

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

## Рабочая программа дисциплины (модуля) **Физические основы процессов деформации и разрушения**

Закреплена за кафедрой	Электromеталлургии
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:	экзамен 7 семестр, курсовая работа 7 семестр
аудиторные занятия	54
самостоятельная работа	54
часов на контроль	36

### Распределение часов дисциплины по семестрам

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

Программу составил(и):

*дтн, Профессор, Беломытцев Михаил Юрьевич*

Рабочая программа

**Физические основы процессов деформации и разрушения**

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

**Электротехнологии**

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 теории процессов деформации и разрушения материалов с различным атомно-кристаллическим строением для всесторонней реализации бакалавров направления подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов в различных областях и видах их профессиональной деятельности.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	Научить
1.4	отличать различные процессы деформации и разрушения;
1.5	разрабатывать последовательность операций пластической деформации под заданный материал изделий с оценкой достигаемых характеристик и свойств;
1.6	проводить сравнительную оценку различных видов и маршрутов пластической деформации материалов по совокупности экономических, эксплуатационных и технологических характеристик.

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Дефекты кристаллической решётки
2.1.2	Физическая химия
2.1.3	Материаловедение
2.1.4	Физика
2.1.5	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	Специальные стали и сплавы
2.2.3	Оборудование машин и агрегатов пластической деформации формовки
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>ОПК-4.1: способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-4.1-31 основные фундаментальные знания для освоения дисциплины
<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 изменения структуры и свойств при различных деформационно-термических воздействиях на металлы и сплавы
<b>ПК-1.8: готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1.8-31 основные виды процессов упругой, пластической деформаций и разрушения
<b>УК-10.3 : способность использовать практические навыки для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки</b>
<b>Знать:</b>
УК-10.3 -31 основные процессы деформации
<b>ПК-1.8: готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1.8-У1 разрабатывать последовательность операций пластической деформации для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий, при этом оформлять

техническую документацию в соответствии с нормативными документами						
<b>ОПК-4.1: способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач</b>						
<b>Уметь:</b>						
ОПК-4.1-У1 применять полученные знания для решения практических задач						
<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 предлагать на основе информационного поиска современные технологические приёмы и методы обработки давлением материалов различного структурно-механического класса						
<b>УК-10.3 : способность использовать практические навыки для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки</b>						
<b>Уметь:</b>						
УК-10.3 -У1 использовать практические навыки						
<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 практическими навыками оценки структуры и механических свойств после различных видов деформационно-термической воздействия						
<b>УК-10.3 : способность использовать практические навыки для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки</b>						
<b>Владеть:</b>						
УК-10.3 -В1 практическими навыками для решения практических задач						
<b>ОПК-4.1: способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач</b>						
<b>Владеть:</b>						
ОПК-4.1-В1 навыками при решении инженерных задач						
<b>ПК-1.8: готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-1.8-В1 практическими навыками заполнения технической документации при выполнении практических занятий						
<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. Процессы деформации</b>					
1.1	Механизмы деформации и упрочнения при холодной, теплой и горячей деформации /Лек/	7	4	ПК-2.1 ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л1.3 Л2.1Л2.2 Э1	
1.2	Сверхпластичная деформация /Лек/	7	2	ПК-2.1 УК-10.3	Л1.1 Л1.2Л1.3 Л2.1Л2.2 Э1	
1.3	Процессы деформации /Пр/	7	12	ПК-2.1 ОПК-4.1 УК-10.3 ПК-1.8	Л1.1 Л1.2Л1.3 Л2.1Л2.2 Э1	
1.4	Проработка материалов лекционных и практических занятий, выполнение курсовой работы /Ср/	7	18	ПК-2.1 ОПК-4.1 УК-10.3 ПК-1.8	Л1.1 Л1.2Л1.3 Л2.1Л2.2 Э1	
	<b>Раздел 2. Процессы разрушения</b>					
2.1	Вязкое и хрупкое разрушение /Лек/	7	4	ПК-2.1 ОПК-4.1 УК-10.3	Л1.1 Л1.2Л1.3 Л2.1Л2.2	

2.2	Механизмы и кинетика зарождения и развития трещин /Пр/	7	12	ПК-2.1 ОПК-4.1 УК-10.3 ПК-1.8	Л1.1 Л1.2Л1.3 Л2.1Л2.2 Э1	
2.3	Проработка материалов лекционных и практических занятий, выполнение курсовой работы /Ср/	7	18	ПК-2.1 ОПК-4.1 УК-10.3 ПК-1.8	Л1.1 Л1.2Л1.3 Л2.1Л2.2 Э1	
<b>Раздел 3. Наблюдение деформации и разрушения. Оценка пластичности и вязкости</b>						
3.1	Наблюдение деформации и разрушения. Оценка пластичности и вязкости /Лек/	7	8	ПК-2.1 ОПК-4.1 УК-10.3	Л1.1 Л1.2Л1.3 Л2.1Л2.2	
3.2	Исследование пластичности и вязкости сталей по металлографическому и фрактографическому анализу /Пр/	7	12	ПК-2.1 ОПК-4.1 УК-10.3 ПК-1.8	Л1.1 Л1.2Л1.3 Л2.1Л2.2 Э1	
3.3	Проработка материалов лекционных и практических занятий, выполнение курсовой работы /Ср/	7	18	ПК-2.1 ОПК-4.1 УК-10.3 ПК-1.8	Л1.1 Л1.2Л1.3 Л2.1Л2.2 Э1	
	Контроль	7	36	ПК-2.1 ОПК-4.1 УК-10.3 ПК-1.8	Л1.1 Л1.2Л1.3 Л2.1Л2.2 Э1	

#### 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
Л1.2	Штремель М. А.	Кн.1: Разрушение материала	<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin</a>	Москва, 2014
Л1.3	Беломытцев М.Ю.	Механические свойства металлов. ч.1. Твердость.	Методические пособия	Москва, 2007

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Малинина Р.И.	Металлография: Дефекты кристаллического строения металлов: Курс лекций	Методические пособия	Москва, 1979
Л2.2	Беломытцев 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	Штремель М. А.Т.2: Деформация: Учебник для студ. вузов, Электронная библиотека М.: Изд-во МИСиС, 1997	<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=3128">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=3128</a>
----	---	---

##### 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	Интерактивная система Менделеева <a href="http://www.ptable.com">http://www.ptable.com</a>
И.2	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>
И.3	Электронная библиотека МИСиС <a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>

И.4	ЭБС Университетская библиотека онлайн <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>	
И.5	Российская платформа открытого образования <a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>	
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>		
Ауд.	Назначение	Оснащение
4	Физические основы процессов деформации и разрушения	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	Физические основы процессов деформации и разрушения	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, универсальная настольная испытательная машина, 20 кН, твердомер ТКМ-359, комплекс оборудования установка ОМД-3(Установка для экспериментального изучения основных видов обработки металлов давлением ). Доска интерактивная
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория № 46 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
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>		

Обучение по дисциплине "Физические основы процессов деформации и разрушения" организуется в соответствии с настоящей программой. Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентационной программы MS Power Point. Лекционные занятия нацелены на изучение студентами общих вопросов физики деформации и разрушения металлов.

Практические занятия проводятся, в том числе, с разбором практических вопросов и проблем реального производства.

Проведение аудиторных занятий предусматривает использование в учебном курсе активных и интерактивных технологий:

- проведение лекций с использованием интерактивных и мультимедийных технологий (презентация в формате MS Power Point);

- использование платформы LMS Canvas для контроля усвоения материала.

Текущий контроль, контрольные работы и экзамен проводятся с целью выявления полученных в результате изучения дисциплины знаний, навыков и умений 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». Самостоятельная работа студентов организуется и контролируется с помощью электронных версий конспекта лекций и вопросов для самопроверки в среде LMS Canvas, а также индивидуального опроса студентов во время практических занятий и в результате письменных контрольных работ.

Консультации по курсу проводятся с использованием e-mail и лично в назначенные часы консультаций.

Экзамен и курсовая работа являются заключительным этапом процесса формирования компетенций студента при изучении дисциплины или её части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков.

Методические указания к оформлению курсовой работы приведены в методическом пособии - №105 Правила оформления письменных работ мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (заданий контроля самостоятельной работы студентов, отчетов по практикам, курсовых работ/проектов, научно-исследовательских работ) - Выкса 2020г [http://elibrary.misis.ru/action.php? kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12459](http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12459) (НТБ МИСиС)