

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ФТД.02 Metallургические процессы и оборудование

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.04.02.09 Технологии производства тяжелых цветных и благородных  
металлов

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д.т.н., профессор, Олейникова Н.В.; к.т.н., Доцент, Колмакова Л.П.

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины является приобретение студентами расширенных знаний о технологиях, применяемых в мировой практике для производства цветных металлов из минерального и вторичного сырья.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- формирование представлений о технологической политике различных стран в области производства цветных металлов;
- изучение аппаратурно-технологических схем включающих разнообразные типы основного и вспомогательного оборудования для реализации технологий производства цветных металлов;
- знакомство с основными тенденциями совершенствования технологий производства цветных металлов.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-11: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, разбираясь в основных дефектах металла, видах брака, природе их появления и способах устранения</b>	
ПК-11.1: Знать классификацию дефектов и брака металлургической продукции по видам и природе появления. Возможные причины возникновения дефектов и брака, способы их устранения	
ПК-11.2: Уметь разрабатывать рекомендации по устранению дефектов и брака	
ПК-11.3: Владеть распознаванием дефектов и брака в металлургической продукции и продукции металлообработки по виду и структуре	
<b>ПК-14: Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции</b>	

ПК-14.1: Знать методики контроля технологических свойств материалов. Методы анализа и контроля качества продукции металлургического производства Управление	
качеством продукции металлургического производства	
ПК-14.2: Уметь применять статистические методы контроля	
ПК-14.3: Владеть анализом влияния качества сырья и работоспособности оборудования на технологию производственного процесса и качество продукции	

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=9520>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	1 (36)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Производство легких металлов</b>									
	1. Свойства алюминия и его применение. Сырье для получения алюминия и способы его переработки.	2	2						
	2. Подготовка сырья к металлургической переработке	2	2						
	3. Производство глинозема способом Байера	2	2						
	4. Производство глинозема способом спекания	2	2						
	5. Комбинированные способы производства глинозема	2	2						
	6. Характеристика способов производства алюминия из минерального и вторичного сырья	2	2						
	7. Теоретические положения и технология производства алюминия с использованием электролиза криолит-глиноземных расплавов	2							
	8. Конструкции электролизеров. Основные факторы, определяющие эффективность работы электролизеров и вспомогательного оборудования	2	2						

9. Основные положения технологий производства титана и магния	2							
10. Расчет алюминиевого сырья. Расчет шихты для спекания.			4	4				
11. Аллюминатные растворы.			4	2				
12. Расчет процесса получения глинозема по способу Байера и способу спекания			6	4				
13. Расчет показателей процесса электролиза алюминия			4	4				
14. Современное состояние технологии получения алюминия (творческое задание)			4	4				
15. Составление опорного конспекта							18	18
16. Выполнение домашнего задания							10	10
17. Подготовка к семинару							8	8
<b>2. Общие вопросы формирования и реализации технологий производства тяжелых цветных и благородных металлов из</b>								
1. Введение. Классификация металлов. Объемы производства и потребления металлов. Характеристика металлургического сырья. Металлургическое топливо. Классификация металлургических процессов.	2	2						
2. Формирование технологий переработки сырья цветных металлов	2	2						
3. Основные элементы технологии производства свинца из минерального и вторичного сырья	2	2						
4. Основные элементы технологии производства цинка из минерального и вторичного сырья	2	2						
5. Основные элементы технологии производства меди из минерального и вторичного сырья	2	2						

6. Основные элементы технологии производства никеля из минерального и вторичного сырья	2	2						
7. Основные элементы технологии производства благородных металлов	2	2						
8. Основные элементы технологии производства редких металлов	2	2						
9. Основные элементы технологии производства легких металлов	2	2						
10. Расчет процесса сжигания топлива			4	4				
11. Расчет основных показателей металлургического процесса			4	6				
12. Расчет основных показателей электролиза			4	2				
13. Принципы формирования аппаратурно-транспортных схем металлургических процессов			2	2				
14. Составление опорного конспекта							18	18
15. Выполнение домашнего задания							10	10
16. Подготовка к семинару							8	8
Всего	36	32	36	32			72	72



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Набойченко С. С., Агеев Н. Г., Дорошкевич А. П., Жуков В. П., Елисеев Е. И., Карелов С. В., Лебедь А. Б., Мамяченков С. В., Набойченко С. С. Процессы и аппараты цветной металлургии: учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Металлургия"(Екатеринбург: Уральский технический университет - УПИ).
2. Зеликман А. Н., Коршунов Б. Г. Металлургия редких металлов: учебник для вузов по специальности "Металлургия цветных металлов"(Москва: Металлургия).
3. Галевский Г. В., Минцис М. Я., Сиразутдинов Г. А. Металлургия алюминия: монография(Новокузнецк: СибГИУ).
4. Кляйн С. Э., Карелов С. В., Деев В. И., Набойченко С. С. Цветная металлургия. Окружающая среда. Экономика: учебник для вузов по направлению 550500 "Металлургия" и специальностям металлургического профиля(Екатеринбург: Уральский технический университет - УПИ).
5. Уткин Н. И. Производство цветных металлов(Москва: Интермет инжиниринг).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения по дисциплине обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде Университета. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, и отвечают техническим требованиям организации, как на территории Университета, так и вне ее.
2. Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает:
3. - доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
4. - фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

5. - проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
6. - формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
7. - взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет.

#### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]: Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. – Режим доступа <http://window.edu.ru/>.
2. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 22 млн научных статей и публикаций. – Режим доступа <http://elibrary.ru>.

#### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» имеет специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин. Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.