

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

Б1.В.01.08 ПРОИЗВОДСТВЕННО-  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ

Перспективные материалы и методы исследования

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль)

22.03.02.11 Металлургия CDIO

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

Д-р техн. наук, Профессор, Шиманский А.Ф.; Канд. техн. наук, Доцент,  
Дубинин П.С.

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов целостного материаловедческого мировоззрения, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для решения задач инженерной деятельности в области профессиональной подготовки.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- ознакомиться с современным научно-техническим уровнем развития материаловедения;

- овладеть знаниями о современных и перспективных направлениях в создании материалов с высокими или уникальными эксплуатационными характеристиками, с технологическими решениями эффективного управления структурой и свойствами металлических, неметаллических и наноматериалов.

- сформировать способности мобилизации теоретических знаний и практических умений в решении материаловедческих задач;

- овладеть современными физическими методами контроля качества материалов и изделий.

### 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>ОПК-4: готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач</b>	
ОПК-4: готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	современные проблемы материаловедения; основные требования к материалам; основные классы материалов и их свойства. осуществлять выбор материалов для решения инженерных задач.  навыками выбора материалов для решения инженерных задач; методикой рационального способа поиска научно-технической и патентной литературы по материаловедению.
<b>ПК-2: способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы</b>	
ПК-2: способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы	основы методов исследования состава и структуры материалов.  выбирать методы исследования материалов для решения типовых инженерных задач. навыками обработки и интерпретации результатов исследований состава и структуры материалов.

#### **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>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,5 (18)</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. Перспективные материалы</b>									
	1. История материаловедения. Зарождение материаловедения как науки. Крупнейшие достижения в теории и практике материаловедения. Современные проблемы материаловедения. Ужесточение технико- экономических требований к материалам и граниченность сырьевых ресурсов Земли. Главная парадигма современного материаловедения - «от микроструктуры материала к его макросвойствам».	2							
	2. Субатомная структура. Строение атома. Теория Бора. Квантовые числа. Принцип Паули. Основные положения электронной теории твердого тела.	2							

3. Классификация веществ. Материалы. Классификация материалов. Конструкционные и функциональные материалы. Современные требования к материалам.	2							
4. Кристаллическая структура. Кристаллическая решетка. Типы кристаллических тел. Металлы. Ионные и ковалентные кристаллы. Молекулярные кристаллы. Некристаллические твердые тела. Микроструктура. Взаимосвязь микроструктуры и эксплуатационных характеристик материалов.	2							
5. Металлические материалы. Металлы и сплавы как основа современных конструкционных материалов.	2							
6. Керамические и композиционные материалы. Классификация керамических и композиционных материалов. Применение керамических и композиционных материалов.	2							
7. Полупроводники. Фотоэлектроника. Наноматериалы и нанотехнологии.	2							
8. Квантовая теория строения атома. Теория Бора. Происхождение атомных спектров.			2					
9.							9	
<b>2. Методы исследования</b>								
1. Методы исследования состава материалов. Происхождение атомных спектров. Рентгеновские спектры. Рентгеновский спектральный анализ. Атомная спектроскопия.	2							
2. Методы исследования структуры материалов. Рентгенофазовый метод. Электронная микроскопия.	2							
3. Рентгентехника, рентгеновские трубки и аппараты.			2					

4. Рентгеноспектральный флуоресцентный анализ.			4					
5. Качественный рентгеновский фазовый анализ.			4					
6. Количественное определение содержания вещества в растворе методом атомно-абсорбционной спектроскопии.			2					
7. Растровая электронная микроскопия.			2					
8. Дилатометрический анализ металлов и сплавов.			2					
9. Рентгеноспектральный флуоресцентный анализ.					6			
10. Качественный и количественный рентгеновский фазовый анализ.					8			
11. Количественное определение содержания вещества в растворе методом атомно-абсорбционной спектроскопии.					2			
12. Дилатометрический анализ металлов и сплавов					2			
13.							9	
Всего	18		18		18		18	



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

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

1. Арзамасов В. Б., Черепяхин А. А. Материаловедение: учебник для студентов вузов(Москва: Академия).
2. Глубоков Ю. М., Головачева В. А., Дворкин В. И., Ищенко А. А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Т. 1: учебник для студентов вузов по химико-технологическим специальностям и направлениям : в 2-х т.(Москва: Издательский центр "Академия").
3. Алов Н. В., Василенко И. А., Гольцштрах М. А., Ищенко А. А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Т. 2: учебник для студентов вузов по химико-технологическим направлениям и специальностям : в 2-х т.(Москва: Академия).
4. Колмаков А. Г., Баринов С. М., Алымов М. И. Основы технологий и применение наноматериалов: [монография](Москва: Физматлит).
5. Уманский Я. С., Скаков Ю. А., Иванов А. Н., Расторгуев Л. Н. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия: учебник для вузов по специальностям "Физика металлов" и "Металловедение, оборудование и технология термической обработки металлов"(Москва: Металлургия).
6. Лившиц Б. Г., Крапошин В. С., Линецкий Я. Л., Лившиц Б. Г. Физические свойства металлов и сплавов: учебник для металлургических специальностей вузов(Москва: Металлургия).
7. Егоров-Тисменко Ю. К. Кристаллография и кристаллохимия: учебник для вузов по спец. "Геология"(Москва: КДУ).
8. Васильев В. П., Кочергина Л. А., Орлова Т. Д., Васильев В. П. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач: учебное пособие для вузов по направлениям подготовки дипломированных специалистов химико-технологического профиля(Москва: Дрофа).
9. Шиманский А. Ф. Теоретические основы и технологии получения перспективных материалов: физическая химия керамических и композиционных материалов. Спекание: учеб. пособие для студентов по напр. подг. 020100 "Химия" и 150700 "Физическое материаловедение"(Красноярск: ИПК 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. Операционная система Microsoft Windows
2. Офисный пакет Microsoft Office
3. Программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader
4. Специализированное ПО для аналитического оборудования лаборатории РМИиА СФУ

5. Sym&SG – анимационное представление пространственных групп симметрии
6. Визуализатор кристаллических структур Mercury
7. Информационно-поисковая система качественного и количественного рентгенофазового анализа "ИПС РФА"
8. Компьютерный тренажер для решения задач РФА на базе ИПС РФА

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

1. Научная библиотека СФУ
2. Научная электронная библиотека elibrary.ru
3. Базы кристаллоструктурных данных веществ ICSD или COD

#### **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)**

Компьютер / ноутбук преподавателя с предустановленным ПО согласно перечню

Подключение к интернету

Мультимедийный проектор с экраном

Интерактивная доска / маркерная доска

Рентгеновский дифрактометр XRD-7000 Shimadzu

Рентгенофлуоресцентный волнодисперсионный сканирующий спектрометр Shimadzu XRF-1800

Атомно-абсорбционный спектрометр SOLAAR M

Синхронный термический анализатор STA 449 C