

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра материаловедения и физики металлов

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА РАЗРУШЕНИЯ»

Уровень подготовки
высшее образование – магистратура

Направление подготовки (специальность)
22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)
1) Неразрушающий контроль
2) Материаловедение и технология новых материалов
(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Исполнители:

доцент

Караваева М.В.

Заведующий кафедрой материаловедения и физики металлов

Зарипов Н.Г.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Физика разрушения является обязательной дисциплиной вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 22.04.01. «Материаловедение и технологии материалов», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "28" августа 2015 г. № 907.

Целью освоения дисциплины является формирование у магистров в области материаловедения теоретических знаний и практических навыков для решения научно-исследовательских и прикладных задач, связанных с анализом взаимосвязи микроструктуры, условий эксплуатации и свойств материалов и изделий, а также экспертной оценкой причин разрушения деталей.

Задачи:

- обучить магистрантов основам физической природы разрушения металлов и сплавов;
- ознакомить студентов с процессами зарождения и развития трещин в материалах под действием различных внешних воздействий;
- научить магистрантов основам расчетов на определение предельных условий эксплуатации изделий;
- привить навыки анализа причин разрушения по изломам материалов и изделий.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК-1	Пороговый уровень	Философия Научный семинар
2	владеет навыками развития научного знания и приобретения нового знания путем исследований, оценки, интерпретации и интегрирования знаний, проведения критического анализа новых идей	ОК-2	Пороговый уровень	Философия Научный семинар
3	способностью пользоваться государственным языком Российской Федерации и иностранным языком как средством делового общения, четко и ясно излагать проблемы и решения, аргументировать выводы	ОК-4	Пороговый уровень	Иностранный язык
4	готовностью формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, анализировать и делать выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, в том числе, с учетом	ОК-6	Пороговый уровень	Философия Научный семинар

	экологических последствий			
5	готовностью самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи	ОК-7	Пороговый уровень	Современные методики исследования в материаловедении Приборы и оборудование для неразрушающего контроля
6	готовностью проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний	ОПК-8	Пороговый уровень	Теория прочности и пластичности Основы неразрушающего контроля и технической диагностики Приборы и оборудование для неразрушающего контроля
7	готовностью к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	ПК-1	Пороговый уровень	Теория прочности и пластичности Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве
8	способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	ПК-3	Пороговый уровень	Основы неразрушающего контроля и технической диагностики Приборы и оборудование для неразрушающего контроля
9	способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	ПК-4	Пороговый уровень	Основы неразрушающего контроля и технической диагностики
10	способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональ-	ПК-5	Пороговый уровень	Основы неразрушающего контроля и технической диагностики Приборы и оборудование для неразрушающего контроля

	ной деятельности			
11	способность к самостоятельному освоению новых методов исследования и изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности	ОПК-9	Пороговый уровень	Приборы и оборудование для неразрушающего контроля Планирование эксперимента в материаловедении Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве
12	способность использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов	ПК-2	Пороговый уровень	Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов Планирование эксперимента в материаловедении

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
1	готовностью проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний	ОПК-8	Повышенный уровень	Учебная практика Научно-производственная практика
2	способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	ПК-3	Повышенный уровень второй этап	Учебная практика Преддипломная практика Научно-исследовательская работа Подготовка магистерской диссертации
3	способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	ПК-4	Повышенный уровень	Преддипломная практика Научно-исследовательская работа Подготовка магистерской диссертации

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих

компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	готовностью проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний	ОПК-8	модели эволюции дефектной структуры кристаллов; закономерности, описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств; методы и средства исследования материалов и технологий	анализировать причины возникновения замечаний и рекламаций потребителей анализировать результаты испытаний образцов материалов	навыками проведения испытаний и анализа изломов материалов и изделий
	способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационн	ПК-3	Основные характеристики эксплуатационных свойств материалов: жаропрочность (предел ползучести), жаростойкость (максимальная температура эксплуатации), прочность (предел прочности), трещиностойкость (вязкость разрушения)	формировать планы и программы научно-исследовательских работ по исследованию причин разрушения материалов; собирать, анализировать и обобщать данные	навыками анализа результатов испытаний и измерений, проверка параметров полученных образцов на соответствие требованиям, описанным в техническом задании навыками формулирования рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе связи между эксплуатационными, технологическими свойствами и параметрами

	ые испытания				состава и структуры материала изделий
	способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	ПК-4	изменения структуры и свойств в процессе эксплуатации материалов; основы физической природы разрушения металлов и сплавов	использовать методы анализа свойств материалов	навыками расчетов на определение предельных условий эксплуатации материалов

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела
1	Микротрещины. Межатомные связи. Трещина Гриффитса. Силовой и энергетический критерии нестабильного распространения трещин. Классификация трещин. Баланс энергий при зарождении микротрещины. Форма микротрещин. Зарождение микротрещины в модели плоского скопления дислокаций. Более сложные дислокационные модели зарождения микротрещин. Устойчивость микротрещин. Рост микротрещин.
2	Рост макротрещин. Понятие о пластической зоне в вершине трещины. Механический подход к исследованию пластической зоны. Критерии механики разрушения. Дислокационные модели пластических зон. Механизм роста макротрещин. Развитие разрушения в пластической зоне.
3	Кинетика макроскопического разрушения. Макроскопическая пластическая неустойчивость. Накопление микротрещин. Вязкая трещина. Вязко-хрупкий переход. Хрупкое разрушение. Факторы, способствующие охрупчиванию металлов. Фрактография и анализ изломов. Особенности макростроения изломов после статического растяжения и испытаний на усталость. Особенности микростроения вязкого и хрупкого изломов.
4	Особенности различных видов разрушения металлов. Высокотемпературное разрушение. Ползучесть. Виды ползучести. Типы высокотемпературного межзеренного разрушения. Малоцикловая и многоцикловая усталость. Полная кривая усталости. Усталостное разрушение. Механические критерии роста усталостной трещины. Факторы, влияющие на сопротивление металла усталости.

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоёмкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-методического совета

по направлению подготовки (специальности)
22.00.00. Технологии материалов

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки (специальности)
22.04.01. – Материаловедение и технологии материалов
(шифр и наименование образовательной программы)

по профилю (направленности) Материаловедение и технология новых материалов,

реализуемой по форме обучения очной
(указать нужное: очной, очно-заочной (вечерней), заочной)

соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС



подпись

Зарипов Н.Г.

«15» 10 2015 г.
дата