

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 12.05.2023 17:25:02

Уникальный идентификатор:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Основы компьютерной металлографии

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения и физики прочности

Направление подготовки

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 7

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	51	51	51	51
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., ст.преп., Кузько Евгений Иванович

Рабочая программа

Основы компьютерной металлографии

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 02.04.2015 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, 22.03.01-БМТМ-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металловедения и физики прочности

Протокол от 17.05.2022 г., №8

Руководитель подразделения Никулин С.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Дать необходимые базовые знания о способах получения графической информации для целей количественного анализа. Дать навыки по получению растровых и векторных изображений. Научить правильной подготовке изображений, их дальнейшего анализа методами количественной металлографии.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.19
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Диффузия и диффузионно-контролируемые процессы	
2.1.2	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение	
2.1.3	Коррозия и защита металлов	
2.1.4	Материаловедение	
2.1.5	Материаловедение полупроводников и диэлектриков	
2.1.6	Металловедение инновационных материалов	
2.1.7	Методы исследования материалов	
2.1.8	Метрология и стандартизация цифровых технологий в материаловедении и металлургии	
2.1.9	Метрология и технические измерения функциональных материалов	
2.1.10	Метрология, стандартизация и технические измерения	
2.1.11	Метрология, стандартизация и технические измерения в электронике	
2.1.12	Механические свойства материалов	
2.1.13	Основы материаловедения и методов исследования материалов	
2.1.14	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.15	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.16	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.17	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.18	Разработка новых материалов	
2.1.19	Статистическая физика	
2.1.20	Технология функциональных материалов	
2.1.21	Фазовые равновесия и дефекты структуры	
2.1.22	Физика диэлектриков	
2.1.23	Физика металлов	
2.1.24	Физика полупроводников	
2.1.25	Физические свойства твердых тел	
2.1.26	Введение в квантовую теорию твердого тела	
2.1.27	Дефекты кристаллической решетки	
2.1.28	Компьютеризация эксперимента	
2.1.29	Методы вычислительной физики	
2.1.30	Планирование и организация научно-исследовательской работы	
2.1.31	Планирование научного эксперимента	
2.1.32	Теория поверхностных явлений	
2.1.33	Теория симметрии	
2.1.34	Техника физико-химического эксперимента	
2.1.35	Физические свойства кристаллов	
2.1.36	Электроника	
2.1.37	Введение в квантовую механику	
2.1.38	Кристаллография	
2.1.39	Основы дизайна металлических материалов	
2.1.40	Основы квантовой механики	
2.1.41	Практическая кристаллография	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Атомная и электронная структура поверхности и межфазных границ	
2.2.2	Высокотемпературные материалы	

2.2.3	Композиционные и керамические материалы
2.2.4	Композиционные материалы
2.2.5	Компьютерное моделирование материалов и процессов
2.2.6	Компьютерное моделирование процессов получения материалов
2.2.7	Математические методы моделирования физических процессов
2.2.8	Металловедение сварки
2.2.9	Методы исследования структур и материалов. Часть 2
2.2.10	Нanomатериалы
2.2.11	Нормы и правила оформления ВКР
2.2.12	Объемные наноматериалы
2.2.13	Основы магнетизма. Часть 2. Процессы перемагничивания материалов
2.2.14	Поверхностное модифицирование материалов и защитные покрытия
2.2.15	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.16	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.17	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.18	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.19	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.20	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.21	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.22	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.23	Спектрофотометрические методы оценки качества кристаллов
2.2.24	Специальные сплавы
2.2.25	Структура и свойства функциональных наноматериалов
2.2.26	Технология термической обработки
2.2.27	Физическое материаловедение сплавов с особыми магнитными свойствами, часть 2. Магнитно-твердые сплавы
2.2.28	Функциональные материалы электроники
2.2.29	Экстремальные технологии получения наноматериалов

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен участвовать в проведении экспериментов, расчетов и оформлении результатов исследований

Знать:

ПК-2-31 меры безопасности при работе с оборудованием в металлографических исследованиях

ПК-1: Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований

Знать:

ПК-1-32

количественные методы анализа металлографических структур, их связь со структурообразованием в процессе создания материала

ПК-1-31 физические и математические основы получения, хранения и обработки цифровых изображений в компьютерной металлографии

ПК-2: Способен участвовать в проведении экспериментов, расчетов и оформлении результатов исследований

Уметь:

ПК-2-У1 разрабатывать методику подготовки изображений к количественному анализу, заключающуюся в подборе методов по улучшению качества изображения, набору фильтров для устранения различных дефектов и использованию методов реставрации изображений для выделения исследуемых объектов

ПК-1: Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований

Уметь:

ПК-1-У1 осуществлять количественный анализ с использованием приемов обнаружения и измерения заданных объектов, определения их основных геометрических характеристик

ПК-1-У2 использовать возможности современных прикладных программ по количественному анализу изображений

ПК-2: Способен участвовать в проведении экспериментов, расчетов и оформлении результатов исследований

Владеть:

ПК-2-В1 навыками сбора данных, полученных при помощи компьютерных методов регистрации и обработки изображений

ПК-1: Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований**Владеть:**

ПК-1-В1 опытом использования банков изображений структур для количественного анализа с использованием современных информационных технологий

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. Компьютерная металлография							
1.1	Предмет компьютерной металлографии. Средства визуализации и количественного анализа. Контрольная работа #1. /Лаб/	7	6	ПК-1-У1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1		КМ1	Р1
1.2	Задачи и методы компьютерной металлографии /Ср/	7	10	ПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1			
1.3	Приемы фильтрации, препарирования и сравнения изображений. /Лаб/	7	14	ПК-1-У2	Л1.1Л2.1 Э1			
1.4	Способы подготовки изображений структур к анализу /Ср/	7	18	ПК-1-32	Л1.1Л2.1 Э1			
1.5	Распознавание и классификация структур. Контрольная работа #2. /Лаб/	7	18	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Э1		КМ2	Р2
1.6	Типы металлографических структур /Ср/	7	22	ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Э1			
1.7	Методы наблюдения и анализа поверхности разрушения. Контрольная работа #3. /Лаб/	7	13	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.2 Э1		КМ3	Р3
1.8	Классификация поверхностей разрушения /Ср/	7	7	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-2-31	Л1.1Л2.2 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	Контрольная работа №1.	ПК-1-У1;ПК-2-У1	Получение, обработка и анализ изображения структуры. Масштабный коэффициент
КМ2	Контрольная работа №2.	ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-В1;ПК-2-У1	Распознавание структур и конструирование процедур обработки и анализа данных
КМ3	Контрольная работа №3.	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Анализ поверхности разрушения
КМ4	Дифференцированный зачет	ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	

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	Лабораторная работа №1.	ПК-1-У1;ПК-1-У2	Получение, обработка и анализ изображения структуры. Масштабный коэффициент
P2	Лабораторная работа №2.	ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-В1;ПК-2-У1	Распознавание структур и конструирование процедур обработки и анализа данных.
P3	Лабораторная работа №3.	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Анализ поверхности разрушения.
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)			
Для получения зачета требуется выполнить на положительную оценку все работы, указанные в этом разделе. Итоговая оценка определяется как среднеарифметическое значение.			

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Крупин Ю. А., Сухова В. Г.	Компьютерная металлография: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Металлургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2009
Л1.2	Лившиц Б. Г.	Металлография: учебник для студ. металлург. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1990

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Анисович А. Г., Румянцева И. Н.	Практика металлографического исследования материалов: монография	Электронная библиотека	Минск: Белорусская наука, 2013
Л2.2	Беломытцев М. Ю., Кудря А. В.	Механические свойства металлов. Ч. 3. Вязкость. Разрушение: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2008
Л2.3	Столяров В. Л., Малютина Е. С., Введенский В. Ю.	Фазовые превращения и структурообразование: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Экспертные системы	http://nexsys.ru/
----	--------------------	---

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	Microsoft Office

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

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.
А-221а	Компьютерный класс	ПК-15 шт., моноблок - 1 шт., пакет лицензионных программ MS Office, доска, комплект учебной мебели

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для полноценного изучения дисциплины «Основы компьютерной металлографии» студентам необходимо понимать и анализировать связь данной дисциплины с требованиями к подготовке по профилю. Студенты должны знать, какое место занимает данная дисциплина в структуре их образования, а также, какое значение имеют знания, полученные в результате изучения этой дисциплины, для успешной работы в выбранном направлении.

Занятия проводятся с использованием компьютерных презентационных средств и рекомендованных программ.

Лабораторные занятия проводятся, в том числе, с разбором практических вопросов и проблем анализа реальных металлографических структур. Студенты должны исследовать проблему, разобраться в ее сути, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Структуры представляют реальный фактический производственный материал или же приближены к реальной ситуации.