

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
«МИКРОСТРУКТУРНЫЙ ДИЗАЙН ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ»

Уровень подготовки
бакалавриат

Направление подготовки
22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов

Направленность подготовки (профиль)
Материаловедение и технологии новых материалов

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Исполнитель: профессор _____ Астанин В.В. _____

Заведующий кафедрой: _____ Зарипов Н.Г. _____

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микроструктурный дизайн перспективных материалов» является дисциплиной вариативной части Учебного плана.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "12" ноября 2015 г. № 1331.

Цель освоения дисциплины: Ознакомить студентов с возможностями повышения свойств материалов путем создания специальных структур и технологическими приемами реализации этих возможностей. Дисциплина дает основу компетенции **ПК-4** профессиональной подготовки специалистов машиностроительного профиля.

Задачи:

- изучить общие принципы создания специальных структур материалов и композитов в зависимости от их назначения и условий эксплуатации;
- знать классификацию материалов с особой структурой и композитов, природу их свойств и области применения;
- освоить основные технологические приемы получения специальных материалов и композитов, а также методы исследования их структуры и свойств.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
2	Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общепрофессиональные знания в профессиональной деятельности	ОПК-3	Пороговый	Физика, Химия, Математика Диффузия и фазовые превращения в металлах и сплавах Основы термодинамики в материаловедении
3	Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	ОПК-4	Пороговый	Физика, Химия, Математика, Кристаллография и дефекты кристаллической решетки
4	способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	ПК-4	Пороговый	Физические свойства материалов; Теория термической обработки; Технология термической обработки;
	способность использовать на практике современные	ПК-6	Пороговый	Общее материаловедение; Технология конструкцион-

	представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями			ных материалов; Неметаллические материалы; Электротехника и электроника
--	---	--	--	---

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	Способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	ПК-4	Базовый	Перспективные материалы и технологии; Материалы авиационной техники. Преддипломная НИР профессиональная деятельность.

2. Перечень результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	ПК-4	Основные принципы структурного управления свойствами конструкционных и специальных материалов и их исследования. Физические принципы влияния микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	Уметь анализировать условия работы изделий, выбирать оптимальный тип, состав и структуру материалов и технологию обработки для достижения требуемых свойств.	Навыками исследования структуры и свойств материалов с помощью современного оборудования и в соответствии с предъявляемыми требованиями.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

№	Наименование и содержание раздела
1	Введение. Цель курса и его особенности, связь с другими дисциплинами. Проблемы формирования механических свойств в конструкционных материалах. Изотропные и анизотропные свойства. Структурно чувствительные и структурно нечувствительные свойства. Примеры. Методы целенаправленного управления механическими свойствами конструкционных материалов. Классификация методов создания разноориентированных структур. Проблемы управления с межфазным взаимодействием и стратегия микроструктурного дизайна.

2	<p>Получение специальных структур при первичной кристаллизации. Получение специальных структур при первичной кристаллизации: выращивание монокристаллов с низкой температурой плавления. Особенности выращивания би- и трикристаллов. Выращивание монокристаллов с высокой температурой плавления. Выращивание монокристаллов сплавов проблемы микро и макросегрегации. Получение с направленной структурой отливок из многофазных сплавов. Выращивание нитевидных кристаллов кристаллизацией из газовой фазы. Получение специальных структур при первичной кристаллизации: сверхбыстрая кристаллизация</p>
3	<p>Деформационные методы управления структурой. Выращивание кристаллов методом деформации и рекристаллизационного отжига. Деформационные методы управления структурой: получение текстурованных материалов. Микроструктурные способы повышения сопротивления распространению трещин. Деформационные методы получения сплавов с субмикронной и нанокристаллической структурой. Особенности строения, физические и механические свойства сплавов с субмикронной и нанокристаллической структурой. Особенности строения, и методы получения сверхпластичных материалов. Особенности строения, физические и механические свойства материалов, полученных методами порошковой металлургии.</p>
4	<p>Материалы, упрочненные непрерывными волокнами. Материалы, упрочненные волокнами: назначение, классификация, расчет свойств. Основные типы упрочняющих волокон. Влияние схемы армирования на свойства волокнистых композитов. Роль поверхности раздела матрица - волокно в металлических композитах. Применение сверхпластичных фольг для получения волокнистых композитов. Преимущества фольг с субмикронной и нанокристаллической структурой для получения волокнистых композитов. Преимущества и ограничения фольговой технологии получения волокнистых композитов. Металлические материалы, применяемые для получения композитов методом пропитки</p>
5	<p>Пространственно- армированные композиционные. Пространственно-армированные композиционные материалы. Типы структурных схем. Понятие трехмерно армированных сред, 4D- материалы. Строение и свойства композитов с полимерными матрицами. Наномодифицирование полимерных матриц. Особенности строения и свойства углерод-углеродных композитов, общие понятия. Особенности строения и свойства углерод-углеродных композитов, дизайн каркасов. Физико-химическое взаимодействие матрица - волокно. Влияние способа получения композита на структуру поверхности раздела.</p>
6	<p>Дискретно упрочненные материалы. Дискретно упрочненные материалы твердыми частицами и нитевидными кристаллами. Дискретно упрочненные материалы. Особенности структуры. Понятие критической длины волокон. Структурный дизайн анизотропии свойств коротковолокнистых композитов. Пластическая и сверхпластическая деформация дискретно упрочненных композитов. Структурированные материалы системы Ti-TiB.</p>

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость 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.