

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

Б1.В.05 Metallургические процессы

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.04.02.02 Metallургия цветных металлов

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

д-р техн. наук, Профессор, Олейникова Н.В.

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины – приобретение и углубление знаний в области металлургических технологий, необходимых для грамотного, научно обоснованного подхода к анализу металлургических систем и технологических ситуаций.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- приобретение общепрофессиональных и профессиональных компетенций, которые помогут решать производственные и исследовательские задачи на базе фундаментальных знаний; дадут возможность эффективно применять теорию в области профессиональной деятельности и анализировать технологические процессы для выработки предложений по управлению качеством продукции.

### 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-5: Способен разрабатывать инновационные технологические процессы в области технологии материалов и участвовать в их сопровождении и интеграции</b>	
ПК-5.1: Анализирует результаты экспериментальных технологических опытов и вносит предложения по изменению действующей технологии или внедрению новой	знает технологический опыт реализации металлургических процессов производства цветных металлов из минерального и вторичного сырья знает основные направления исследований по совершенствованию процессов производства цветных металлов из минерального и вторичного сырья знает основные принципы металлургических расчетов умеет анализировать технологические данные для составления материальных и тепловых балансов умеет анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований для формирования предложений по совершенствованию технологических процессов производства цветных металлов владеет методиками расчетов для определения основных показателей металлургических процессов владеет методиками составления материальных балансов пиро- и гидрометаллургических процессов владеет методиками составления тепловых и энергетических балансов пиро- и гидрометаллургических процессов
<b>ПК-6: Способен руководить металлургическим подразделением</b>	

ПК-6.1: Анализирует текущее состояние производства и	знает взаимосвязь технологических переделов производства цветных металлов
проверяет эффективность его функционирования в части, касающейся технологии материалов	знает основные показатели эффективности металлургического производства умеет составлять схемы движения металлов по переделам  владеет методиками формирования комплексов мероприятий по снижению потерь металлов

#### **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=16245>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>5 (180)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		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.</b>									
<b>2. Классификация цветных металлов и сырье для их производства</b>									
	1. Классификация металлов. Рудное и вторичное сырье. Топливо	1							
	2. Расчет рационального состава концентрата			2					
	3. Проработка теоретического курса, подготовка к занятиям, выполнение домашней работы							12	
<b>3. Подготовка сырья к металлургической переработке</b>									
	1. Подготовка рудных материалов	1,5							
	2. Первичная обработка лома и отходов	0,5							
	3. Расчет шихты для получения сплава заданного состава			2					
	4. Проработка теоретического курса, подготовка к занятиям, выполнение домашней работы							24	10
	5. Выполнение курсовой работы							36	10

<b>4. Основные пиро- и гидрометаллургические процессы</b>								
1. Обжиг	2							
2. Плавка руд и концентратов	2							
3. Пирометаллургическое рафинирование	2							
4. Гидрометаллургия	2							
5. Определение основных показателей металлургических процессов			4					
6. Расчет числа секций автоклавов			4					
7. Проработка теоретического курса, подготовка к занятиям							24	10
8. Выполнение курсовой работы							36	10
<b>5. Схемы производства цветных металлов</b>								
1. Металлургия меди и никеля	2							
2. Металлургия свинца и цинка	2							
3. Металлургия золота	2							
4. Проблемы комплексного использования сырья	1							
5. Принципы расчета материальных балансов пирометаллургических процессов			2					
6. Принципы расчета материальных балансов гидрометаллургических процессов			2					
7. Принципы расчетов тепловых и энергетических балансов			2					
8. Проработка теоретического курса, подготовка к занятиям, выполнение домашней работы							24	10
9. Выполнение курсовой работы							24	10
10.								
<b>Всего</b>	<b>18</b>		<b>18</b>				<b>180</b>	<b>60</b>

## **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. 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).
3. Стрижко Л. С. Металлургия золота и серебра: учебное пособие для вузов по спец. 110200 - "Металлургия цветных металлов"(Москва: МИСиС).
4. Чекушин В. С., Олейникова Н. В. Комплексная переработка минерального, вторичного и техногенного сырья благородных металлов: учебник [для студентов по напр. 22.04.02 «Металлургия» (специализирующихся на технологиях производства благородных металлов)](Красноярск: СФУ).
5. Марченко Н. В., Олейникова Н. В. Комплексная переработка минерального, вторичного и техногенного сырья тяжелых цветных металлов. Технология производства тяжелых цветных металлов. В трех частях. Часть 1. Металлургия свинца, цинка и кадмия: учебник (Красноярск: СФУ).
6. Марченко Н. В., Олейникова Н. В. Комплексная переработка минерального, вторичного и техногенного сырья тяжелых цветных металлов. Технология производства тяжелых цветных металлов. В трех частях. Часть 2. Металлургия меди, никеля и кобальта: учебник (Красноярск: СФУ).
7. Дульнева В.Е., Дергачев Н.М., Перфильева Н.С. Расчеты по технологии производства цветных металлов: практикум(Красноярск: ГАЦМиЗ).

### **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. Преподавание данной дисциплины осуществляется с использованием:
2. 1.Word,
3. 2.Microsoft PowerPoint,
4. 3.Microsoft Excel.

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



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.

## **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)**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

- лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях с применением проектора, интерактивной доски и ПЭВМ.
- аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.