

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и методологии образования

Дата подписания: 23.08.2024 12:38:01

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

«Заочный государственный университет им. Н.М. Федоровского»

(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД и МП

Игнатенко В.И.

## Металлургия легких металлов

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Металлургия цветных металлов</b>
Учебный план	22.03.02_бак_оч-заоч_МЦ-2024_прогрес.техн..plx Направление подготовки: Metallurgy
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очно-заочная</b>
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	8
самостоятельная работа	73
часов на контроль	27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 10

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	4			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	73	73	73	73
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*Ст.преподаватель Рогова Людмила Иннокентьевна* \_\_\_\_\_

Согласовано:

*к.т.н. Доцент Крупнов Л.В.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Металлургия легких металлов**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Металлургия цветных металлов**

Протокол от 29.05.2024г. № 9

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой д.т.н., профессор, Н.Д. Ванюкова

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

д.т.н., профессор, Н.Д. Ванюкова      \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Металлургия цветных металлов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.т.н., профессор, Н.Д. Ванюкова

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

д.т.н., профессор, Н.Д. Ванюкова      \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Металлургия цветных металлов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.т.н., профессор, Н.Д. Ванюкова

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

д.т.н., профессор, Н.Д. Ванюкова      \_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Металлургия цветных металлов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.т.н., профессор, Н.Д. Ванюкова

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

д.т.н., профессор, Н.Д. Ванюкова      \_\_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Металлургия цветных металлов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.т.н., профессор, Н.Д. Ванюкова

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	получение базовых знаний и формирование основных навыков, необходимых для решения задач в области производства легких металлов, возникающих в практической деятельности выпускников. Изучение свойств, областей применения, основ технологии производства лёгких металлов и основных принципов работы используемого технологического оборудования.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Введение в профиль
2.1.2	Физика
2.1.3	Математика
2.1.4	Неорганическая химия
2.1.5	Коррозия и защита металлов
2.1.6	Защита технологического оборудования от воздействия агрессивной среды
2.1.7	Аналитическая химия
2.1.8	Физическая химия
2.1.9	Обогащение руд цветных металлов
2.1.10	Металлургическая теплотехника
2.1.11	Переработка серосодержащих газов
2.1.12	Металлургия благородных металлов
2.1.13	Введение в профиль
2.1.14	Физическая химия
2.1.15	Аналитическая химия
2.1.16	Металлургическая теплотехника
2.1.17	Физика
2.1.18	Неорганическая химия
2.1.19	Коррозия и защита металлов
2.1.20	Защита технологического оборудования от воздействия агрессивной среды
2.1.21	Обогащение руд цветных металлов
2.1.22	Металлургия благородных металлов
2.1.23	Переработка серосодержащих газов
2.1.24	Введение в профиль
2.1.25	Физическая химия
2.1.26	Аналитическая химия
2.1.27	Металлургическая теплотехника
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ПК-2.2: Определяет объекты металлургии с учетом фактора территориальной расположенности****Знать:****Уметь:****Владеть:****ПК-1.2: Использует основные принципы разработки технических решений и технологий в области металлургии****Знать:****Уметь:****Владеть:****В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>

3.2.1	=
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	=

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
<b>Раздел 1. Семестр 7</b>							
1.1	Производство глинозёма способом Байера. /Лек/	10	1	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
1.2	Производство глинозёма способом Байера. /Пр/	10	1	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
1.3	Производство глинозёма способом Байера. /Ср/	10	3	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
1.4	Производство глинозёма сухим щелочным способом. /Лек/	10	1	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
1.5	Производство глинозёма сухим щелочным способом. /Пр/	10	1	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
1.6	Производство глинозёма сухим щелочным способом. /Ср/	10	10	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
1.7	Теоретические основы электролиза криолито-глинозёмных расплавов. /Лек/	10	1	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
1.8	Теоретические основы электролиза криолито-глинозёмных расплавов. /Ср/	10	10	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
1.9	Технология электролитического производства алюминия. /Лек/	10	1	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
1.10	Технология электролитического производства алюминия. /Пр/	10	1	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
1.11	Технология электролитического производства алюминия. /Ср/	10	10	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
1.12	Производство безводных хлоридов магния. /Ср/	10	10	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
1.13	Теоретические основы и технология электролиза хлоридов магния. /Пр/	10	1	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
1.14	Теоретические основы и технология электролиза хлоридов магния. /Ср/	10	10	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
1.15	Металлургия бериллия и лития. /Ср/	10	6	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1Л2.2 Э1	0	
1.16	Металлургия кальция и бария. /Ср/	10	6	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Э1	0	
1.17	Металлургия титана. /Ср/	10	8	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1Л2.1 Э1	0	

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

##### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1.	Производство глинозёма способом Байера.
2.	Производство глинозёма сухим щелочным способом.
3.	Процесс декомпозиции. Факторы, влияющие на процесс. Механизм процесса.
4.	Кальцинация гидроксида алюминия.
5.	Каустификация оборотной соды.
6.	Содово-известковое выщелачивание.
7.	Сырьё для производства искусственного (синтетического) криолита.
8.	Производство фтористого алюминия и других фтористых солей.
9.	Производства электродов. Краткое описание схемы.
10.	Механизм электролиза криолито-глинозёмных расплавов.
11.	Конструкция алюминиевой ванны с обожжёнными анодами.
12.	Конструкция алюминиевой ванны с непрерывными самообжигающимися анодами.
13.	Физико-химические свойства магния и его применение.
14.	Виды сырья для производства магния.

15.	Первая и вторая стадии обезвоживания бишофита.
16.	Технология углетермического способа производства магния.
17.	Хлорирование магnezита.
18.	Производство безводного карналлита.
19.	Карналлитовая схема подготовки сырья для получения магния электролизом.
20.	Конструкция магниевго электролизера с диафрагмами.
21.	Конструкция бездиафрагменного магниевго электролизера с одной рабочей и одной сборной ячейками.
22.	Конструкция бездиафрагменного магниевго электролизера с тремя рабочими и двумя сбонными ячейками.
23.	Хлормagneиная схема подготовки сырья для получения магния электролизом.
24.	Физико-химические свойства бериллия и его применение.
25.	Характеристика берилла.
26.	Производство гидроксида и оксида бериллия сульфатным способом.
27.	Технологическая схема производства оксида бериллия сульфатным способом.
28.	Производство металлического бериллия электролизом хлорида бериллия.
29.	Получение бериллия электролизом.
30.	Технологическая схема выплавки меднобериллевых сплавов.
31.	Схема электрической печи для выплавки меднобериллевых сплавов.
32.	Техника безопасности в производстве бериллия.
33.	Выплавка бериллиевых сплавов электротермическим путем.
34.	Физико-химические свойства кальция и его применение.
35.	Конструкция ванны электролитического получения кальция.
36.	Получение металлического кальция электролизом расплавленных солей.
37.	Физико-химические свойства бария и его применение.
38.	Физико-химические свойства лития и его применение.
39.	Известковый способ переработки литиевых руд.
40.	Получение металлического лития.

### 5.2. Темы письменных работ

Самостоятельная работа

### 5.3. Фонд оценочных средств

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования . Тестовое задание по дисциплине содержит 25 вопросов.

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;
- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% тестовых заданий;
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%.

Критерии оценки знаний студентов при проведении промежуточной аттестации Экзаменационный билет содержит 3 вопроса.

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного и полного ответа студента на все три вопроса, а также на все дополнительные вопросы;
- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента на все три вопроса, но при этом ответы неполные или в них допущены неточности; даны ответы более чем на 50% дополнительных вопросов;
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии неполного ответа студента на все три вопроса либо дан полный ответ на два вопроса, на третий вопрос ответ отсутствует; даны ответы менее чем на 50% дополнительных вопросов.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства по категории "ЗНАТЬ": контрольные вопросы, тесты, экзаменационные билеты.

Оценочные средства по категории "УМЕТЬ": расчетные задания, тесты, экзаменационные билеты.

Оценочные средства по категории "ВЛАДЕТЬ": расчетные задания.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Уткин Н.И.	Цветная металлургия: Технология отрасли: учебник для горн.-металлург. техникумов	М.: Металлургия, 1990	32
Л1.2	Норильский индустр. ин-т; сост. Л. И. Рогова	Металлургия легких металлов: метод. указания к лабораторным работам для студентов очной формы обучения направления подготовки "Металлургия"	Норильск: НИИ, 2014	49

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------------------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Тарасов А.В.	Металлургия титана: Учеб. пособие для вузов	М.: Академкнига, 2003	4
Л2.2	Кулифеев В. К., Миклушевский В. В., Ватулин И. И.	Литий	М.: МИСиС, 2006	2

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог ЗГУ <a href="http://biblio.norvuz.ru">http://biblio.norvuz.ru</a>
----	---

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.3	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.4	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.5	ABBYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронная библиотечная система <a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a> ;
6.3.2.2	ЭБ ЗГУ

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения лекций;
7.2	Учебные аудитории для практических (семинарских) занятий;
7.3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации;
7.4	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения учебного материала студенту необходимо ясно понимать значимость и место дисциплины в его профессиональной подготовке и активно участвовать во всех видах учебного процесса. По дисциплине учебным планом предусмотрена контактная и самостоятельная работа обучающегося.

Контактная работа включает лекционные, практические и лабораторные занятия, коллективные и индивидуальные консультации.

На лекционных занятиях необходимо внимательно слушать преподавателя, подробно и аккуратно вести конспект, который дополняется и корректируется в процессе самостоятельной проработки материала. Практические занятия предусмотрены для формирования умений и навыков применения теории на практике для решения профессиональных задач.

Перед лабораторным занятием студенту необходимо проработать предыдущий теоретический курс, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу, а также ознакомиться с ходом работы в соответствии с источниками.

На практических занятиях студентами выполняются тематические и расчетные задания по темам курса. Студенту необходимо активно участвовать в учебном процессе, при необходимости задавать вопросы преподавателю.

Текущий контроль проводится в виде: защиты практических заданий и отчетов по лабораторным работам.

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

1. студенты обеспечены информационными ресурсами в библиотеке ЗГУ (учебниками, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);
2. студенты обеспечены информационными ресурсами в локальной сети ЗГУ (в электронном виде выставлено методическое обеспечение дисциплины);
3. организованы еженедельные консультации.

Промежуточная аттестация по дисциплине. Подготовка к промежуточной аттестации включает проработку теоретического материала, ответы на контрольные вопросы. Вопросы, возникающие во время подготовки, можно выяснить во время консультации.

Для получения допуска студент должен выполнить, оформить и сдать все виды работ, предусмотренные тематическим планом учебной программы дисциплины.

Допуск выставляется только в случае положительной аттестации по всем контрольным точкам и после выполнения студентом всех видов самостоятельной и аудиторной работы.