

от «28» июня 2021г.  
протокол № 9-21

## Рабочая программа дисциплины (модуля) **Современные методы исследования металлических материалов**

Закреплена за кафедрой  
Направление подготовки  
Профиль

Электрометаллургии  
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов  
Материаловедение и технологии новых материалов

Квалификация **Бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144 Формы контроля в семестрах:  
в том числе: зачет с оценкой 5  
аудиторные занятия 90  
самостоятельная работа 25  
часов на контроль 27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	36	36	36	36
Практические	54	54	54	54
КСР	2	2	2	2
Итого ауд.	90	90	90	90
Контактная работа	92	92	92	92
Сам. работа	25	25	25	25
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.тн, Доц., Белов Владислав Алексеевич*

---

---

Рабочая программа

**Современные методы исследования металлических материалов**

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-21.plx Материаловедение и технологии новых материалов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.06.2021, протокол № 9-21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электротехнологии**

Протокол от 26.06.2021 г., №10

Зав. кафедрой Еланский Д.Г. \_\_\_\_\_

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

- |     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Цель – получение студентами базовых знаний по методам, которые применяются в современном материаловедении для экспериментального изучения химического состава материалов, структуры, изломов, дефектности материалов, а также механическим испытаниям для формирования задач исследования, исходя из физических принципов методов исследований и технических возможностей аппаратуры для всесторонней реализации бакалавров направления подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов в различных областях и видах их профессиональной деятельности. |
|-----|---|

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.06
-------------------	------------

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

2.1.1	Материаловедение
-------	------------------

2.1.2	Информатика
-------	-------------

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

2.2.1	Специальные стали и сплавы
-------	----------------------------

2.2.2	Производство специальных сталей
-------	---------------------------------

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

**ПК-1: Способен к выбору методов и средств испытаний и исследований изделий, изготовленных в несложных процессах термического производства**

**ПК-1.2: Применяет знания об основных типах современных материалов, принципах их выбора для заданных условий эксплуатации**

**Знать:**

ПК-1.2-31 методы и средства измерения величин;

ПК-1.2-33 основные принципы выбора материалов

ПК-1.2-32 базовые типы испытаний материалов, которые применяются в современном материаловедении;

**ПК-1.1: Анализирует возможности типовых методов и средств испытаний и исследований**

**Знать:**

ПК-1.1-32 основные современные методы диагностики материалов;

ПК-1.1-31 основные современные методы исследования металлических материалов;

ПК-1.1-33 возможности типовых методов и средств испытаний;

**ПК-1.2: Применяет знания об основных типах современных материалов, принципах их выбора для заданных условий эксплуатации**

**Уметь:**

ПК-1.2-У2 экспериментально изучать химический состав материалов;

ПК-1.2-У1 обнаруживать дефекты при проведении исследований;

**ПК-1.1: Анализирует возможности типовых методов и средств испытаний и исследований**

**Уметь:**

ПК-1.1-У2 правильно выбирать и применять средства измерений;

ПК-1.1-У1 оценивать дефекты в металлоизделиях;

ПК-1.1-У3 проводить испытания по типовым методикам

**ПК-1.2: Применяет знания об основных типах современных материалов, принципах их выбора для заданных условий эксплуатации**

**Уметь:**

ПК-1.2-У3 выполнять типовые испытания материалов

**Владеть:**

ПК-1.2-В2 навыками проведения механических испытаний материалов;
ПК-1.2-В3 навыками проведения исследований современных материалов
ПК-1.2-В1 навыками выбора материала для заданных условий эксплуатации;
<b>ПК-1.1: Анализирует возможности типовых методов и средств испытаний и исследований</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1.1-В1 навыками выбора современных методов исследования металлических материалов;
ПК-1.1-В2 навыками обнаружения дефектов в материале, наблюдения кинетики их развития;
ПК-1.1-В3 навыками новых методов испытаний и исследований

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Дефекты металлических материалов и методы их исследования</b>					
1.1	Введение. Классификация дефектов. Образование и обнаружение дефектов /Лек/	5	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
1.2	Образование и обнаружение дефектов /Пр/	5	12	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
1.3	Рентгеновский анализ. Магнитная и ультразвуковая дефектоскопия /Лек/	5	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
1.4	Рентгеновский анализ. /Пр/	5	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
1.5	Магнитная и ультразвуковая дефектоскопия /Пр/	5	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
1.6	Самостоятельное изучение литературы по дефектам металлических материалов и основным методам их обнаружения. Проработка материала. /Ср/	5	14	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
	<b>Раздел 2. Проведение механических испытаний. Методы регистрации накопления дефектов. Методы исследования структуры и изломов образцов</b>					
2.1	Химический и спектральный анализ. Оптический металлографический анализ /Лек/	5	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
2.2	Химический и спектральный анализ. /Пр/	5	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
2.3	Оптический металлографический анализ /Пр/	5	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
2.4	Механические методы исследования (механические испытания). Акустическая эмиссия. Сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия /Лек/	5	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
2.5	Механические методы исследования (механические испытания) /Пр/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
2.6	Акустическая эмиссия. Сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия /Пр/	5	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	

2.7	Самостоятельное изучение литературы по механическим испытаниям металлических материалов, металлографическому и фрактографическому анализу. Проработка материала. Подготовка к написанию реферата и зачету /Ср/	5	11	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
	Контроль	5	27	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
	КСР	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

## 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	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=232447">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=232447</a> <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=115673">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=115673</a>	РИЦ Техносфера, 2007
Л1.2	Газенаур Е. Г., Кузьмина Л. В., Крашенинин В. И.	Методы исследования материалов: учебное пособие	Электронная библиотека <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=232447">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=232447</a>	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013
Л1.3	Малинина Р. И., Новиков В. Ю., Оленин В. В., др., Копецкий Ч. В.	Металлография: Разд.: Микроструктура металлических сплавов	<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=4937">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=4937</a> Библиотека МИСиС	Учеба, 1986
Л1.4	Виноградов В. В., Виноградов А. В., Морозов М. И., Румянцева В. И.,	Физико- химические методы исследования материалов: учебно-методическое пособие	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=566779">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=566779</a>	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019

#### 6.1.2. Дополнительная литература

Л2.1	Бублик В. Т., Мильвидский А. М.	Методы исследования материалов и структур электроники. Рентгеновская дифракционная микроскопия: курс лекций	<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=1786">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=1786</a>	Учеба, 2006
------	---------------------------------	---	---	-------------

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

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Windows 7 Professional
П.2	Microsoft Office 2007
П.3	антивирусное ПО Dr.Web
П.4	MS Teams
П.5	LMS Canvas

#### 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	Электронная библиотека МИСиС <a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>
И.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>
И.4	Российская платформа открытого образования <a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

4	Современные методы исследования металлических материалов	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций, комплект тематических презентаций, доступ к интернету
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Обучение по дисциплине "Современные методы исследования металлических материалов" организуется в соответствии с настоящей программой. Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентационной программы MS Power Point.

Практические занятия проводятся, в том числе, с разбором практических вопросов и проблем реального производства.

Текущий контроль, написание и защита реферата проводятся с целью выявить полученные в результате изучения дисциплины знания, навыки и умения студентов. Для подготовки к контрольным мероприятиям необходимо использовать базовую информацию, полученную во время лекций и практических занятий, а также информацию, полученную при изучении соответствующих разделов основной и дополнительной литературы.

Для самостоятельной работы и текущего контроля в системе «смешанного обучения» студенты также используют специальные базы данных (электронные учебники) в электронной библиотеке НИТУ «МИСиС» и курс в LMS Canvas. Самостоятельная работа студентов организуется и контролируется с помощью электронных версий конспекта лекций и пособий с вопросами для самопроверки, а также индивидуального опроса студентов во время практических занятий и в результате защиты реферата.

Консультации по курсу проводятся с использованием e-mail и лично в назначенные часы консультаций.

Для полноценного изучения дисциплины «Методы исследования материалов» студентам необходимо понимать и анализировать связь данной дисциплины с требованиями к подготовке магистров по направлению 22.04.01

Материаловедение и технологии материалов. 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.