

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

Б1.В.ДВ.01.01 Основы металлургического производства

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль)

22.04.01.05 Утилизация и переработка отходов потребления и  
промышленного производства

Форма обучения

очная

Год набора

2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ канд.техн.наук, Доцент, Симонова Н.С.

\_\_\_\_\_ должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

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

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- приобретение знаний, которые дадут возможность эффективно применять теорию в профессиональной деятельности

### 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-4: Способен понимать собственную роль и ответственность в профессиональной деятельности, анализировать проблемы развития материаловедения и технологии материалов, используя интегрированные системные знания естественнонаучных и профессионально-ориентированных дисциплин</b>	
ПК-4.1: Понимает собственную роль и ответственность в профессиональной деятельности, анализирует проблемы развития материаловедения и технологии материалов, используя интегрированные системные знания естественнонаучных и профессионально-ориентированных дисциплин	Знать термодинамические основы расчета металлургических процессов, общие условия равновесия в системе, механизм и кинетику процессов получения металлов Уметь проводить расчеты выщелачивания, окисления и восстановления, цементации, сорбции и др. применительно к металлургическим процессам Владеть теоретическими методами определения возможности протекания металлургических процессов
ПК-4.2: Применяет полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов материаловедения, необходимых в профессиональной деятельности	основные проблемы и пути развития современного металлургического производства использовать системные знания для создания современных малоотходных металлургических производств способностью анализа возможных путей утилизации и переработки отходов металлургического производства
<b>УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	

УК-2.1: В рамках проектной деятельности моделирует технологические процессы создания и обработки	Знать методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство Уметь предвидеть результат деятельности и
материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности	планировать действия для достижения данного результата Владеть методами управления проектами в области, соответствующей профессиональной
УК-2.2: Внедряет новый проект в производство и управляет им на всех этапах его жизненного цикла	основные процессы производства и рафинирования черных и цветных металлов применять знания о получении и рафинирования черных и цветных металлов на практике методами управления технологическими процессами получения черных и цветных

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

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,75 (27)</b>	
занятия лекционного типа	0,25 (9)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3,25 (117)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<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		
<b>1. Термодинамика и кинетика пирометаллургических процессов</b>											
		1. Термодинамика и кинетика пирометаллургических процессов		1							
		2. Восстановление металлов из оксидов: свойства газовых атмосфер, термодинамика восстановления оксидов, карботермия, металлотермия		1							
		3. Окисление металлов. Окислительное рафинирование: кинетика окисления металлов, окислительное рафинирование, раскисление металлов		1							
		4. Ликвационное рафинирование, методы перекристаллизации: ликвационные процессы, направленная кристаллизация и зонная плавка		1							
		5. Процессы испарения, возгонки и конденсации: теория процессов испарения, возгонки и конденсации, перегонка металлов, ректификация		1							

6. Расчет константы равновесия процесса диссоциации, определение давления диссоциации			2					
7. Термодинамические расчеты окислительно-восстановительных реакций получения металлов			2					
8. Кинетика процессов восстановления			2					
9. Расчеты процессов испарения, возгонки и конденсации			2					
10.							58	
<b>2. Термодинамика и кинетика гидрометаллургических процессов</b>								
1. Выщелачивание: термодинамика процессов выщелачивания, кинетика выщелачивания	2							
2. Выделение металлов из растворов различными способами: выделение малорастворимых соединений, процессы кристаллизации из растворов, выделение металлов электролизом, осаждение металлов и оксидов из растворов восстановлением водородом и другими газами, цементация	2							
3. Выделение малорастворимых соединений			2					
4. Расчет процессов кристаллизации из растворов			2					
5. Выделение металлов электролизом			2					
6. Осаждение металлов и оксидов из растворов восстановлением водородом и другими газами			2					
7. Выделение металлов цементацией			2					
8.							59	
9.								
Всего	9		18				117	

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

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

1. Исаева Л. А. Теория электрометаллургических процессов: учеб.-метод. пособие для самост. работы студентов спец. 150102.65 «Металлургия цветных металлов».(Красноярск: СФУ).
2. Напалков В. И., Махов С. В., Бобрышев Б. Л., Моисеев В. С., Напалков В. И. Физико-химические процессы рафинирования алюминия и его сплавов: учеб.-справочное пособие(Москва: Теплотехник).
3. Белоусова Н. В., Ясинский А. С. Теория металлургических процессов = Theory of Non-Ferrous Extractive Metallurgy: учебное пособие (Красноярск: СФУ).
4. Белоусова Н. В., Белоусов О. В., Ясинский А. С. Теория металлургических процессов: учебник для студентов, обучающихся по специальности "Металлургия"(Красноярск: СФУ).
5. Вольдман Г. М., Зеликман А. Н. Теория гидрометаллургических процессов: учебное пособие для вузов по спец. "Химическая технология редких металлов и материалов на их основе"(Москва: Интермет инжиниринг).
6. Погодаев А. М., Погодаева И. А. Теория пирометаллургических процессов: [сборник задач](Красноярск: СФУ).
7. Погодаев А. М., Погодаева И. А. Основы теории пирометаллургических процессов: учеб. пособие для студентов (бакалавров, преподавателей) спец. 110200 "Металлургия цветных металлов"(Красноярск: ГУЦМиЗ).
8. Белоусова Н. В. Теория пирометаллургических процессов: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов спец. 150400.62.02 "Металлургия цветных металлов"] (Красноярск: СФУ).
9. Белоусова Н. В., Ясинский А. С. Теория металлургических процессов: учебное пособие(Красноярск: СФУ).

### **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. В учебном процессе по данной дисциплине используются стандартные программы Microsoft Office.

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

1. Доступ к информационным справочным системам осуществляется через Научную библиотеку СФУ (<http://bik.sfu-kras.ru>).
- 2.

## **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)**

Реализация программы предусматривает наличие помещений для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Аудитории должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации.