



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Н.Э. БАУМАНА

Учебное пособие

Программа курса :

«Материаловедение и материалы электронных средств»

МГТУ имени Н.Э. Баумана

Вопросы для подготовки к экзамену по материаловедению

Строение и свойства материалов

Атомно-кристаллическое строение металлов. Элементарные кристаллические ячейки и их характеристики (параметры, атомная плотность, координационное число, коэффициент заполнения). Полиморфизм металлов.

Типы межатомных связей в твердых телах. Строение и свойства кристаллических тел с различными межатомными связями.

Строение и свойства аморфных, моно- и поликристаллических тел. Элементы кристаллографии.

Строение и свойства реальных кристаллических тел. Дефекты кристаллической решетки и их влияние на свойства материалов. Квазиизотропия поликристаллических тел.

Дефекты кристаллов (точечные, линейные, поверхностные), их влияние на свойства.

Формирование структуры деформированных металлов и сплавов

Понятие о сдвигово-дислокационном механизме пластической деформации.

Влияние холодной пластической деформации на структуру и свойства металлов.

Изменение структуры и свойств металлов и сплавов при холодной пластической деформации.

Влияние нагрева на структуру и свойства холоднодеформированного металла (явление возврата, рекристаллизации, собирательной рекристаллизации).

Основные закономерности рекристаллизации.

Основные равновесные диаграммы состояния и фазовый состав сплавов

Фазовый состав сплавов. Понятие твердых растворов и промежуточных фаз.

Строение и свойства сложных фаз в сплавах (твердые растворы, промежуточные фазы).

Диаграмма состояния сплавов с наличием ограниченной переменной растворимости компонентов в твердом состоянии. Термическая обработка сплавов данной системы.

Анализ диаграммы состояния сплавов железа с углеродом (стальной участок).

Характеристика фаз и структурных составляющих в сталях.

Термическая обработка металлов и сплавов.

Классификация и назначение видов термических обработок металлов и сплавов.

Назначение термической и химико-термической обработки металлов и сплавов.

Термическая обработка сплавов, не имеющих превращений в твердом состоянии (диффузионный отжиг и рекристаллизационный отжиг).

Упрочняющая термическая обработка сплавов с ограниченной переменной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Изменение структуры и свойств сплавов в процессе старения.

Распад аустенита при непрерывном охлаждении с различными скоростями. Характеристика мартенситного превращения в сталях (критическая скорость охлаждения и температурный интервал превращения; строение и свойства мартенсита).

Перлитный и мартенситный механизмы распада; характеристика продуктов распада.

Выбор оптимальных температур нагрева под закалку для сталей с различным содержанием углерода.

Понятие о критической скорости закалки и прокаливаемости стали. Влияние химического состава стали на критическую скорость и прокаливаемость стали.

Практическое значение прокаливаемости.

Отпуск закаленной стали (виды отпуска; зависимость структуры и свойств стали от температуры отпуска).

Назначение термической и химико-термической обработки металлов и сплавов.

Материалы с особыми магнитными свойствами

+Основные характеристики диа-, пара-, ферро-, и антиферромагнетиков их зависимость от состава и структуры.

+Природа ферромагнетизма. +Поведение ферромагнетика в магнитном поле (процессы, намагничивания и перемагничивания, магнитная анизотропия, магнитострикция).

+Основные характеристики ферромагнитных материалов, влияние на них различных факторов. +Классификация магнитных материалов.

+Влияние структуры и химического состава на основные характеристики ферромагнитных материалов. +Структурно чувствительные и структурно нечувствительные характеристики.

+Магнито-мягкие материалы. +Классификация магнито-мягких материалов.

+Магнито-мягкие низкочастотные ферриты, особенности их строения и свойства. Составы и маркировка применяемых ферритов.

+Магнито-мягкие низкочастотные материалы с большой индукцией насыщения.

+Состав, свойства, марки, применение.

+Магнито-мягкие низкочастотные материалы с большой магнитной проницаемостью. Структура, свойства, обработка, применение.

+Магнито-мягкие высокочастотные материалы. Строение, состав, марки, свойства и применение ферритов.

+Основные характеристики магнито-твердых материалов и влияние на них различных факторов. +Классификация магнито-твердых материалов.

+Магнито-твердые порошковые литые и деформированные материалы. Состав, марки, свойства, применение.

- +Сплавы с особыми тепловыми свойствами: с малыми и заданными температурными коэффициентами температурного расширения (состав, марки, свойства, применение). +Ферромагнитная природа инварности.
- +Сплавы с малым термоупругим коэффициентом (элинвары). +Физическая природа элинварности.
- +Высокочастотные магнито-мягкие ферриты. Способы их получения. Состав, строение, марки, свойства, применение.
- +Сплавы с малым и заданным термическим коэффициентом модуля упругости.
- +Физическая природа элинварности. Состав, марки, свойства, применение элинваров.
- +Аномалия теплового расширения сплавов системы железо-никель; физическая природа этой аномалии. Инварные сплавы, их состав, марки, применение.

Материалы с особыми электрическими свойствами

- +Проводниковые материалы, зависимость их электрических свойств от строения и химического состава. Связь электрических свойств с диаграммой состояния.
- +Классификация проводниковых материалов.
- +Металлы и сплавы высокой электропроводности; классификация, свойства, применение.
- +Сплавы повышенного электросопротивления для электроизмерительных приборов и нагревательных элементов. Требования, предъявляемые к этим сплавам, их состав, марки, свойства.
- +Сплавы с повышенным электросопротивлением для резисторов и нагревательных элементов. Состав марки, применение.
- +Материалы с малым переходным электросопротивлением (припой и контактные материалы). Их структура, свойства, применение.
- +Основные характеристики полупроводниковых материалов и влияние на них различных факторов.
- +Методы очистки полупроводниковых материалов и получения «р-п» переходов. Легирование полупроводников и получение «р-п» переходов.
- +Полупроводниковые материалы. Методы получения «р-п» и «р-п-р» переходов.
- +Основные характеристики твердых диэлектриков. Высокочастотная конденсаторная керамика, состав, свойства.
- +Электро- и радиотехническая керамика: установочная, конденсаторная, пьезоэлектрическая.
- +Низко- и высокочастотные диэлектрики. Строение, диэлектрические свойства и назначение пластмасс и керамики.

Конструкционные материалы

- +Конструкционные материалы в приборостроении. Критерии оценки конструкционной прочности.

+Конструкционные материалы в приборостроении, требования к ним и способы повышения конструкционной прочности, надежности и долговечности.

+Материалы с высокими упругими свойствами для приборостроения. Состав, термическая обработка и свойства сплавов на основе меди и железа.

+Материалы для прецизионных упругих элементов приборостроения. Состав, марки, свойства, термическая обработка, применение.

+Пружинно-рессорные углеродистые и легированные стали. Марки, состав, свойства, термическая обработка, применение.

+Литейные алюминиевые сплавы. Состав, марки, свойства, применение; модифицирование и термическая обработка.

+Деформированные алюминиевые сплавы, упрочняемые и неупрочняемые термической обработкой (состав, марки, свойства, применение).

Конструкционные неметаллические материалы с малой плотностью.

+Термореактивные и термопластичные пластмассы.

Коррозионно-стойкие хромистые стали. Их состав, марки, свойства, термическая обработка, применение.

+Коррозионно-стойкие хромистые и хромоникелевые стали. Марки, состав, термическая обработка, применение.

+Коррозионно-стойкие стали. Электрохимическая коррозия; принципы защиты от коррозии. Влияние легирующих элементов на коррозионную стойкость сталей. Состав, марки, свойства, применение сталей.

+Нержавеющие хромоникелевые стали (состав, марки, свойства, термическая обработка, применение). Межкристаллитная коррозия и мера борьбы с ней.

Конструкционные материалы с высокой удельной прочностью и жесткостью на основе титана и бериллия.