

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 22.09.2023 10:04:51

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Методы исследования материалов

Закреплена за подразделением

Кафедра физической химии

Направление подготовки

28.04.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ

Профиль

Композиционные наноматериалы

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 2

аудиторные занятия

8

самостоятельная работа

100

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	100	100	100	100
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

дфмн, Профессор, Аронин Александр Семенович

Рабочая программа

Методы исследования материалов

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 28.04.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

28.04.03 Наноматериалы, 28.04.03-МНМ-23-1.plx Композиционные наноматериалы, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

28.04.03 Наноматериалы, Композиционные наноматериалы, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра физической химии

Протокол от 21.06.2022 г., №11-21/22

Руководитель подразделения Салимон Алексей Игоревич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цели освоения дисциплины: обучить постановке и проведению исследований реальной структуры и состава материалов
1.2	1. Исследовать реальную структуру материалов (дефекты кристаллической структуры, их распределение, атомный состав)
1.3	2. Использовать современную вычислительную технику для анализа экспериментальных данных о структуре и свойствах неравновесных конденсированных системах.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Информационно-аналитические системы в материаловедении	
2.1.2	Физика поверхностей раздела в твердых телах	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Методы исследования характеристик и свойств материалов	
2.2.2	Экспериментальные методы физики наноматериалов	
2.2.3	Электронные свойства неметаллических материалов	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-4: Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач
Знать:
ОПК-4-31 методы научных исследований структуры и свойств материалов
Уметь:
ОПК-4-У1 использовать современную аппаратуру в методах научных исследований структуры и свойств материалов
ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области получения и исследования наноматериалов и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях
Уметь:
ОПК-1-У1 применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях
ОПК-4: Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач
Владеть:
ОПК-4-В1 методикой исследования структуры и свойств материалов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Определение характера малоугловых границ							

1.1	Определение характера малоугловых границ, их разориентации и типа входящих в них дислокации с помощью фотографий электронно-микроскопических изображений с заданными дифракционными условиями /Пр/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1			
1.2	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение рефератов. /Ср/	2	25	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1			
1.3	Использование особенностей дифракционного контраста для анализа характеристик и природы дислокационных петель. /Пр/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1		КМ1	Р1
1.4	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение рефератов. /Ср/	2	25	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1			
	Раздел 2. Анализ и обработка типичных дифракционных данных. Моделирование изображения высокого разрешения кристаллической решетки							
2.1	Анализ и обработка типичных дифракционных данных для аморфных материалов и других неравновесных конденсированных систем. /Пр/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1			
2.2	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение рефератов. /Ср/	2	25	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1			
2.3	Моделирование изображения высокого разрешения кристаллической решетки на ЭВМ. Расчет передаточной функции электронного микроскопа /Пр/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1			
2.4	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение рефератов. /Ср/	2	25	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Рефераты	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-1-У1	1. Механизмы формирования дифракционного изображения в методах рентгеновской топографии. 2. Атомно-силовая микроскопия. 3. Рентгеновская дифракционная микроскопия
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Рефераты	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-1-У1	Написание рефератов по заданной тематике
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			
Экзамен не предусмотрен			
5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)			
Критерии оценивания			
1. Отлично Реферативное задание выполнено в полном объеме, обучающийся проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению.			
2. Хорошо Реферативное задание выполнено в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала.			
3. Удовлетворительно Задание в целом выполнено, однако имеются недостатки при выполнении в ходе практики отдельных разделов (частей) задания, имеются замечания по оформлению собранного материала.			
4. Неудовлетворительно Задание выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по оформлению собранного материала.			
При положительных оценках за реферативное задание и положительном ответе на поставленные вопросы студент получает "зачет"			

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Аронин А. С., Гончаров В. А., Суворов Э. В., др., Суворов Э. В.	Физико-химия и технология аморфных и микрокристаллических сплавов: Лаб. практикум для студ. спец. 11.05	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1988

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Скаков Ю. А., Варли К. В., Эпштейн Г. Н., Скаков Ю. А.	Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия: Разд.: Рентгенографические методы анализа: учеб. пособие для студ. спец. 0401, 0404, 0408	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1985

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Дьяконова Н. П., Иванов А. Н., Гришина Р. П.	Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия: Разд.: Микрорентгеноспектральный анализ: метод. указания для выполнения дом. заданий 'Расчет концентраций элементов по данным MAP' для студ. спец. 11.01, 11.04, 11.05, 11.06, 11.07, 11.10, 11.04а	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1991

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Каталог Российской государственной библиотеки (РГБ) [Электронный ресурс]. – http://www.aleph.rsl.ru (Ссылки на внешний сайт.) Ссылки на внешний сайт..
6.3 Перечень программного обеспечения	
П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	ESET NOD32 Antivirus
П.3	Win Pro 10 32-bit/64-bit
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И.1	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
АВ-102	Учебная аудитория	комплекты лабораторной посуды для выполнения лабораторных работ - 15 шт., вытяжной шкаф - 1 шт., весы аналитические - 1 шт., весы лабораторные - 1 шт., лабораторная посуда, химические реактивы, персональный компьютер-8 шт., проектор - 1 шт., экран для проектора - 1 шт., универсальная разрывная машина - 1 шт., трибометр - 1 шт., 3D-принтер - 2 шт., пресс вулканизационный - 1 шт., шнековый экструдер - 1 шт., комплект учебной мебели
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации

Для изучения дисциплины в библиотеке вуза должна быть в наличии обязательная и дополнительная учебная литература по рекомендации кафедры.