

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

«МЕТАЛЛУРГИЯ ЛЕГКИХ МЕТАЛЛОВ»

Направление: 22.03.02 Металлургия

Металлургия цветных, редких и благородных металлов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Белоусова Ольга Викторовна Дата подписания: 30.05.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Немчинова Нина Владимировна Дата подписания: 30.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Металлургия легких металлов» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-5 Способность осуществлять, анализировать и корректировать технологические процессы получения металлов	ПКС-5.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-5.4	Демонстрирует способность осуществлять и корректировать технологические процессы получения легких металлов и глинозема	Знать математические приемы расчета рационального состава шихты, содержащих легкие металлы, ее плавки; составления материальных балансов в металлургии легких металлов, расчета технологических процессов. Уметь проводить расчеты балансов работы электролизера с использованием математического аппарата; выполнять технологические расчеты металлургического оборудования. Владеть использованием основных методов математического аппарата при выполнении металлургических расчетов (балансов, процессов, рациональных составов и т.п.); проведения металлургических расчетов оборудования для производства легких металлов.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Металлургия легких металлов» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Химия», «Электротехника и электроника», «Теория гидрометаллургических процессов», «Теория электрометаллургических процессов»

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

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)
--------------------	---

	Всего	Семес тр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	144	36	108
Аудиторные занятия, в том числе:	18	2	16
лекции	6	2	4
лабораторные работы	6	0	6
практические/семинарские занятия	6	0	6
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	117	34	83
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ 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	Производство глинозема и фторсолей, использование отходов.	1	2					1	34	Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Семестр № 5

№ 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	Производство алюминия, магния и других	1	2	4	2	1, 2	4	1, 2	60	Отчет по лаборатор ной работе

	легких металлов.Технология электролиза криолит - глиноземных расплавов									
2	Получение магния электролизом.	2	2			3	2	3	23	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		4		2		6		92	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Производство глинозема и фторсолей, использование отходов.	Классификация способов производства глинозема. Получение глинозема по способу Байера. Производство глинозема способом спекания. Производство глинозема по смешанному способу. Производство криолита кислотным способом. Производство криолита щелочным способом. Производство фтористого алюминия, фтористого натрия и других металлов. Использование отходов глиноземного производства и производства фторсолей во вторичной переработке.

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Производство алюминия, магния и других легких металлов.Технология электролиза криолит - глиноземных расплавов	Теоретические основы электролитического способа получения алюминия. Литье алюминия и его сплавы. Электротермия алюминия и его сплавов.
2	Получение магния электролизом.	Металлургия магния. Производство магния термическими способами. Металлургия лития и бериллия.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Получение глинозема из бокситов способом спекания	2
2	Сгущение красных шламов	1
2	Автоклавное выщелачивание бокситовых руд	1
4	Модифицирование алюминиевого сплава и исследование его структуры оптическим	2

	способом	
--	----------	--

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Методы получения глинозема из алюминиевых руд	2
2	Напряжение разложения криолит-глиноземных расплавов и способы его определения и расчета	2
3	Методы получения безводного хлорида магния	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	34

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	30
2	Подготовка к практическим занятиям	30
3	Проработка разделов теоретического материала	23

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

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

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=4619>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=4619>

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=4619>

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 учебный год 4 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Обучающиеся самостоятельно выполняют контрольную работу, которую сдают в начале сессии на 5-ом курсе обучения.

Контрольная работа состоит из 2-х частей (по вариантам согласно порядковому номеру в списке группы):

1 часть – 2 теоретических вопроса . 2 часть - решение задачи (расчет ветки спекания).

Критерии оценивания.

Полнота раскрытия теоретических вопросов. Правильность решения задач. Оформление в соответствии с СТО.005-2020

6.1.2 учебный год 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

После изучения темы (раздела) обучающиеся проходят устный опрос, закрепляя знания, полученные на лекционных и практических занятиях, а также при самостоятельном изучении материала.

Критерии оценивания.

Обучающиеся полно раскрывают вопросы, показывают знание металлургии магния металлов и основных технико-экономических показателей, решают предложенные преподавателем задачи

6.1.3 учебный год 5 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Перед проведением лабораторных работ все обучающиеся обязаны ознакомиться с правилами охраны труда и строго их выполнять. К выполнению лабораторных работ допускаются обучающиеся, прослушавшие инструктаж по технике безопасности и сделав соответствующую запись в журнале по ТБ в аудитории, предназначенной для проведения лабораторных работ по данной дисциплине.

Критерии оценивания.

Правильность оформления отчетов и полнота ответов на вопросы по контрольным вопросам, приведенным к каждой лабораторной работе в методических указаниях.

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-5.4	Знает производственные показатели	Устное

	применяемых в металлургии легких металлов технологических процессов; режимы проведения технологических операций. Устанавливает и объясняет основные причины нарушения работы металлургических процессов и параметры, влияющие на эффективность работы предприятия, а также диапазоны их оптимальных значений. Обоснованно осуществляет выбор оборудования для осуществления технологических процессов производства легких металлов	собеседование по вопросам экзаменационного билета
--	--	---

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в виде собеседования по вопросам экзаменационного билета.

Пример задания:

Алюминиевые руды, химический и минералогический состав. Техничко-экономическая оценка отдельных видов сырья.

Производство криолита щелочным способом. Химия, технология и аппаратура.

Преимущества и недостатки.

Получение металлического лития. Теория и технология электролитического способа и вакуум-термических методов получения лития.

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Демонстрирует глубокое и прочное усвоение знаний в области производственных показателей применяемых в металлургии легких металлов технологических процессов; режимы проведения технологических	Демонстрирует достаточно прочное усвоение знаний в области производственных показателей применяемых в металлургии легких металлов технологических процессов; режимы проведения технологических	Демонстрирует усвоение только основных знаний в области производственных показателей применяемых в металлургии легких металлов технологических процессов; режимы проведения технологических операций. Способен	Демонстрирует отсутствие значительной части знаний в области производственных показателей применяемых в металлургии легких металлов технологических процессов; режимы проведения технологических операций. Допускает

операций. Показывает способность устанавливать и объяснять основные причины нарушения работы металлургических процессов. Знает параметры, влияющие на эффективность работы предприятия, а также диапазоны их оптимальных значений. Обоснованно осуществляет выбор оборудования для осуществления технологических процессов производства легких металлов	операций. Способен не допускать существенных неточностей в установлении и объяснении основных причины нарушения работы металлургических процессов. Не затрудняется в выборе оборудования для осуществления технологических процессов производства легких металлов	допускать существенные неточности в установлении и объяснении основных причин нарушения работы металлургических процессов. Испытывает затруднения в выборе оборудования для осуществления технологических процессов производства легких металлов	существенные ошибки в установлении и объяснении основных причин нарушения работы металлургических процессов. Не демонстрирует усвоение основных знаний в области производственных показателей применяемых в металлургии легких металлов технологических процессов; режимы проведения технологических операций. Способен допускать существенные неточности в установлении и объяснении основных причин нарушения работы металлургических процессов. Испытывает затруднения в выборе оборудования для осуществления технологических процессов производства легких металлов.
--	--	---	--

7 Основная учебная литература

1. Беляев А. И. Металлургия легких металлов : учебник для вузов по специальности "Металлургия цветных металлов" / А. И. Беляев, 1970. - 367.
2. 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.
3. Седых В. И. Металлургия легких металлов [Электронный ресурс] : курс лекций / В. И. Седых, О. В. Белоусова, 2008. - 74.
4. Лебедев В. А. Металлургия магния : учебное пособие для высших учебных заведений по направлению 150100 "Металлургия", специальности 150102 "Металлургия цветных металлов" / В. А. Лебедев, В. И. Седых, 2010. - 175.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Бричкин В. Н. Металлургия легких металлов. Производство алюминия и магния : лаб. практикум для специальности 110200 (150102) "Металлургия цв. металлов" ... / В. Н. Бричкин, В. М. Сизяков; науч. ред. В. М. Сизяков, 2005. - 87.
2. Электрометаллургия легких металлов : сб. науч. тр / СУАЛ-Холдинг, Сиб. науч.-исслед., конструктор. и проект. ин-т алюминиевой и электрод. пром-сти, 2006. - 289.
3. Металлургия легких металлов : метод. указания к выполнению лаб. работ [для специальности 150102 (110200) "Металлургия цв. металлов" оч. и заоч. форм обучения] / Иркут. гос. техн. ун-т, 2007. - 35.
4. Электрометаллургия легких металлов : сб. науч. тр. / ОАО "СУАЛ-Холдинг", ОАО "СибВАМИ", 2003. - 185.
5. Николаев И. В. Металлургия легких металлов : учебник для вузов по направлению "Металлургия" специальности "Металлургия цветных металлов" / И. В. Николаев, В. И. Москвитин, Б. А. Фомин, 1997. - 430.

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. Excel Link concurrent AcademicEdition

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 318148 Весы HL-400
2. Печь муфельная ЭКСП 10 (тип СНОЛ, рабочая камера из МКРВ)
3. Электронный регистратор Параграф PL20-ЖКИ
4. Анализатор TITAN