

Томский государственный университет систем
управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Кафедра моделирования и системного анализа (МиСА)

Бобенко Надежда Георгиевна
Пономарев Александр Николаевич

Материаловедение

Методические указания по самостоятельной работе

Томск 2014

Н.Г. Бобенко, А.Н. Пономарев

Материаловедение / Методические указания по самостоятельной работе –
Томск: Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники. Кафедра моделирования и системного анализа, 2014. – 11
с.

© Бобенко Н.Г., Пономарев А.Н., 2014.

© ТУСУР, кафедра МиСА, 2014.

Содержание

Введение	4
Раздел 1. Процесс кристаллизации расплавов металлов	5
1.2. Методические указания по изучению раздела	5
1.3. Вопросы для самопроверки.....	5
Раздел 2. Твердые растворы замещения.....	6
2.1. Содержание раздела.....	6
2.2. Методические указания по изучению раздела.....	6
2.3. Вопросы для самопроверки.....	6
Раздел 3. Твердые растворы внедрения.....	7
3.1. Содержание раздела.....	7
3.2. Методические указания по изучению раздела.....	7
3.3. Вопросы для самопроверки.....	7
Раздел 4. Сегнетоэлектричество	8
4.1. Содержание раздела.....	8
4.2. Методические указания по изучению раздела.....	8
4.3. Вопросы для самопроверки.....	8
Раздел 5. Пьезоэлектрический эффект	9
5.1. Содержание раздела.....	9
5.2. Методические указания по изучению раздела.....	9
5.3. Вопросы для самопроверки.....	9
Раздел 6. Пьезокерамика и перспективы ее применения.	10
6.1. Содержание раздела.....	10
6.2. Методические указания по изучению раздела.....	10
6.3. Вопросы для самопроверки.....	10
Рекомендуемая литература:.....	11

Введение

Цель дисциплины – формирование у студентов знаний о природе и свойствах материалов электронной аппаратуры, зависимости их свойств от состава и строения, закономерностях изменения этих свойств под воздействием на материалы внешних полей различной природы.

Эти знания являются научной основой выбора материалов для их оптимального использования в электронной аппаратуре, прогресс которой обусловлен разработкой и применением новых видов материалов.

Основными задачами курса материаловедения в вузах являются:

- формирование у студентов теоретических основ структурообразования различных типов материалов;
- проведение технически и экономически обоснованного выбора материалов, исходя из назначения и условий эксплуатации аппаратуры;
- оценка поведения материалов при изменении условий эксплуатации и вызываемых этим отклонениях в работе электронной аппаратуры;
- освоение методики пользования справочной литературой, включающей свойства, марки различных видов материалов, технические требования к ним;
- формирование баз данных по свойствам различных типов материалов.

Раздел 1. Процесс кристаллизации расплавов металлов.

1.1. Содержание раздела

Строение твердых и жидких металлов. Плавление и кристаллизация чистых металлов, кривые охлаждения. Зарождение кристаллов. Понятие о зерне.

1.2. Методические указания по изучению раздела

При изучении раздела «Процесс кристаллизации расплавов металлов» следует обратить внимание на условия кристаллизации металлов, так как они напрямую влияют на прочностные свойства кристалла, тип кристаллической решетки, размер зерен и др.

1.3. Вопросы для самопроверки

1. Охарактеризуйте расплавленное состояние металлов с точки зрения особенностей взаимного расположения атомов.
2. Как происходит кристаллизация металлов из расплавленного состояния?
3. Какова энергетическая сущность процесса кристаллизации?
4. Какими параметрами характеризуют процесс кристаллизации?
5. Какова зависимость параметров кристаллизации от степени переохлаждения и скорости охлаждения?
6. Каково влияние примесей и температуры жидкого металла на параметры процесса кристаллизации?

Раздел 2. Твердые растворы замещения

2.1. Содержание раздела

Понятие «твердый раствор». Условия замещения растворов. Принципиальное отличие растворов замещения от растворов внедрения. Условия образования растворов замещения.

2.2. Методические указания по изучению раздела

При изучении раздела «Твердые растворы замещения» следует обратить особое внимание на изучение условий, при которых возможно образование растворов замещения, так как именно выполнение этих условия приводит к получению таких растворов. Также следует обратить внимание на структурные особенности растворов замещения.

2.3. Вопросы для самопроверки

1. Что такое растворы замещения?
2. Как меняется структура вещества при образовании растворов замещения?
3. Какие условия должны выполняться, чтоб было возможно образование растворов замещения?
4. Приведите примеры растворов замещения и процентное соотношение веществ в растворе.

Раздел 3. Твердые растворы внедрения.

3.1. Содержание раздела

Понятие «твердый раствор». Условия внедрения растворов. Упорядоченность твердых растворов. Сверхструктура. Условия образования растворов внедрения.

3.2. Методические указания по изучению раздела

При изучении раздела «твердые растворы внедрения» следует уделить особое внимание условиям образования растворов внедрения. Зависимость от размера молекул, температуры при которых происходит внедрение. Также отметьте принципиальное различие между растворами внедрения и замещения.

3.3. Вопросы для самопроверки

1. Что такое «растворы внедрения»?
2. Дайте определение сверхструктуре.
3. При каких условиях происходит упорядочение растворов?
4. Какие условия должны выполняться, чтоб имели место растворы внедрения?
5. Приведите примеры растворов внедрения с указанием процентного содержания веществ в растворе.

Раздел 4. Сегнетоэлектричество

4.1. Содержание раздела

Сегнетоэлектрики и сегнетоэлектричество. Диэлектрическая точка Кюри. Поляризация. Полярная и неполярная фаза. Свойства сегнетоэлектриков.

4.2. Методические указания по изучению раздела

При изучении раздела «Сегнетоэлектричество» следует обратить внимание на материалы, которые обладают сегнетоэлектричеством и их возможном применении в различных устройствах. Также необходимо понять, что такое поляризация. Это облегчит дальнейшее изучение материала.

4.3. Вопросы для самопроверки

1. Что такое сегнетоэлектричество?
2. Какие вещества называются сегнетоэлектриками?
3. Чем полная фаза отличается от неполной фазы?
4. Что такое поляризация? Возможна ли поляризация в отсутствие электрического и магнитного полей?
5. Где можно применять сегнетоэлектрики и сегнетоэлектричество?

Раздел 5. Пьезоэлектрический эффект

5.1. Содержание раздела

Пьезоэлектрик. Пьезоэффект и обратный пьезоэффект. Механическое напряжение. Поляризация. Пьезоэлектричество. Электрострикция

5.2. Методические указания по изучению раздела

В процессе изучения раздела «Пьезоэлектрический эффект» следует обратить внимание на отличие прямого и обратного пьезоэффекта, принципиально отличие его от электрострикции, так же отличие пьезоэлектрического и сегноэлектрического эффектов.

5.3. Вопросы для самопроверки

1. Что такое пьезоэлектрик?
2. Чем отличаются прямой и обратный пьезоэффекты?
3. Где применяется пьезоэффект?
4. Какова структура веществ обладающих пьезоэлектрическим эффектом?
5. Что такое электрострикция? В чем ее отличие от пьезоэффекта?

Раздел 6. Пьезокерамика и перспективы ее применения.

6.1. Содержание раздела

Пьезоэлектрический эффект. Пьезоэлектрические элементы
Пьезоэлектрическая керамика. Основные параметры, характеризующие пьезокерамику. Применение пьезокерамики (генераторы, датчики, пьезоприводы, преобразователи и др.)

6.2. Методические указания по изучению раздела

Во время изучения раздела «Пьезокерамика и перспективы ее применения» следует уделить внимание характеристикам пьезокерамики, так как именно они влияют на область применения того или иного материала.

6.3. Вопросы для самопроверки

1. Что такое пьезоэлементы?
2. Чем отличие пьезокерамики от обычной керамики?
3. Какие параметры являются основными характеристиками пьезокерамики?
4. Где в настоящее время применяется пьезокерамика?
5. Где еще в дальнейшем планируется применение пьезокерамики?

Рекомендуемая литература:

1. Материаловедение: Учебник для ВУЗов. / Под ред. Арзамасова Б.Н. – М.: МГТУ им. Баумана, 2008.
2. Материаловедение: Учебник для СПО. / Адашкин А.М. и др. Под ред. Соломенцева Ю.М. – М.: Высш. шк., 2006
3. Основы материаловедения (металлообработка): Учеб. пособие для НПО. / Заплатин В.Н. – М.: Академия, 2008.
4. Солнцев Ю.П. Материаловедение: Учебник для СПО. – М.: Академия, 2008.
5. Солнцев Ю.П. Материаловедение: Учебник для СПО. – М.: Академия, 2007
6. Чумаченко Ю.Т. Материаловедение: Учебник для СПО. – Ростов н/Д.: Феникс, 2009.