

Рабочая программа  
 утверждена  
 решением Учёного совета  
 ВФ НИТУ МИСиС  
 от «31» августа 2020г.  
 протокол № 1-20

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

Закреплена за кафедрой

Электротехнологии

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль

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 семестр

аудиторные занятия 90

самостоятельная работа 27

часов на контроль 27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	5 (3.1)			
	Неделя 18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Практические	54	54	54	54
Итого ауд.	90	90	90	90
Контактная работа	90	90	90	90
Сам. работа	27	27	27	27
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*ктн, Доц., Белов Владислав Алексеевич*

Рабочая программа

**Современные методы исследования металлических материалов**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, МиТМ-19.plx Материаловедение и технологии новых материалов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2019, протокол № 6-19

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электрометаллургии**

Протокол от 26.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Еланский Д.Г.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ 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 магистров 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.07
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Материаловедение
2.1.2	Информатика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Специальные стали и сплавы
2.2.2	Производство специальных сталей

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

<b>ПК-2.1: способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-2.1-31 основные современные методы исследования металлических материалов, методы диагностики материалов	
<b>ПК-1.7 : способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1.7 -31 методы и средства измерения величин	
<b>ПК-2.1: способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-2.1-У1 оценивать дефекты в металлоизделиях	
<b>ПК-1.7 : способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1.7 -У1 правильно выбирать и применять средства измерений	
<b>ПК-2.1: способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-2.1-В1 навыками выбора современных методов исследования металлических материалов	
<b>ПК-1.7 : способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-1.7 -В1 навыками обнаружения дефектов в материале, наблюдения кинетики их развития.	

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Дефекты металлических материалов и методы их исследования					

1.1	Введение. Классификация дефектов. Образование и обнаружение дефектов /Лек/	5	8	ПК-2.1 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
1.2	Образование и обнаружение дефектов /Пр/	5	12	ПК-2.1 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
1.3	Рентгеновский анализ. Магнитная и ультразвуковая дефектоскопия /Лек/	5	8	ПК-2.1 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
1.4	Рентгеновский анализ. /Пр/	5	8	ПК-2.1 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
1.5	Магнитная и ультразвуковая дефектоскопия /Пр/	5	8	ПК-2.1 ПК-1.7	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-2.1 ПК-1.7	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-2.1 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
2.2	Химический и спектральный анализ. /Пр/	5	8	ПК-2.1 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
2.3	Оптический металлографический анализ /Пр/	5	8	ПК-2.1 ПК-1.7	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-2.1 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
2.5	Механические методы исследования (механические испытания) /Пр/	5	4	ПК-2.1 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
2.6	Акустическая эмиссия. Сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия /Пр/	5	6	ПК-2.1 ПК-1.7	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	13	ПК-2.1 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.4Л2.1	
	Контроль	5	27	ПК-2.1 ПК-1.7	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

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,
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., Румянцова 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 лицензионного 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>
И.5	Интерактивная система Менделеева <a href="http://www.ptable.com">http://www.ptable.com</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
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: 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 PowerPoint.

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 LMSCanvas. 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.