

ФИО: Кудашов Дмитрий Викторович

Должность: Директор Выксунского филиала НИТУ «МИСиС»

Дата подписания: 15.12.2022 14:48:10

Уникальный программный ключ:

619b0f177227aeccca9c00aabb4272ae121f088

Рабочая программа утверждена

решением Учёного совета

ВФ НИТУ МИСиС

от «31» августа 2020г.

протокол № 1-20

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Механические свойства материалов

Закреплена за кафедрой

Направление подготовки

Профиль

Квалификация

Форма обучения

Общая трудоемкость

Часов по учебному плану

в том числе:

аудиторные занятия

самостоятельная работа

часов на контроль

Общепрофессиональных дисциплин

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Материаловедение и технологии новых материалов

**Бакалавр**

**очная**

**3 ЗЕТ**

108 Формы контроля в семестрах:

экзамен 5 семестр

54

27

27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	27	27	27	27
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

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

Рабочая программа

**Механические свойства 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-17.plx Материаловедение и технологии новых материалов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2018, протокол № 5-18

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Общепрофессиональных дисциплин**

Протокол от 28.06.2019 г., №10

И.О. зав. кафедрой Уснунц-Кригер Т.Н.

**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. |
|-----|---|

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

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

**2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

2.1.1 Кристаллофизика

2.1.2 Физика

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

2.2.1 Научно-исследовательская работа

2.2.2 Физические основы процессов пластической деформации

2.2.3 Химико-термическая обработка материалов

2.2.4 Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ****ПК-2.1: способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения****Знать:**

ПК-2.1-31 методики определения механических свойств, необходимые для оценки эксплуатационных характеристик материала

**ОПК-2.1: способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях****Знать:**

ОПК-2.1-31 влияние параметров структуры на механические свойства материалов

**ПК-2.1: способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения****Уметь:**

ПК-2.1-У1 определять механические свойства материалов при различных видах испытаний

**ОПК-2.1: способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях****Уметь:**

ОПК-2.1-У1 использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы базовых дисциплин в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний

**ПК-2.1: способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения****Владеть:**

ПК-2.1-В1 навыками выполнения и обработки результатов механических испытаний

**ОПК-2.1: способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях****Владеть:**

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
	<b>Раздел 1. Напряжения и деформации, тензоры</b>					
1.1	Напряженное состояние. Нормальные и касательные напряжения. Условные и истинные напряжения, тензор напряжений /Лек/	5	4	ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	

1.2	Деформированное состояние. Деформация, удлинение и сдвиг, тензор деформации. Упругая и пластическая деформация, жесткость нагружения /Пр/	5	5	ОПК-2.1 ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	
1.3	Проработка материала лекции и практического занятия /Ср/	5	4	ОПК-2.1 ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	
	<b>Раздел 2. Упругие свойства и неупругость металлов</b>					
2.1	Упругость, обобщенный закон Гука. Коэффициенты и модули упругости. Анизотропия упругости. Зависимость модулей упругости от различных факторов /Лек/	5	2	ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	
2.2	Неупругость, прямое и обратное упругое последствие, упругий гистерезис, эффект Баушингера /Пр/	5	2	ОПК-2.1 ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	
2.3	Внутреннее трение, удельная энергия затухания, угол потерь, логарифмический декремент затухания, виды внутреннего трения /Пр/	5	2	ОПК-2.1 ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	
2.4	Проработка материала лекции и практического занятия /Ср/	5	6	ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	
	<b>Раздел 3. Пластическая деформация и деформационное</b>					
3.1	Пластическая деформация скольжением, двойникованием. Влияние различных факторов на пластическую деформацию металлов /Лек/	5	4	ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	
3.2	Условная и истинная диаграмма растяжения поликристалла; показатель упрочнения. Потеря устойчивости пластического течения при одноосном и двухосном растяжении. Развитие шейки и закритическая часть диаграммы /Пр/	5	4	ОПК-2.1 ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	
3.3	Проработка материала лекции и практического занятия /Ср/	5	5	ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	
	<b>Раздел 4. Разрушение</b>					
4.1	Макроскопическое явление разрушения, признаки хрупкого и вязкого разрушения. Критерий Гриффитса, работа распространения хрупкой трещины. Интенсивность /Лек/	5	4	ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	
4.2	Микроскопические процессы разрушения и строение изломов. Вязкий ямочный излом; скол и квазискол; зернограничный излом. Структурные факторы, определяющие тип изломов и работу разрушения. Переход от вязкого разрушения к хрупкому, его зависимость от различных факторов /Пр/	5	5	ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	
4.3	Проработка материала лекции и практического занятия /Ср/	5	6	ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	
	<b>Раздел 5. Классификация механических испытаний.</b>					
5.1	Факторы, определяющие многообразие методов механических испытаний. Динамические, статические и циклические испытания /Лек/	5	2	ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	
5.2	Испытания на растяжение, образцы, условия подобия. Испытания на сжатие, жесткость нагружения, образцы, диаграммы деформации. Разрушение при сжатии хрупких и пластичных материалов /Лек/	5	2	ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	
5.3	Испытания на растяжение и анализ диаграмм деформации /Лаб/	5	6	ОПК-2.1 ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	
5.4	Испытания на сжатие и анализ диаграмм деформации /Лаб/	5	6	ОПК-2.1 ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	

5.5	Испытания на изгиб и анализ диаграмм деформации /Лаб/	5	6	ОПК-2.1 ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	
5.6	Проработка материала лекции и лабораторных работ /Ср/	5	6	ОПК-2.1 ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	
	Контроль	5	27	ОПК-2.1 ПК-2.1	Л1.1 Л2.1. Э1 Э2	

### 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	Никулин С. А., Турилина В. Ю.	Материаловедение и термическая обработка: учеб. пособие	elibrary.misis.ru	Москва Дом МИСиС, 2013

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

Э1	Штремель, М. А. Механические свойства металлов. Ч. 2. Упругость. Технологические испытания. Проверка : лаб. практикум для студ. вузов, обуч. по	<a href="http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=443587">http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=443587.</a>
Э2	Беломытцев, М. Ю. Механические свойства металлов. Ч. 3. Вязкость. Разрушение : лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия' / М. Ю.	<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 лицензионного программного обеспечения

П.1	Windows
П.2	Microsoft Office
П.3	антивирусное ПО Dr.Web
П.4	MS Teams

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: <a href="http://elibrary.misis.ru/login.php">http://elibrary.misis.ru/login.php</a>
И.2	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля.- URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
35	Механические свойства материалов	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 переносные и стационарные, набор оборудования для подготовки образцов материалов, Металлографический микроскоп с цифровой камерой, универсальная настольная испытательная машина, 20 кН, Твердомеры, Доска интерактивная

Ауд.	Назначение	Оснащение
4	Механические свойства 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	Механические свойства материалов	Аудитория 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

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается вопросами для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, 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. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.