

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

Б1.В.ДВ.05.01 Электронная микроскопия

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.04.02.03 Metallоведение и термическая обработка алюминия и его
сплавов

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд техн наук, Доцент, Орелкина Т.А.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Электронная микроскопия» является изучение студентами теоретических основ просвечивающей и растровой электронной микроскопии; устройства электронных микроскопов, методов электронномикроскопического анализа и возможности их применения при решении научных, а также производственных задач, связанных с контролем качества изделий и подбором оптимальных условий их термообработки.

Изучение дисциплины позволит студентам овладеть необходимыми знаниями и умениями по правильному выбору методов контроля и анализа изделий и полуфабрикатов. Эти знания являются основой профессиональной деятельности выпускника в производственно-технологическом и научно-исследовательском направлении.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины основываются на необходимости получения выпускником знаний, умений, навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО на основе которых формируются соответствующие компетенции: ПК-2, ПК-3.

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
ПК-2: Способен выбирать методы анализа структуры и проводить испытания по определению химических, физических, механических и эксплуатационных свойств материалов для оценки качества выпускаемой продукции	
ПК-2.1: Применяет методы анализа структуры и измерения свойств материалов для оценки качества выпускаемой продукции	методы электронномикроскопического анализа структуры материалов для оценки качества выпускаемой продукции применять методы электронной микроскопии при анализе структуры материалов для оценки качества выпускаемой продукции. методами электронномикроскопического анализа структуры материалов для оценки качества выпускаемой продукции
ПК-3: Способен анализировать основные закономерности фазовых и структурных превращений материалов в технологическом процессе получения продукции требуемого качества	

ПК-3.2: Определяет влияние технологических процессов на фазовые и структурные превращения в материалах	Возможности использования метода электронной микроскопии для определения влияния технологических процессов на фазовые и структурные превращения в материалах. Использовать методы электронной микроскопии для
	оценки влияния технологических процессов на фазовые и структурные превращения в материалах. методиками электронномикроскопического анализа для определения влияния технологических процессов на фазовые и структурные превращения в материалах
ПК-3.3: Применяет программное обеспечение и компьютеризированные методы обработки структуры материалов для получения продукции требуемого качества	методиками электронномикроскопического анализа для определения влияния технологических процессов на фазовые и структурные превращения в материалах Использовать программное обеспечение и компьютеризированных методов обработки структуры материалов для получения продукции требуемого качества Опытом использования методов программного обеспечения и компьютеризированных методов обработки структуры материалов для получения продукции требуемого качества

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	
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	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Просвечивающая электронная микроскопия											
		1. Взаимодействие электронов с веществом и рассеяние электронов	2								
		2. Дифракция электронов	2								
		3. Формирование электроннограмм при исследовании моно и поли-кристаллических объектов	2								
		4. Контраст и формирование изображения в просвечивающем электронном микроскопе	2								
		5. Элементы и формулы кристаллографии			2						
		6. Разрешение электронного микроскопа			2						
		7. Уравнение дифракции			2						
		8. Изучение устройства микроскопа просвечивающего типа			2						
		9. Анализ дислокационной структуры алюминиевых сплавов			4						

10. Просвечивающая электронная микроскопия							49	
2. Сканирующая электронная микроскопия								
1. Взаимодействие электронов с веществом в сканирующем микроскопе.	2							
2. Виды контраста в сканирующем микроскопе	2							
3. Формирование контраста во вторичных электронах. Фрактография.	2							
4. Рентгеновская спектрометрия. Волновой и энергодисперсионный спектрометры.	2							
5. Энергодисперсионный анализ вещества	2							
6. Изучение устройства сканирующего электронного микроскопа			2					
7. Анализ изломов образцов из алюминиевых сплавов			2					
8. Анализ структуры алюминиевых сплавов по растровому изображению и МРСА фаз.			2					
9. Сканирующая электронная микроскопия							59	
Всего	18		18				108	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Горелик С. С., Скаков Ю. А., Расторгуев Л. Н. Рентгенографический и электронно-оптический анализ: учеб. пособие(Москва: МИСИС).
2. 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).
3. Криштал М. М., Ясников И. С., Полуниин В. И., Филатов А. М., Ульяненок А. Г. Сканирующая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ в примерах практического применения: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: Техносфера).
4. Брандон Д., Каплан У. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля: учебное пособие.; рекомендовано Институтом химической физики РАН(М.: Техносфера).
5. Корягина Т. И. Рентгенография и электронная микроскопия. Рентгенография металлов: учеб.-метод. пособие для самост. работы студентов напр. подг. 150100 «Металлургия», обучающихся по спец. 150105, 150400.62.05, 150400.62.05(Красноярск: СФУ).
6. Орелкина Т. А., Журавлева Е. Н. Рентгенография и электронная микроскопия: лаб. практикум [для студентов спец. 150105 «Металловедение и термическая обработка металлов» и напр. 150400 «Металлургия»](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. Операционная система Microsoft Windows.
2. Офисный пакет Microsoft Office.

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

- 1.
2. <http://bik.sfu-kras.ru> - библиотека СФУ с доступом к электронным научным журналам
3. <http://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека

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, практических занятий, 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.