

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
«НАНОСТРУКТУРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»**

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 «Наноструктурные материалы» 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 в нанометровом диапазоне размеров структурных элементов и технологическими приемами реализации этих возможностей. Дисциплина дает основу компетенции **ПК-6** профессиональной подготовки специалистов машиностроительного профиля.

Задачи:

- изучить общие принципы получения объемных наноструктурных материалов и композитов в зависимости от их назначения и условий эксплуатации;
- знать классификацию наноструктурных материалов, природу их свойств и области применения;
- освоить основные технологические приемы получения наноструктурных материалов, 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 на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	ПК-6	Базовый	Перспективные материалы и технологии; Материалы авиационной техники. Преддипломная НИР профессиональная деятельность.

Перечень результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	ПК-6	Классификацию наноматериалов, их свойства и возможности их применения для деталей ГТД. Физические принципы и методы получения наноструктурных сплавов и наполнителей нанокомпозитных материалов, их механические и физические свойства; перспективы и возможности применения наноматериалов для авиационного двигателестроения	Уметь анализировать условия работы изделий, выбирать оптимальный тип, состав и структуру наноматериалов и технологию обработки для достижения требуемых свойств.	Навыками исследования структуры и свойств материалов с помощью современного оборудования и в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Содержание и структура дисциплины (модуля)

№	Наименование и содержание раздела
1	Введение. Цель курса и его особенности, связь с другими дисциплинами. Прогресс материалов и технологий. Возможности металлических сплавов, низкотемпературная и высокоскоростная сверхпластичность наноматериалов. Принципы получения наноструктурных сплавов методами интенсивной пластической деформации, сверхбыстрой

	кристаллизации, и осаждения. Свойства и области применения наноструктурных материалов различного типа. Композитные материалы с органическими и неорганическими компонентами
2	Получение наноструктур при первичной кристаллизации. Выращивание нитевидных кристаллов кристаллизацией из газовой фазы. Графены, углеродные трубки, астралены, карбины и другие наноразмерные образования. Получение специальных структур при первичной кристаллизации: сверхбыстрая кристаллизация
3	Деформационные методы управления структурой. 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. и механическим легированием.
4	Наноматериалы, упрочненные непрерывными волокнами. Применение эффекта низкотемпературной сверхпластичности 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 изостатического прессования и пропитки
5	Пространственно- армированные композиционные. Понятие трехмерно армированных сред, 4D- материалы. Строение и свойства нанокомпозитов 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.
6	Дискретно упрочненные материалы. Вопросы для самостоятельного изучения (подготовке к обсуждению): Дискретно упрочненные материалы твердыми наночастицами 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. Наноматериалы системы Ti-TiB.

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.