

Рабочая программа утверждена  
решением Учёного совета

ВФ НИТУ «МИСИС»

от «30» мая 2024г.

протокол № 7-24

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Основы компьютерной металлографии

Закреплена за кафедрой

Направление подготовки

Профиль

Квалификация

Форма обучения

Общая трудоемкость

Часов по учебному плану

в том числе:

аудиторные занятия

самостоятельная работа

часов на контроль

Инновационных металлургических технологий

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Материаловедение и технологии новых материалов

**бакалавр**

**очная**

**5 ЗЕТ**

180 Формы контроля в семестрах:

экзамен 6

54

97

27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	54	54	54	54
Контроль самостоятельной работы	2	2	2	2
В том числе в форме практ. подготовки	18	18	18	18
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	97	97	97	97
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*Ст. преподаватель, Ворожева Евгения Львовна*

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 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, МиТМ-24.plx Материаловедение и технологии новых материалов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.12.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Инновационных металлургических технологий**

Протокол от 27.05.2024 г., № 9

Зав. кафедрой Эфрон Л.И.

### 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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
-------------------	------------

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

2.1.1	Математика
-------	------------

2.1.2	Материаловедение
-------	------------------

#### 2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
-------	--

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

**ПК-2:** Способен участвовать в проведении комплексных исследований, испытаниях и аналитических расчетах при изучении изделий и процессов их производства

**ПК-2.1:** Применяет прикладные программные средства для моделирования условий эксплуатации деталей и инструмента с целью более эффективной реализации возможностей материалов или термической и химико-термической обработки

**Знать:**

ПК-2.1-31 физические и математические основы получения, хранения и обработки цифровых изображений в компьютерной металлографии

**УК-1:** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач

**УК-1.1:** Осуществляет поиск и анализ необходимой информации, для решения поставленной задачи

**Знать:**

УК-1.1-31 как осуществлять поиск необходимой информации для решения поставленных задач

**ПК-2:** Способен участвовать в проведении комплексных исследований, испытаниях и аналитических расчетах при изучении изделий и процессов их производства

**ПК-2.1:** Применяет прикладные программные средства для моделирования условий эксплуатации деталей и инструмента с целью более эффективной реализации возможностей материалов или термической и химико-термической обработки

**Уметь:**

ПК-2.1-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

**УК-1:** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач

**УК-1.1:** Осуществляет поиск и анализ необходимой информации, для решения поставленной задачи

**Уметь:**

УК-1.1-У1 использовать приемы обнаружения и измерения заданных объектов

**ПК-2:** Способен участвовать в проведении комплексных исследований, испытаниях и аналитических расчетах при изучении изделий и процессов их производства

**ПК-2.1:** Применяет прикладные программные средства для моделирования условий эксплуатации деталей и инструмента с целью более эффективной реализации возможностей материалов или термической и химико-термической обработки

**Владеть:**

ПК-2.1-В1 опытом использования банков изображений структур для количественного анализа с использованием современных информационных технологий

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач**

**УК-1.1: Осуществляет поиск и анализ необходимой информации, для решения поставленной задачи**

**Владеть:**

УК-1.1-В1 информацией по решению задач в профессиональной деятельности

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
<b>Раздел 1. Компьютерная металлография</b>						
1.1	Предмет компьютерной металлографии. Средства визуализации и количественного анализа /Пр/	6	4	УК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Э1	
1.2	Средства визуализации и количественного анализа. /Пр/	6	4	УК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
1.3	Задачи и методы компьютерной металлографии /Пр/	6	4	УК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Э1	
1.4	Методы компьютерной металлографии /Пр/	6	4	УК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
1.5	Приемы фильтрации, препарирования и сравнения изображений. /Пр/	6	4	УК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Э1	
1.6	Приемы фильтрации, препарирования и сравнения изображений /Пр/	6	12	УК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
1.7	Способы подготовки изображений структур к анализу /Ср/	6	48	УК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Э1	
1.8	Распознавание и классификация структур. /Пр/	6	2	УК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Э1	
1.9	Распознавание и классификация структур. /Пр/	6	8	УК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
1.10	Типы металлографических структур /Пр/	6	4	УК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Э1	
1.11	Методы наблюдения и анализа поверхности разрушения. /Пр/	6	8	УК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
1.12	Классификация поверхностей разрушения /Ср/	6	49	УК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Э1	

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

##### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Вопросы к экзамену (ПК-2.1, ОПК-3.1)  
 Виды графической информации в компьютерной металлографии.  
 Понятие масштабного коэффициента.  
 Фильтрация изображения.  
 Спектральные и морфологические методы.  
 Понятие объекта.  
 Характеристики объектов и их связь с исследуемой структурой.  
 Статистическая обработка данных о структурных составляющих.  
 Качественное и количественное соответствие реальным структурам.  
 Использование металлографических стандартов.  
 Техника безопасности при пробоподготовке в металлографических исследованиях

##### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

(ПК-2.1, ОПК-3.1)  
 Контрольная работа №1. Получение, обработка и анализ изображения структуры. Масштабный коэффициент.  
 Контрольная работа №2. Распознавание структур и конструирование процедур обработки и анализа данных.  
 Перечень практических и лабораторных работ представлен в разделе "Содержание"

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

Экзаменационный билет №1

1. Понятие объекта

<b>2. Статистическая обработка данных о структурных составляющих</b>				
<b>5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)</b>				
<p>Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде экзамена. Обязательным условием допуска к промежуточной аттестации является выполнение двух контрольных работ на оценку не менее, чем «удовлетворительно». Оценка формируется как среднеарифметическое из оценок за текущие контрольные работы.</p> <p>По дисциплине предполагается следующая шкала оценок:</p> <p>а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;</p> <p>б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;</p> <p>в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, правильно действует по применению знаний на практике;</p> <p>г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки при ответе на вопросы, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы.</p>				
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Новиков В.Ю.	Металлография: Курс лекций	Методические пособия	Москва, 1989
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Малинина Р.И.	Металлография Раздел: Структурные изменения в металлах при деформации.: Курс лекций	Методические пособия	Москва, 1981
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	Экспертные системы		<a href="http://nexsys.ru/">http://nexsys.ru/</a>	
Э2	Крупин, Ю. А. Компьютерная металлография : лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Металлургия / Ю. А. Крупин. — М. : Изд-во МИСиС, 2009. — 86с. : ил. + Библиогр.: с. 86.		<a href="http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=475985">http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=475985</a>	
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit AllNg PK Lic Online DwnLd NR			
П.2	MS Office			
П.3	LMS Canvas			
П.4	Microsoft PowerPoint			
П.5	Microsoft Excel			
П.6	Microsoft Word			
П.7	MS Teams			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
	Ауд.	Назначение	Оснащение	
5		Компьютерная металлография	Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест с компьютерами, проектор, экран, интерактивная доска	
5		Компьютерная металлография	Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест с компьютерами, проектор, экран, интерактивная доска	
5		Компьютерная металлография	Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест с компьютерами, проектор, экран, интерактивная доска	
35		Компьютерная металлография	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска, комплект тематических презентаций, доступ к	
6		Компьютерная металлография	Компьютеры, доступ к интернету	

## 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.