

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

Б1.В.02.06 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Микроскопические методы анализа

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

04.05.01.31 Физическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд.хим.наук, доцент, Зеер Г.М.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины: сформировать основные знания по теории и практике современных микроскопических методов анализа материалов, необходимые при получении новых материалов и разработке различных технологических процессов.

1.2 Задачи изучения дисциплины

формирование у студентов компетенций в следующих областях:

- классификация микроскопических методов исследования структуры материалов различной природы и назначения,
- выявление зависимости качества от микроструктуры, химического и фазового состава материала;
- область применения методов микроскопических исследований при получении новых материалов и разработке различных технологических процессов.

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-1: Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	
ПК-1: Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Знать методы решения научно-исследовательских задач применительно к конкретному объекту исследования Уметь планировать работу Владеть методиками планирования и проведения эксперимента
ПК-5: Способен использовать современные экспериментальные методы для установления структуры и исследования физико-химических свойств полифункциональных материалов	
ПК-5: Способен использовать современные экспериментальные методы для установления структуры и исследования физико-химических свойств полифункциональных материалов	Знать современное оборудование для проведения микроскопического анализа материалов Уметь под руководством опытного экспериментатора проводить анализ и расшифровку данных после микроскопического анализа Владеть знаниями работы на микроскопическом оборудовании

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)	с
		1
Контактная работа с преподавателем:	2,22 (80)	
занятия лекционного типа	0,89 (32)	
лабораторные работы	1,33 (48)	
Самостоятельная работа обучающихся:	0,78 (28)	
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
1. Оптическая микроскопия									
	1. Классификация микроскопов. Основные методы исследования.	2							
	2. Анализ несовершенств, фазового состава и микроструктуры методами оптической микроскопии	2							
	3. Методы исследования макро- и микроструктуры. Анализ несовершенств, фазового состава и микроструктуры методами оптической микроскопии							2	
	4. Оптический микроскоп. Изучение					2			
	5. Подготовка к защите выполненной лабораторной работы. (Обработка полученных экспериментальных данных, построение необходимых графических кривых. Обсуждение результатов, выводы.)							2	
2. Растровая электронная микроскопия									
	1. Физические основы сканирующей электронной микроскопии.	4							

2. Микрорентгеноспектральный анализ.	4							
3. Область применения.	4							
4. Взаимодействие электронов с веществом. Микрорентгеноспектральный анализ. Изучение фрактограмм и определение типа разрушения материалов.							3	
5. Пробоподготовка образцов для исследования методами растровой электронной микроскопии и электронной фрактографии.					4			
6. Растровый электронный микроскоп и электронная фрактография					4			
7. Подготовка к защите выполненной лабораторной работы. (Обработка полученных экспериментальных данных, построение необходимых графических кривых. Обсуждение результатов, выводы.)							3	
8. Пробоподготовка образцов керамических материалов к исследованию микроструктуры					4			
9. Исследование микроструктуры керамических материалов					4			
10. Подготовка к защите выполненной лабораторной работы. (Обработка полученных экспериментальных данных, построение необходимых графических кривых. Обсуждение результатов, выводы.)							4	
11. Изучение элементного состава материалов					4			
12. Подготовка к защите выполненной лабораторной работы. (Обработка полученных экспериментальных данных, построение необходимых графических кривых. Обсуждение результатов, выводы.)							4	

3. Просвечивающая электронная микроскопия								
1. Область применения	4							
2. Электронография и просвечивающая электронная микроскопия. Типы дифракционных картин.							2	
3. Пробоподготовка поликристаллических образцов для получения электронограмм.					4			
4. Расчет электронограмм поликристаллических образцов					6			
5. Физические основы просвечивающей электронной микроскопии и электронографии.	4							
6. Подготовка к защите выполненной лабораторной работы. (Обработка полученных экспериментальных данных, построение необходимых графических кривых. Обсуждение результатов, выводы.)							2	
4. Специальные методы микроскопии								
1. Ближнепольная оптическая микроскопия. Атомно-силовая микроскопия. Электросиловая микроскопия.	4							
2. Магнитно-силовая микроскопия. Сканирующая туннельная микроскопия.	4							
3. Пробоподготовка образцов для исследования с помощью атомно-силовой микроскопии.					4			
4. Анализ микроструктуры и несовершенств материалов атомно-силовой микроскопией.					4			
5. Методы исследования поверхностных слоев металлов и сплавов. Специальные методы микроскопии и анализа поверхностей металлов. Химический анализ поверхности.							2	

6. Пробоподготовка образцов для исследования с помощью сканирующей туннельной микроскопии.					4			
7. Анализ микроструктуры и несовершенств материалов сканирующей туннельной микроскопией.					4			
8. Подготовка к защите выполненной лабораторной работы. (Обработка полученных экспериментальных данных, построение необходимых графических кривых. Обсуждение результатов, выводы.)							4	
9.								
Всего	32				48		28	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Батаев В. А., Батаев А. А., Алхимов А. П. Методы структурного анализа материалов и контроля качества деталей: учебное пособие по дисциплине "Физические методы исследования материалов" для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров 150600 (551600) - "Материаловедение и технология новых материалов" и дипломированных специалистов по специальностям 150601 (071000) - "Материаловедение и технология новых материалов" и 150501 (120800) - "Материаловедение в машиностроении"(Москва: Флинта).
2. Миронов В. Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии: учеб. пособие для вузов(Москва: Техносфера).
3. Криштал М. М., Ясников И. С., Полуин 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. Эгертон Р. Ф., Иванов С. А. Физические принципы электронной микроскопии. Введение в просвечивающую, растровую и аналитическую электронную микроскопию: монография(Москва: Техносфера).
5. Брандон Д., Каплан У., Баженов С. Л., Егорова О. В. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля: учеб. пособие для студентов, обуч. по направлению подгот. "Прикладная математика и физика"(Москва: Техносфера).
6. Темных В. И., Готовко С. А. Растровый электронный микроскоп и электронная фрактография: метод. указ. по лаб. работе для студентов спец. 03.05.00(Красноярск).
7. Темных В. И., Готовко С. А. Микрорентгеноспектральный анализ материалов на растровом электронном микроскопе РЭМ-100У: метод. указ. по лаб. работе для студентов спец. 03.05.00, 12.05.00, 12.06.00 (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
8. 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).

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. MSPowerpoint
2. MSInternetexplorer
3. AdobeReader
4. МультиХром.

5. Chem Office 6.0.
6. Systat Sigma Plot 12
7. MasSim v 2.0.Использование масс-спектрометрии в органической химии. База спектров, расшифровка, обучение.
8. HyperChem 6.0.Пакет для квантово-химических расчетов.
9. Table 3.0.Периодическая система элементов Д.И.Менделеева с возможностью получения исчерпывающей информации о каждом элементе.

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

1. электронная библиотека СФУ - Режим доступа: <http://bik.sfu-kras.ru/>
2. открытый электроннаяресурс Гиредмет - Режим доступа: <http://www.giredmet.ru/>
3. электронная библиотека МГУ - Режим доступа:<http://www.msu.ru/libraries/>
4. 4.электронная библиотека НГУ - Режим доступа:<http://libra.nsu.ru/>
5. 5.электронная библиотека РГУ Нефти и газа им. Губкина - Режим доступа:<http://elib.gubkin.ru/>
6. 6.НЭБ - Научная электронная библиотека - Режим доступа:eLIBRARY.RU
7. естественные науки, техника, медицина и общественные науки - Режим доступа:www.sciencedirect.com
8. Scopus - база данных рефератов и цитирования- Режим доступа: www.scopus.com
- 9.

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)

Лаборатория, оборудованная приборами общего назначения для пробоподготовки.