

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

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Механические свойства материалов Ч2

Закреплена за кафедрой

Электрометаллургии

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль

Материаловедение и технологии новых материалов

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 6 семестр

аудиторные занятия 45

самостоятельная работа 27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)			Итого
	Неделя 18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	1	18
Лабораторные	9	9	9	9
Практические	18	18	1	18
Итого ауд.	45	45	4	45
Контактная работа	45	45	4	45
Сам. работа	27	27	2	27
Итого	72	72	7	72

Программу составил(и):

*ктн, Доц., Шереметьев Вадим Алексеевич*

Рабочая программа

**Механические свойства материалов. Ч2**

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-18.plx Материаловедение и технологии новых материалов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2018, протокол № 5-18

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 – дать необходимые базовые знания по механическим свойствам материалов, научить анализу взаимосвязи структуры и процессов деформации и разрушения твердых тел, выбору методов испытаний и практике определения механических свойств для формирования требуемых компетенций бакалавров по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:		ФТД.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Кристаллофизика	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Механические свойства материалов	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Научно-исследовательская работа	
2.2.2	Физические основы процессов деформации и разрушения	
2.2.3	Химико-термическая обработка материалов	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР	
2.2.5	Преддипломная практика	

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

<b>ПК-1.5: готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</b>						
<b>Знать:</b>						
ПК-1.5-31 закономерности структурообразования и фазовые превращения в материалах						
<b>ОПК-2.1: способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях</b>						
<b>Знать:</b>						
ОПК-2.1-31 влияние параметров структуры на механические свойства материалов						
<b>ПК-1.5: готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</b>						
<b>Уметь:</b>						
ПК-1.5-У1 определять механические свойства материалов при различных видах испытаний						
<b>ОПК-2.1: способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях</b>						
<b>Уметь:</b>						
ОПК-2.1-У1 использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы базовых дисциплин в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний						
<b>ПК-1.5: готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-1.5-В1 навыками выполнения исследовательских проектов						
<b>ОПК-2.1: способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях</b>						
<b>Владеть:</b>						
ОПК-2.1-В1 методологией организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований;						

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Твердость					

1.1	Физический смысл твердости. Твердость по Бринеллю, Виккерсу, Роквеллу. Схемы и методы испытания, числа твердости, их зависимость от нагрузки. Микротвердость /Лек/	6	4	ОПК-2.1 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.2	Расчет твердости по по Бринеллю, Виккерсу, Роквеллу /Пр/	6	4	ОПК-2.1 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.3	Шкалы твердости.Измерениемикротвердости /Лаб/	6	5	ОПК-2.1 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Э2 Э3	
1.4	Проработка материала лекции и практического занятия /Ср/	6	8	ОПК-2.1 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 2. Свойства при динамических испытаниях</b>						
2.1	Динамические испытания на изгиб образцов с надрезом. Напряжения и деформации у концентраторов напряжений. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.2	Методы определения ударной вязкости, оценка хладноломкости по ударной вязкости и строению изломов /Пр/	6	4	ОПК-2.1 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.3	Анализизломов /Лаб/	6	4	ОПК-2.1 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.4	Проработка материала лекции и практических занятий /Ср/	6	8	ОПК-2.1 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 3. Жаропрочность</b>						
3.1	Испытания на замедленное разрушение. Применение концентраторов напряжений при статических испытаниях /Лек/	6	4	ОПК-2.1 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.2	Жаропрочность. Испытания на ползучесть и длительную прочность /Лек/	6	4	ОПК-2.1 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Э2 Э3	
3.3	Металлургические, технологические и эксплуатационные причины несплошности материала. Допустимые размеры трещины в зависимости от назначения конструкции. Мониторинг трещин в конструкции методами акустической эмиссии и контрольных элементов, области применения, критерии прекращения эксплуатации /Пр/	6	6	ОПК-2.1 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.4	Проработка материала лекции и практического занятия /Ср/	6	6	ОПК-2.1 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 4. Усталость и изнашивание</b>						
4.1	Методика проведения усталостных испытаний. Природа усталостного разрушения. Влияниеразличныхфакторовнахарактеристикывыносливаости. /Лек/	6	4	ОПК-2.1 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
4.2	Изнашивание и износостойкость металлов. Конструкционная прочность /Пр/	6	4	ОПК-2.1 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
4.3	Проработка материала лекции и практического занятия /Ср/	6	5	ОПК-2.1 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
	Контроль	6	27	ОПК-2.1 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Золоторевский В.С.	Механическиесвойстваметаллов: учебник	Электронныйкаталог	МоскваМеталлургия, 1983

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------	----------	------------	-------------------

Л2.1	Беломытцев М.Ю.	Механические свойства металлов. ч.1. Твердость. Прочность. Пластичность: Лабораторный практикум	Методические пособия	Москва, 2007
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	Никулин С. А., Турилина В. Ю. Материаловедение и термическая обработка: учеб. пособие Электронная библиотека М.: Изд-во МИСиС, 2013		<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=9151">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=9151</a>	
Э2	Штремель, М. А. Механические свойства металлов. Ч. 2. Упругость. Технологические испытания. Поверка : лаб. практикум для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия' / М. А. Штремель. — М. : Учеба, 2007		<a href="http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=443587">http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=443587</a> .	
Э3	Беломытцев, М. Ю. Механические свойства металлов. Ч. 3. Вязкость. Разрушение : лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия' / М. Ю. Беломытцев. — М. :Изд-воМИСиС, 2008.		<a href="http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=475410">http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=475410</a> .	
<b>6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения</b>				
П.1	Windows 7 Professional			
П.2	Microsoft Office 2007			
П.3	антивирусное ПО Dr.Web			
П.4	MS Teams			
П.5	LMS Canvas			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
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>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
Ауд.	Назначение	Оснащение		
4	Механические свойства материалов. Ч2	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, VisualStudio, 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		
35	Механические свойства материалов. Ч2	Лаборатория доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт), рабочее место преподавателя, стол (10 шт.), стул (20 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, VisualStudio, комплект тематических презентаций, Оборудование: штангенциркуль ШЦ-2-500 0.05 губ. 150 ЧИЗ, Компьютерная обучающая программа "Материаловедение", твердомеры, Набор оборудования для подготовки образцов материалов, Металлографический микроскоп с цифровой камерой, Печь муфельная с программ терморегулятором, Доска интерактивная, комплекс оборудования установка ОМД-3. Универсальная настольная испытательная машина, 20 кН		
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>				

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора PowerPoint.

При выполнении домашних заданий осваиваются классические методы изучения вопроса. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций с широким привлечением мультимедийной техники, и Интернета, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам.

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.