

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

Закреплена за кафедрой		Электрметаллургии
Направление подготовки		22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль		Материаловедение и технологии новых материалов
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	144	Формы контроля в семестрах:
в том числе:	зачет с оценкой 7	
аудиторные занятия	54	
самостоятельная работа	88	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
КСР	2	2	2	2
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	88	88	88	88
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

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-22.plx Материаловедение и технологии новых материалов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 25.02.2022, протокол № 5-22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электротехнологии**

Протокол от 25.05.2022 г., № 9

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
-------	----------------------------

### 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						
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b>						
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/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
1.2	Образование и обнаружение дефектов /Пр/	7	12	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
1.3	Рентгеновский анализ. Магнитная и ультразвуковая дефектоскопия /Лек/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
1.4	Рентгеновский анализ. /Пр/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
1.5	Магнитная и ультразвуковая дефектоскопия /Пр/	7	4	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/	7	44	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/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
2.2	Химический и спектральный анализ. /Пр/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
2.3	Оптический металлографический анализ /Пр/	7	4	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/	7	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
2.5	Механические методы исследования (механические испытания) /Пр/	7	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/	7	4	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/	7	44	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
	КСР	7	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

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

##### 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	MicrosoftOffice 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, MicrosoftOffice 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MSTeams, VisualStudio, 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.