

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

ФТД.03 Дифракционные и электронно-микроскопические  
методы анализа материалов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль)

22.04.01.04 Синтез и литье новых металлических материалов

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д.ф.-м.н., профессор, Жарков Сергей Михайлович

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов представления о современных методах дифракционной и просвечивающей электронной микроскопии, а также сопутствующих аналитических методиках и возможности использования методов электронной микроскопии для исследования в области материаловедения и технологии материалов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Познакомить студентов с основами метода, научить выбору конкретной методики при решении исследовательских задач в области материаловедения и технологии материалов.

### 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-1: Способен выбирать метод научно-го исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, проектировать технологию получения новых материалов, оформлять ноу-хау</b>	
ПК-1: Способен выбирать метод научно-го исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, проектировать технологию получения новых материалов, оформлять ноу-хау	теоретические основы современных методов дифракционной и просвечивающей электронной микроскопии, а также сопутствующих аналитических методик для исследования в области материаловедения и технологии материалов анализировать результаты исследований, полученные методами дифракционной и просвечивающей электронной микроскопии, а также сопутствующими аналитическими методиками при выполнении научно-исследовательских работ навыками пробоподготовки для дифракционной и просвечивающей электронной микроскопии
<b>ПК-2: Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать технологические процессы по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов</b>	

ПК-2: Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать	основы метода дифракционной и просвечивающей электронной микроскопии и конкретных методик при решении исследовательских задач в области материаловедения
технологические процессы по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов	выбирать конкретную методику при решении исследовательских задач в области материаловедения основами метода анализа картин дифракции электронов

#### **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 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 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
<b>1.</b>												
		1. Дифракционные методы анализа кристаллической структуры		6								
		2. Дифракционные методы анализа кристаллической структуры				6						
		3. Дифракционные методы анализа кристаллической структуры									12	
		4. Методы просвечивающей электронной микроскопии		6								
		5. Методы просвечивающей электронной микроскопии				6						
		6. Методы просвечивающей электронной микроскопии									10	
		7. Методы аналитической электронной микроскопии		6								
		8. Методы аналитической электронной микроскопии				6						
		9. Методы аналитической электронной микроскопии									11	
		10. Дифракционные и электронно-микроскопические методы анализа материалов										

Bcero	18		18				33	
-------	----	--	----	--	--	--	----	--

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

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

1. 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).
2. Амелинкс С., Геверс Р., Ван Ландё Дж., Глезер А. М., Русакова И. А., Суязов А. В., Усиков М. П., Курдюмов Г. В. Дифракционные и микроскопические методы в материаловедении: пер. с англ.(Москва: Металлургия).
3. Спенс Д. С. Х., Рожанский В. Н. Экспериментальная электронная микроскопия высокого разрешения: пер. с англ.(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
4. Орелкина Т. А. Дифракционная электронная микроскопия: метод. указ. по выполнению лаб. работ для студентов спец. "Металловедение, оборудование и технология термической обработки металлов"(Красноярск: Красноярский институт цветных металлов им. М.И. Калинина (КИЦМ)).
5. Темных В. И., Зеер Г. М., Артемьев Е. М., Лямкина Н. Э., Готовко С. А. Просвечивающая и растровая электронная микроскопия: лабораторный практикум(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
6. Корягина Т. И. Рентгенография и электронная микроскопия. Рентгенография кристаллов: учеб.-метод. пособие для практич. занятий [для студентов спец. 150105 «Металловедение и термическая обработка металлов»](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. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, базы данных кристаллических структур ICDD PDF 4+.

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

1. Поисково-информационная система Google. Режим доступа: <https://www.google.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)**



Проведение занятий лекционного типа требует оснащение лекционного зала мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска).

Проведение семинаров требует следующего оснащения:

- компьютерный класс с выходом в интернет;
- персональный компьютер с установленной лицензионной базой данных кристаллических структур ICDD PDF 4+.