

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 ТВЕРДОГО ТЕЛА»**

Уровень подготовки

бакалавриат

Направление подготовки (специальность)

22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)

Материаловедение и технологии новых материалов

(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Уфа 2015

Исполнитель: профессор Астанин В.В.

Должность

Фамилия И. О.

Заведующий кафедрой: Зарипов Н.Г.

Фамилия И.О.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика твердого тела» является дисциплиной базовой 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.

Целью освоения дисциплины является овладение фундаментальными и естественнонаучными знаниями о природе материалов для применения их в профессиональной деятельности, пройти этап освоения компетенций ОПК-3 и ОПК-4.

Задачи:

- изучить физические принципы формирования различных кристаллических структур материалов;
- уяснить причины существования интерметаллидов, фазовых и полиморфных превращений;
- освоить методы компьютерного моделирования молекулярных и кристаллических структур.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-1	Пороговый	Информатика и ИКТ
2	Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	ОПК-3	Пороговый	Физика, Химия, Математика
3	Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	ОПК-4	Пороговый	Физика, Химия, Математика, Кристаллография и дефекты кристаллической решетки
4	Способность использовать современные информационно-	ПК-1	Пороговый	Информатика и ИКТ

	коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов			
--	--	--	--	--

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности	ОПК-3	Базовый	Модуль Общее материаловедение и технологии материалов; Модуль Материаловедение; Модуль Методы исследования материалов;
2	Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	ОПК-4	Базовый	Микроструктурный дизайн перспективных материалов; Структурированные материалы и композиты; Материалы авиационной техники.

2. Перечень результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности	ОПК-3	Особенности электронного строения атомов переходных и непериодических элементов; закономерности, отражающие строение материалов и связь их физических свойств со структурной и механическими свойствами. основы теории свободных электронов и зонной теории твердых тел.	Анализировать диаграммы фазового равновесия с точки зрения электронного строения атомов; пользоваться инженерными прикладными пакетами программ для ЭВМ;	Правилами оформления отчетной документации по результатам исследования и диагностики материалов;
2	Способность сочетать теорию и	ОПК-4	Причины ограниченности концентра-	Анализировать результаты,	Навыками использования компью-

	практику для решения инженерных задач		ции твердых растворов и возникновения неограниченной растворимости и полиморфизма; методики вычисления электронной концентрации, энергии Ферми и ширины запрещенной зоны;	полученные в ходе эксперимента и теоретических расчетов;	терной техники для решения задач молекулярного моделирования.
--	---------------------------------------	--	---	--	---

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

№	Наименование и содержание раздела
1	Введение. Основные положения волновой механики. Цель курса и его особенности, связь с другими дисциплинами. Волновые свойства электрона. Понятие волновой функции. Плотность вероятностей. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера.
2	Строение атомов. Распределение электронной плотности в атоме водорода для различных состояний. Потенциал ионизации атомов. Конфигурация электронных оболочек многоэлектронных атомов. Особенности строения переходных элементов.
3	Взаимодействие атомов в конденсированном состоянии. Природа сил притяжения и отталкивания. Понятие минимальной энергии. Расщепление и гибридизация энергетических уровней. Молекулярные силы притяжения. Молекулярные кристаллы. Электреты. Ковалентная связь, ее физическая природа и характеристики. Спиновое расщепление <i>p</i> -орбиталей на примере взаимодействия ксенона с фтором. Ионная связь.
4	Неметаллические кристаллы. Ковалентные кристаллы. Правило $K = 8 - N$. Типичные кристаллические решетки элементов V-VII групп периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Модификации углерода. Фуллерены. Нанотрубки. Графены. Ионные кристаллы. Зависимость координационного числа от соотношения ионных радиусов. Принцип согласованности поля. Типичные кристаллические решетки.
5	Металлическая связь. Теория свободных электронов. Общие понятия о природе металлической связи, опытные данные. Состояния электронов в пространстве импульсов. Понятие максимальной энергии электронов. Сфера Ферми. Зависимость плотности состояний электронов от их энергии. Температура вырождения электронного газа в металлах и полупроводниках.
6	Основы зонной теории твердых тел. Зависимость энергии электрона от его волнового вектора. Отражение Брегга и природа запрещенных энергий. Зоны Бриллюэна. Взаимодействие поверхности Ферми с границей зоны Бриллюэна. Применение зонной теории для описания строения промежуточных фаз.
7	Кристаллическое строение металлов. Представления о природе ГЦК, ГП и ОЦК-структур. Связь кристаллической структуры элементов с их положением в периодической системе Д.И. Менделеева. Признаки существования σ -связи в металлах. Особенности строения и свойств полуметаллов.
8	Природа полиморфизма металлов. Заключение Геометрический парадокс и опытные данные. Возникновение комбинированных связей при переходе ГЦК-ОЦК. Аллотропические модификации железа α -, β -, γ -, δ - и ϵ -. Нормальные и аномальные превращения. Влияние обменного взаимодействия на полиморфизм. Общие выводы по содержанию дисциплины.

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.