень практических занятий и рекомендуемая основная и дополнительная литература.

Критерии оценки качества выполнения работы

Активная работа обучающегося на практическом занятии.

3. Подготовка презентаций.

Цель работы

Приобрести опыт самостоятельной творческой деятельности, продемонстрировать способность к использованию творческого потенциала, повысить общекультурный уровень.

Задание на СРС

Данный вид СРС предполагает индивидуальную подготовку устного доклада с использованием презентационного материала по предложенной тематике с использованием перечня рекомендуемой литературы и информационных ресурсов. Рекомендации по выполнению задания

Обучающийся при выполнении данного вида СРС может пользоваться как рекомендуемыми основной и дополнительной литературой и информационными ресурсами, так и подбирать и использовать новые информационные источники по тематике доклада (публикации в научных журналах - «Цветные металлы», «Металлург», «Известия вузов. Цветная металлургия» и др.), в материалах международных и всероссийских конференций, конгрессов (например, материалы Конгресса «Цветные металлы и минералы», г. Красноярск).

Рекомендуемый график выполнения отдельных этапов СРС

В начале семестра выдается задание на подготовку доклада.

Примерная тематика докладов (презентаций):

1. Оборудование для монтажа/демонтажа анодных "огарков"
2. Защита окружающей среды при использовании обожженных анодов
3. Работа анодно-монтажного отделения
4. Конструктивные особенности обожженных анодов
5. Технологическая схема анодно-монтажного отделения

Критерии оценки качества выполнения данного вида СРС

Полнота раскрытия темы; перечень используемых источников и уровень компилятивности по тематике; качество оформления.

4. Подготовка к зачету.

Цель

Проверка сформированности компетенций в период изучения дисциплины.

Задание на СРС.

Обучающийся получает перечень вопросов к зачету по тематике дисциплины с учетом проверки сформированности компетенций.

Требования к форме и содержанию отчетных материалов

Зачет проводится в виде тестирования по теме дисциплины в формате устного собеседования по вопросам, вынесенным на зачет.

Рекомендуемый график выполнения отдельных этапов СРС

Подготовка к зачету осуществляется на зачетной неделе.

Критерии оценки качества выполнения работы

Зачет по дисциплине - правильность ответа на вопросы.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 8 | Доклад

Описание процедуры.

Данный вид самостоятельной работы предполагает индивидуальное самостоятельное подготовку доклада по предложенной тематике, с использованием перечня рекомендуемой литературы, информационных ресурсов. После самостоятельного изучения рекомендуемой литературы на последней неделе семестра обучающийся должен представить доклад с использованием презентационного материала.

Критерии оценивания.

Полнота раскрытия темы; перечень используемых источников и уровень компилятивности по тематике; качество оформления.

Активная работа обучающегося на занятиях (участие в обсуждении). Ответы на вопросы при обсуждении доклада.

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-5.3	Демонстрирует способность применять принципы защиты окружающей среды при монтаже анодных блоков	Устное собеседование по контрольным вопросам зачета

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет по дисциплине проходит в виде индивидуального устного собеседования по одному из теоретических вопросов, вынесенных на зачет

Пример задания:

Перечень вопросов к зачету:

1. Преимущества и недостатки использования обожженных анодов
2. Конструкция обожженного анода
3. Технологическая операция «замена анодов»
4. Жизненный цикл обожженных анодов
5. Утилизация анодных огарков
6. Защита окружающей среды при использовании обожженных анодов
7. Индукционные печи и их устройство
8. Требования к качеству чугуна для ниппельной заливки
9. Назначение анодно-монтажного отделения
10. Оборудование анодно-монтажного отделения

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Демонстрирует способность применять	Не демонстрирует способность применять

7 Основная учебная литература

1. Металлургия алюминия [Электронный ресурс] / Ю. В. Борисоглебский [и др.], 1999. - 438.
2. Электрометаллургия алюминия : учебное пособие для вузов по специальности "Металлургия цветных металлов" / И. С. Гринберг [и др.], 2009. - 403.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Электрометаллургия алюминия : учеб. пособие / И. С. Гринберг [и др.], 2005. - 414.
2. Производство алюминия в электролизерах с обожженными анодами / Б. С. Громов [и др.], 2002. - 220.
3. Колодин Э. А. Производство обожженных анодов алюминиевых электролизеров / Э. А. Колодин, В. А. Свирдлин, Р. В. Свобода, 1980. - 84.
4. Янко Э. А. Аноды алюминиевых электролизеров / Э. А. Янко, 2001. - 670.
5. Каменских Л. М. Современное оборудование, применяемое для производства обожженных анодов за рубежом : обзор / Л. М. Каменских, 1973. - 49.
6. Янко Э. А. Производство алюминия : пособие для мастеров и рабочих цехов электролиза алюминиевых заводов / Э. А. Янко, 2007. - 303.

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 дисциплины

1. Проектор "Epson EB-S18"