



Программу составил(и):

*к.тн, Доц., Шереметьев Вадим Алексеевич*

---

---

Рабочая программа

**Механические свойства материалов. Ч2**

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

**Электрометаллургии**

Протокол от 26.06.2021 г., №10

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

### 1. ЦЕЛИ 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
-------------------	-----

- |            |   |
|------------|---|
| <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 для выполнения выпускной квалификационной работы   |

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

**ПК-3: Способен сопровождать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов**

**ПК-3.1: Проводит анализ на соответствие структуры и свойств материалов и изделий из них заданным технологическим и эксплуатационным требованиям**

**Знать:**

ПК-3.1-33 закономерности структурообразования и фазовые превращения в материалах

ПК-3.1-32 основные способы испытаний материалов;

ПК-3.1-31 влияние параметров структуры на механические свойства материалов;

**Уметь:**

ПК-3.1-У3 определять механические свойства материалов при различных видах испытаний;

ПК-3.1-У2 выбирать виды испытаний для различных материалов;

ПК-3.1-У1 использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы базовых дисциплин в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний;

**Владеть:**

ПК-3.1-В3 навыками анализа по взаимосвязи структуры и процессов деформации и разрушения твердых тел

ПК-3.1-В2 навыками практики определения механических свойств;

ПК-3.1-В1 методами анализа на соответствие структуры и свойств материалов;

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Твердость</b>					
1.1	Физический смысл твердости. Твердость по Бринеллю, Виккерсу, Роквеллу. Схемы и методы испытания, числа твердости, их зависимость от нагрузки. Микротвердость /Лек/	5	4	ПК-3.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.2	Расчет твердости по по Бринеллю, Виккерсу, Роквеллу /Пр/	5	4	ПК-3.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	

1.3	Шкалы твердости. Измерение микротвердости /Лаб/	5	5	ПК-3.1	Л1.1Л2.1 Э2 Э3
1.4	Проработка материала лекции и практического занятия /Ср/	5	8	ПК-3.1	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/	5	2	ПК-3.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.2	Методы определения ударной вязкости, оценка хладноломкости по ударной вязкости и строению изломов /Пр/	5	4	ПК-3.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.3	Анализ изломов /Лаб/	5	4	ПК-3.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.4	Проработка материала лекции и практических занятий /Ср/	5	6	ПК-3.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 3. Жаропрочность</b>					
3.1	Испытания на замедленное разрушение. Применение концентраторов напряжений при статических испытаниях /Лек/	5	4	ПК-3.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.2	Жаропрочность. Испытания на ползучесть и длительную прочность /Лек/	5	4	ПК-3.1	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/	5	6	ПК-3.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.4	Проработка материала лекции и практического занятия /Ср/	5	6	ПК-3.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 4. Усталость и изнашивание</b>					
4.1	Методика проведения усталостных испытаний. Природа усталостного разрушения. Влияние различных факторов на характеристики выносливости. /Лек/	5	4	ПК-3.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
4.2	Изнашивание и износостойкость металлов. Конструкционная прочность /Пр/	5	4	ПК-3.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
4.3	Проработка материала лекции и практического занятия /Ср/	5	5	ПК-3.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
	КСР	5	2	ПК-3.1	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, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Золоторевский В.С.	Механические свойства металлов: учебник	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1983

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Беломятцев М.Ю.	Механические свойства металлов. ч.1. Твердость. Прочность. Пластичность: Лабораторный практикум	Методические пособия	Москва, 2007

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

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-во МИСиС, 2008.	<a href="http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=475410">http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=475410.</a>

### 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	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, Visual Studio, комплект тематических презентаций
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, Visual Studio, 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
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

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 Power Point.

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.