

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ФИЗИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

#### **22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

#### **3 семестр**

#### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Целями освоения дисциплины «Физическое материаловедение» является получение обучающимися знаний о физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации, влияние их на свойства материалов; о корреляционной связи между составом, структурой и свойствами материалов для достижения эксплуатационных и технологических свойств, необходимых для машиностроения; ознакомление студентов с современными и перспективными металлическими и неметаллическими материалами, их свойствами и

В результате освоения данной дисциплины у студента формируются соответствующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции, отвечающие требованиям ФГОС по направлению бакалавриата 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» к результатам освоения основной образовательной программы высшего образования.

#### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО:**

Дисциплина «Физическое материаловедение» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

#### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:**

- готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6):

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

##### **Раздел 1. Атомно- кристаллическое строение металлов.**

**Тема 1.** Электронная структура. Кристаллическая структура. Силы связи в кристалле. Физические свойства, определяемые силами сцепления.

##### **Раздел 2. Структура и свойства твердых растворов и промежуточных фаз.**

**Тема 2.** Растворимость в твердом состоянии. Образование твердых растворов и роль размеров атомов в данном процессе. Упорядочение в твердых растворах.

**Тема 3.** Промежуточные фазы. Дефекты структуры. Свободная энергия промежуточных фаз. Значение электронной концентрации и зона Бриллюэна.

### **Раздел 3. Термодинамика в металлургии.**

**Тема 4.** Первый закон термодинамики. Энтропия и второй закон термодинамики. Условия равновесия.

**Тема 5.** Диаграммы состояния. Правила фаз. Химический потенциал. Энтропия смешения. Растворимость. Поверхностные эффекты.

### **Раздел 4. Диффузия. Затвердевание. Разрушение.**

**Тема 6.** Законы диффузии Фика. Движение атомов и коэффициент диффузии. Вакансионный механизм. Диффузия в твердых растворах замещения. Неравновесная концентрация дефектов. Образование зародышей. Атомная кинетика движения межфазовой границы. Перераспределение примесей при затвердевании.

**Тема 7.** Морфология поверхности раздела кристалл-расплав. Дефекты. Затвердевание слитков. Диаграммы состояния и фазовые превращения.

**Тема 8.** Виды разрушений. Критическое напряжение и разрушение при усталости и при ползучести. Хрупкое разрушение. Работа пластической деформации при разрушении. Образование трещин.

### **Раздел 5. Микроструктура**

**Тема 9.** Внутренние границы. Структура, энергия и движение границ. Однофазные и многофазные структуры. Микросегрегация. Зависимость свойств от микроструктур.

### **Раздел 6. Свойства металлов высокой чистоты**

**Тема 10.** Зонная плавка и другие методы очистки металлов. Определение чистоты с помощью радиоактивационного анализа и измерений электросопротивлений. Влияние примесей на механические свойства, фазовые превращения и устранение дефектов решетки на окисление железа.

### **Раздел 7. Зависимость механических свойств металлов и сплавов от температуры.**

**Тема 11.** Кривые напряжение-деформация и влияние на них температуры. Деформационное разупрочнение. Теории деформационного упрочнения. Полосы Чернова-Людерса и пределы текучести.

**Тема 12.** Разрушающее напряжение и зависимость его от размера зерна. Ползучесть металла. Зависимость ползучести от температуры, напряжения. Диффузионная ползучесть.

### **Раздел 8. Магнитные свойства**

**Тема 13.** Ферро- и ферромагнетизм. Магнитные домены. Анизотропия. Магнитный анализ напряжений и включений. Отжиг в магнитном поле. Термомагнитный анализ.

**5. ВИД АТТЕСТАЦИИ:** экзамен

**6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ:** 5 ЗЕ

Составитель: доцент кафедры ТФ и КМ



Н.А.Елгаев

Заведующий кафедрой ТФ и КМ

В.А.Кечин

Председатель

учебно-методической комиссии

направления 22.03.01 «Материаловедение

и технологии материалов»



В.А.Кечин

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

