

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 09.10.2023 16:13:04

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)

# Компьютерная металлография

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения и физики прочности

Направление подготовки

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Прикладная аналитика в металловедении

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 1

аудиторные занятия

34

курсовая работа 1

самостоятельная работа

65

часов на контроль

45

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	65	65	65	65
Часы на контроль	45	45	45	45
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*ктн, доцент, Котенева Мария Владимировна*

Рабочая программа

**Компьютерная металлография**

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 22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, 22.04.01-ММТМ-23-12.plx Прикладная аналитика в металловедении, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, Прикладная аналитика в металловедении, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра металловедения и физики прочности**

Протокол от 22.05.2023 г., №11

Руководитель подразделения Никулин Сергей Анатольевич

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Дисциплина "Компьютерная металлография" рассматривает современные методы исследования с использованием методов количественного анализа цифровых изображений реальных структур в различных областях материаловедения. В рамках дисциплины студенты узнают, какие методы позволяют описывать структуру материалов на разных уровнях, самостоятельно обработают изображения микроструктуры, а также проведут количественный анализ изображений микроструктуры различных материалов.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Инженерия поверхности	
2.2.2	Педагогическая практика	
2.2.3	Структура и технологичность сплавов	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов и знаний в междисциплинарных областях</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-1-33 Связь структуры стали и ее свойств	
<b>ПК-6: Способен к реализации программ высшего образования уровня бакалавриат в области материаловедения и технологии</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-6-31 Структуру учебных занятий разных типов (лекция, практика, лабораторная работа)	
<b>ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов и знаний в междисциплинарных областях</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-1-31 Методы исследования структуры материалов	
ОПК-1-32 Типологию структур сталей	
<b>ПК-6: Способен к реализации программ высшего образования уровня бакалавриат в области материаловедения и технологии</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-6-У1 Самостоятельно планировать и проводить учебное занятие	
<b>ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов и знаний в междисциплинарных областях</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-1-У3 Количественно характеризовать структуру материалов	
ОПК-1-У1 Проводить автоматическую обработку изображения микроструктуры в программной среде	
ОПК-1-У2 Проводить количественный анализ изображений структуры	

**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
	<b>Раздел 1. Методы исследования структуры материалов</b>							
1.1	Многообразие структур в сталях /Пр/	1	6	ОПК-1-32	Л1.3Л2.2 Э1		КМ1	

1.2	Классификация структур по влиянию на свойства сталей /Ср/	1	10	ОПК-1-32 ОПК-1-33	Л1.3Л2.2 Э2		КМ1	
1.3	Методы оптической и электронной микроскопии для исследования структуры. Контрольная работа 1. /Пр/	1	10	ОПК-1-31	Л1.1Л2.1		КМ1	
1.4	Обоснование использования методов исследования для решения практических задач /Ср/	1	12	ОПК-1-31	Л1.1Л2.1		КМ1	
<b>Раздел 2. Обработка и анализ изображений микроструктуры</b>								
2.1	Алгоритмы обработки изображений в программной среде ImageExpert /Пр/	1	10	ОПК-1-У1	Л1.2Л2.2		КМ2	Р1
2.2	Типология объектов /Ср/	1	13	ОПК-1-У1	Л1.2Л2.2 Э2		КМ2	Р1
2.3	Количественные характеристики изображений и их описание с помощью среды ImageExpert. Контрольная работа 2. /Пр/	1	8	ПК-6-У1	Л1.2Л2.2		КМ2	Р2
2.4	Выбор алгоритмов обработки изображений исходя из задачи /Ср/	1	10	ПК-6-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.2Л2.2		КМ2	Р2
<b>Раздел 3. Курсовое проектирование</b>								
3.1	Подготовка курсовой работы на тему "Анализ изображений структуры в программной среде ImageExpert" /Ср/	1	20	ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3	Л1.2			Р3

### 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. Методы исследования структуры материалов (УК-1-У1)	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-33	Опишите строение электронной пушки электронного микроскопа Потоки каких электронов и излучения возбуждаются при взаимодействии электронного луча с образцом Разрешающая способность оптического микроскопа Что такое развертка в СЭМ
КМ2	Контрольная работа 2. Цифровая обработка изображений (УК-1-У1)	ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-У3	Что такое абберация В чем принцип медианной фильтрации

#### 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	Практическая работа 1. Обработка изображений и анализ параметров объектов (ОПК-1-У1, ПК-6-У1)	ОПК-1-У1;ПК-6-31;ПК-6-У1	Обработка типовых изображений структуры в среде ImageExpert.
P2	Практическая работа 2. Количественный анализ структуры сталей (ОПК-1-У2, ПК-6-31, ПК-6-У1)	ОПК-1-У1;ОПК-1-У3;ОПК-1-У2	Количественный анализ изображений структуры сталей в среде ImageExpert.
P3	Курсовая работа. Количественный анализ структуры заданного материала (ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, УК-1-У1)	ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-У3;ОПК-1-33	Количественный анализ изображений структуры материалов в среде ImageExpert.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационные билеты состоят из трех теоретических вопросов и одной имитационной задачи. Задачи в билетах являются типовыми, подобные задачи обучающиеся решают в течение семестра. Экзаменационные билеты хранятся на кафедре.

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

В рамках дисциплины ведется балльно-рейтинговая система оценки. Максимальное количество баллов по дисциплине - 100.

В течение семестра обучающийся может набрать за текущую деятельность максимум 70 баллов: 20 баллов за каждую контрольную работу, 15 баллов за каждую практическую работу.

Экзаменационная работа оценивается в 30 баллов: 15 баллов за решение имитационной задачи, по 5 баллов за каждый теоретический вопрос.

Для получения оценки "удовлетворительно" необходимо набрать суммарно 70-79 баллов, "хорошо" - 80-89 баллов, "отлично" - 90-100 баллов.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Кларк Э. Р., Эберхардт К. Н., Баженов С. Л.	Микроскопические методы исследования материалов: монография	Электронная библиотека	Москва: РИЦ Техносфера, 2007
Л1.2	Крупин Юрий Александрович, Сухова Вероника Геннадьевна	Компьютерная металлография: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Металлургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2009
Л1.3	Гуляев А. П., Гуляев А. А.	Металловедение: учебник для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Альянс, 2011

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Уманский Я. С., Скаков Ю. А., Иванов А. Н., Расторгуев Л. Н.	Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия: Учебник для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1982

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.2	Никулин Сергей Анатольевич, Турилина Вероника Юрьевна	Материаловедение и термическая обработка: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2013

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>
Э2	Электронная библиотека	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
-----	--------------------------

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru/</a>
И.2	Научная электронная библиотека "Киберленинка" <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
А-221а	Компьютерный класс	ПК-15 шт., моноблок - 1 шт., пакет лицензионных программ MS Office, доска, 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

Для подготовки к практическим работам 1, 2 рекомендуется использовать лабораторный практикум "Компьютерная металлография" Ю.А. Крупина, В.Г. Суховой.