四川理工学院课程实施大纲

|  |
| --- |
| **课程名称：材料科学基础** |
| **授课班级：无机非金属材料工程20151** |
| **任课教师：刘东亮** |
| **工作部门：材料学院** |
| **联系方式：13890018430** |

**四川理工学院 制**

**2017年1月**

**《材料科学基础》课程实施大纲**

**基本信息**

|  |
| --- |
| 课程代码：b0309015  课程名称：材料科学基础  学 分：4  总 学 时：64  学 期：2016——2017第2学期  上课时间及地点： 第1~17周  周三：N1——604，上午1、2节  周四：N1——409，下午9、10节  答疑时间及方式：课程QQ群答疑，不限时间、不限地点（QQ无法说清的、问题比较集中的，单独约定时间，地点如下）  答疑地点：实验楼3084  授课班级：无机非金属材料工程20151  任课教师：刘东亮  学 院：材料  邮 箱：liu\_dong88@126.com  联系电话：13890018430 |

目录

[1、教学理念 1](#_Toc475176156)

[2、课程介绍 1](#_Toc475176157)

[2.1课程地位和作用 1](#_Toc475176158)

[2.2学习本门课程的必要性及课程性质 1](#_Toc475176159)

[3、教师简介 1](#_Toc475176160)

[3.1教师职称及学历 1](#_Toc475176161)

[3.2教育背景 2](#_Toc475176162)

[3.3研究方向 2](#_Toc475176163)

[4、先修课程 2](#_Toc475176164)

[5、课程目标 2](#_Toc475176165)

[6、课程内容 2](#_Toc475176166)

[6.1内容概要 2](#_Toc475176167)

[6.2教学重点、难点 3](#_Toc475176168)

[6.3学时安排 3](#_Toc475176169)

[7课程实施 3](#_Toc475176170)

[7.1教学单元一 3](#_Toc475176171)

[7.1.1教学内容 3](#_Toc475176172)

[7.1.2教学学时 3](#_Toc475176173)

[7.1.3教学目标 4](#_Toc475176174)

[7.1.4教学过程、方法 4](#_Toc475176175)

[7.1.5作业安排 4](#_Toc475176176)

[7.2教学单元二 4](#_Toc475176177)

[7.2.1教学内容 4](#_Toc475176178)

[7.2.2教学学时 4](#_Toc475176179)

[7.2.3教学目标 4](#_Toc475176180)

[7.2.4教学方法 4](#_Toc475176181)

[7.2.5作业安排 5](#_Toc475176182)

[7.2.6课前准备 5](#_Toc475176183)

[7.3教学单元三 5](#_Toc475176184)

[7.3.1教学内容 5](#_Toc475176185)

[7.3.2教学学时 5](#_Toc475176186)

[7.3.3教学目标 5](#_Toc475176187)

[7.3.4教学方法 5](#_Toc475176188)

[7.3.5作业安排 5](#_Toc475176189)

[7.3.6课前准备 5](#_Toc475176190)

[7.4教学单元四 6](#_Toc475176191)

[7.4.1教学内容 6](#_Toc475176192)

[7.4.2教学学时 6](#_Toc475176193)

[7.4.3教学目标 6](#_Toc475176194)

[7.4.4教学方法 6](#_Toc475176195)

[7.4.5作业安排 6](#_Toc475176196)

[7.4.6课前准备 6](#_Toc475176197)

[7.5教学单元五 6](#_Toc475176198)

[7.5.1教学内容 6](#_Toc475176199)

[7.5.2教学学时 7](#_Toc475176200)

[7.5.3教学目标 7](#_Toc475176201)

[7.5.4教学方法 7](#_Toc475176202)

[7.5.5作业安排 7](#_Toc475176203)

[7.5.6课前准备 7](#_Toc475176204)

[7.5.7参考资料 7](#_Toc475176205)

[7.6教学单元六 7](#_Toc475176206)

[7.6.1教学内容 7](#_Toc475176207)

[7.6.2教学学时 8](#_Toc475176208)

[7.6.3教学目标 8](#_Toc475176209)

[7.6.4教学方法 8](#_Toc475176210)

[7.6.5作业安排 8](#_Toc475176211)

[7.6.6课前准备 8](#_Toc475176212)

[7.7教学单元七 8](#_Toc475176213)

[7.7.1教学内容 8](#_Toc475176214)

[7.7.2教学学时 8](#_Toc475176215)

[7.7.3教学目标 9](#_Toc475176216)

[7.7.4教学方法 9](#_Toc475176217)

[7.7.5作业安排 9](#_Toc475176218)

[7.7.6课前准备 9](#_Toc475176219)

[7.8教学单元八 9](#_Toc475176220)

[7.8.1教学内容 9](#_Toc475176221)

[7.8.2教学学时 9](#_Toc475176222)

[7.8.3教学目标 9](#_Toc475176223)

[7.8.4教学方法 10](#_Toc475176224)

[7.8.5作业安排 10](#_Toc475176225)

[7.8.6课前准备 10](#_Toc475176226)

[7.9教学单元九 10](#_Toc475176227)

[7.9.1教学内容 10](#_Toc475176228)

[7.9.2教学学时 10](#_Toc475176229)

[7.9.3教学目标 10](#_Toc475176230)

[7.9.4教学方法 10](#_Toc475176231)

[7.9.5作业安排 11](#_Toc475176232)

[7.9.6课前准备 11](#_Toc475176233)

[7.10教学单元十 11](#_Toc475176234)

[7.10.1教学内容 11](#_Toc475176235)

[7.10.2教学学时 11](#_Toc475176236)

[7.10.3教学目标 11](#_Toc475176237)

[7.10.4教学方法 11](#_Toc475176238)

[7.10.5作业安排 11](#_Toc475176239)

[7.10.6课前准备 12](#_Toc475176240)

[7.11教学单元十二 12](#_Toc475176241)

[7.11.1教学内容 12](#_Toc475176242)

[7.11.2教学学时 12](#_Toc475176243)

[7.11.3教学目标 12](#_Toc475176244)

[7.11.4教学方法 12](#_Toc475176245)

[7.11.5作业安排 12](#_Toc475176246)

[7.11.6课前准备 12](#_Toc475176247)

[7.11.7参考文献 13](#_Toc475176248)

[7.12教学单元十三 13](#_Toc475176249)

[7.12.1教学内容 13](#_Toc475176250)

[7.12.2教学学时 13](#_Toc475176251)

[7.12.3教学目标 13](#_Toc475176252)

[7.12.4教学方法 13](#_Toc475176253)

[7.12.5作业安排 13](#_Toc475176254)

[7.12.6课前准备 13](#_Toc475176255)

[7.13教学单元十五 14](#_Toc475176256)

[7.13.1教学内容 14](#_Toc475176257)

[7.13.2教学学时 14](#_Toc475176258)

[7.13.3教学目标 14](#_Toc475176259)

[7.13.4教学方法 14](#_Toc475176260)

[7.13.5作业安排 14](#_Toc475176261)

[7.13.6课前准备 14](#_Toc475176262)

[7.13.7参考文献 14](#_Toc475176263)

[7.14教学单元十六 15](#_Toc475176264)

[7.14.1教学内容 15](#_Toc475176265)

[7.14.2教学学时 15](#_Toc475176266)

[7.14.3教学目标 15](#_Toc475176267)

[7.14.4教学方法 15](#_Toc475176268)

[7.14.5作业安排 15](#_Toc475176269)

[7.14.6课前准备 15](#_Toc475176270)

[8、课程要求 15](#_Toc475176271)

[9、课程考核 16](#_Toc475176272)

[10、学术诚信 16](#_Toc475176273)

[11、课堂规范 16](#_Toc475176274)

[12、课程资源 16](#_Toc475176275)

[12.1教材及参考书 16](#_Toc475176276)

[13、教学合约 17](#_Toc475176277)

[13.1教师作出师德师风承诺 17](#_Toc475176278)

[13.2阅读课程实施大纲、理解其内容 17](#_Toc475176279)

# 1、教学理念

科学方法和逻辑是训练学生批判性思维、独立思考等心智的有效手段。

# 2、课程介绍

## 2.1课程地位和作用

无机非金属材料专业的整体教学是围绕材料的组成–结构–性能为主线进行的，如下图：

化学组成、制备

结构

性能

用途

决定

决定

决定

**用途**

本门课程主要围绕主线中的材料结构进行介绍的。

## 2.2学习本门课程的必要性及课程性质

材料的化学组成和结构决定其性能、性能决定材料的用途。因此，要想对某种材料的性能有充分的了解，得认识其结构。无论对材料性质的理解，还是对材料性能的表征，材料学科都必须深入到微观层次才能阐明材料结构与性能的本质联系。在此基础上才谈得上有目的地获得该结构。因而，材料科学的基础理论是我们今天改善传统材料、开发新材料的必要条件。该门课主要介绍材料的晶体结构和显微结构。它是无机非金属材料本科专业的一门重要专业课、必修课，也是考研专业课。

# 3、教师简介

## 3.1教师职称及学历

副教授、研究生学历。一直从事无机非金属材料学科的本科教学。所授专业课有：材料科学基础、热工过程及控制、无机非金属材料热工设备、工厂设计概论等。

## 3.2教育背景

1996年6月，毕业于景德镇陶瓷大学无机非金属材料专业。

2004年6月，毕业于西华大学材料学专业。

## 3.3研究方向

研究领域涉及陶瓷材料学、表面化学、材料物理等。目前主要从事超高温陶瓷高温氧化腐蚀机理的研究。

# 4、先修课程

高等数学、普通物理、无机化学、物理化学以及材料力学等基础课程。

# 5、课程目标

该门课主要介绍材料的晶体结构和显微结构。通过学习材料的结构，学生应认识到材料学科与化工、机械等学科有不同的思维方式；理解材料科学与工程的内涵、理解材料的结构决定其性能；掌握材料的晶体结构和显微结构的典型特征及其获得途径，掌握结构对材料性能的主要影响。为日后的研发新材料、改善传统材料储备必备的基础知识。

# 6、课程内容

## 6.1内容概要

材料学科的结构主要是指原子电子结构、晶体结构和显微结构三个层次。由于读者在化学课中学习过原子电子结构，本书不作介绍。本课程以无机材料（金属、无机非金属）为主，着重阐述了材料晶体结构和显微结构方面的基础理论：包括几何晶体学，理想的晶体结构，有缺陷的晶体结构，非晶体结构，扩散，相平衡和相变，烧结。

## 6.2教学重点、难点

重点：晶体定向、典型晶体结构、点缺陷和位错对性能的影响、表面结构、玻璃结构、材料中的扩散特征、相图理论、固体相变、烧结、晶粒生长

难点：晶体定向、点缺陷和位错、相平衡理论、固体相变

## 6.3学时安排

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章节 | 学时 | 章节 | 学时 |
| 绪论 | 2 | 玻璃结构 | 5 |
| 晶体学基础 | 8 | 扩散 | 5 |
| 晶体结构 | 6 | 相平衡 | 6 |
| 晶体中的缺陷 | 12 | 相变 | 8 |
| 表面结构 | 5 | 烧结 | 5 |
| 半期考试 | 2 |  |  |

# 7课程实施

## 7.1教学单元一

### 7.1.1教学内容

本课程与其它课程的关系、学习本课程意义、本课程主要内容、本课程学习、考核方法、材料概述。材料科学与工程的异同，工程材料分类

重点：本课程与其它课程的关系、材料科学与工程的异同，工程材料分类

### 7.1.2教学学时

2学时

### 7.1.3教学目标

使学生理解本课程在整个所学课程中的地位、材料科学与工程的异同

### 7.1.4教学过程、方法

通过几个实例引出材料的应用，进而讨论材料的重要性、本课程的意义等。

### 7.1.5作业安排

阅读文献

严东生，高性能无机材料——现状与展望，世界科技研究与发展 1996-08-28

## 7.2教学单元二

### 7.2.1教学内容

晶体定义、布拉维格子

重点：晶体定义、布拉维格子

难点：布拉维格子

### 7.2.2教学学时

4学时

### 7.2.3教学目标

使学生掌握晶体定义，布拉维格子中的点与晶体结构中的原子的区别

### 7.2.4教学方法

板书加多媒体、模型演示

### 7.2.5作业安排

自己作一晶体简易模型，并认识其对称型

### 7.2.6课前准备

需预习

## 7.3教学单元三

### 7.3.1教学内容

晶体定向、晶向指数与晶面指数、晶带定律、准晶

重点、难点：晶向指数与晶面指数

### 7.3.2教学学时

4学时

### 7.3.3教学目标

使学生掌握晶向指数与晶面指数的方法。

### 7.3.4教学方法

板书加多媒体、例题

### 7.3.5作业安排

习题3个

### 7.3.6课前准备

需预习

## 7.4教学单元四

### 7.4.1教学内容

原子的紧密堆积方式、材料的典型结构类型

重点：原子的紧密堆积方式、材料的典型结构类型

难点：等径球紧密堆积方式、四面体和八面体空隙

### 7.4.2教学学时

6学时

### 7.4.3教学目标

使学生掌握原子堆砌成晶体的方法、理解典型结构及其应用

### 7.4.4教学方法

板书加多媒体、例题

### 7.4.5作业安排

习题3个

### 7.4.6课前准备

需预习

## 7.5教学单元五

### 7.5.1教学内容

热缺陷类型、缺陷反应方程式、固溶体类型的判别、非化学计量化合物、

重点：材料为什么总是存在缺陷、固溶体对材料性能的影响

难点：缺陷反应方程式

### 7.5.2教学学时

6学时

### 7.5.3教学目标

使学生能写出典型的缺陷反应方程式、并能根据晶体结构判断其存在的可能性。掌握固溶体对对材料性能的影响

### 7.5.4教学方法

板书加多媒体、例题

### 7.5.5作业安排

习题2个

### 7.5.6课前准备

需预习

### 7.5.7参考资料

钱临照.晶体缺陷研究的历史回顾[J].物理,1980,9(4):289–296.

## 7.6教学单元六

### 7.6.1教学内容

材料力学预备知识、位错的基本类型、Burgers矢量、位错的受力和增殖、位错对材料性能的影响、晶界的结构

重点：位错的基本类型、Burgers矢量、位错对材料性能的影响

难点：Burgers矢量、位错的受力和增殖

### 7.6.2教学学时

6学时

### 7.6.3教学目标

使学生掌握位错的基本类型和Burgers矢量的作法，理解位错和晶界对材料性能的影响

### 7.6.4教学方法

板书加多媒体、例题

### 7.6.5作业安排

习题1个

### 7.6.6课前准备

需预习

## 7.7教学单元七

### 7.7.1教学内容

表面与界面的概念、固体的表面弛豫与重建、材料表面的不均匀性

重点： 表面结构

难点：表面弛豫与重建

### 7.7.2教学学时

5学时

### 7.7.3教学目标

使学生掌握表面结构、材料表面的不均匀性和不稳定及材料中的应用

### 7.7.4教学方法

板书加多媒体、例题

### 7.7.5作业安排

读文献

[1]徐滨士,马世宁,刘世参,等.表面工程技术的发展和应用[J].物理,1999,28(8):494–499.

[2]孙牧,谢仿卿,王恩哥.表面科学研究回顾与21 世纪发展展望[J].物理,1999,28(8):475–479.

### 7.7.6课前准备

需预习

## 7.8教学单元八

### 7.8.1教学内容

玻璃的结构学说、玻璃的形成条件、玻璃的常见类型

重点：玻璃的结构学说

难点：玻璃的结构学说

### 7.8.2教学学时

5学时

### 7.8.3教学目标

使学生掌握玻璃的结构，理解玻璃结构的特征

### 7.8.4教学方法

板书加多媒体、例题

### 7.8.5作业安排

干福熹.中国古代玻璃的起源和发展[J].自然杂志,2006,( 4):187–193

### 7.8.6课前准备

需预习

## 7.9教学单元九

### 7.9.1教学内容

晶体中扩散的基本特点与宏观动力学方程、 扩散过程的推动力、 Kirkendall效应、影响扩散的诸因素。

重点：扩散过程的推动力、晶体中扩散的基本特点与宏观动力学方程、扩散机制

难点：扩散系数和机制

### 7.9.2教学学时

5学时

### 7.9.3教学目标

使学生掌握扩散机制、能解简单的扩散方程，理解扩散对材料结构形成的影响

### 7.9.4教学方法

板书加多媒体、例题

### 7.9.5作业安排

习题3个

### 7.9.6课前准备

需预习

## 7.10教学单元十

### 7.10.1教学内容

二元系统相图及其组织的分析（不一致熔化合物的系统、匀晶、共晶、包晶、共析、包析）

重点：杠杆规则、二元系统相图及其组织的分析

难点：不一致熔化合物的系统、包晶系统中，显微组织的形成

### 7.10.2教学学时

6学时

### 7.10.3教学目标

使学生掌握二元系统相图及其组织的分析方法

### 7.10.4教学方法

板书加多媒体、例题

### 7.10.5作业安排

习题4个

### 7.10.6课前准备

需预习

## 7.11教学单元十二

### 7.11.1教学内容

相变的分类、均匀形核与非均匀形核、

重点：、均匀形核与非均匀形核

难点： 均匀形核

### 7.11.2教学学时

2学时

### 7.11.3教学目标

使学生掌握形核长大与过冷度的关系

### 7.11.4教学方法

板书加多媒体

### 7.11.5作业安排

教材P469，第1、2题

### 7.11.6课前准备

需预习

### 7.11.7参考文献

于渌,郝柏林,陈晓松.边缘奇迹:相变和临界现象[M].北京:科学出版社,2005.

## 7.12教学单元十三

### 7.12.1教学内容

液固相变、固固相变

重点：固固相变

### 7.12.2教学学时

6学时

### 7.12.3教学目标

使学生掌握液固相变、固固相变对材料显微组织的影响，掌握碳钢中的典型组织及其形成

### 7.12.4教学方法

板书加多媒体

### 7.12.5作业安排

教材P469，第13题

徐祖耀.材料的相变研究及其应用[J].热处理,2002,17(1):1–13.

### 7.12.6课前准备

需预习

## 7.13教学单元十五

### 7.13.1教学内容

烧结过程推动力、固态烧结、 液相参与的烧结、影响烧结的因素

重点：烧结机制

### 7.13.2教学学时

3学时

### 7.13.3教学目标

使学生掌握烧结机制、理解影响烧结对显微结构的影响

### 7.13.4教学方法

板书加多媒体

### 7.13.5作业安排

教材P535，第2、3、8题

### 7.13.6课前准备

需预习

### 7.13.7参考文献

[1]高濂,宫本大树.高温等静压烧结Al2O3–ZrO2纳米陶瓷[J].无机材料学报,1999,14(3):495–498.

[2]王焕平,张斌,马红萍,等.CuO–TiO2复合助剂低温烧结氧化铝陶瓷的机理(II) [J].材料研究学报,2010,24(1):37–43.

## 7.14教学单元十六

### 7.14.1教学内容

晶粒生长与二次再结晶、回复、塑性变形材料的退火

重点：晶粒生长与二次再结晶

### 7.14.2教学学时

2学时

### 7.14.3教学目标

使学生掌握晶粒生长的本质、二次再结晶对材料性能的影响

### 7.14.4教学方法

板书加多媒体

### 7.14.5作业安排

教材P535，第10、11题

### 7.14.6课前准备

需预习

# 8、课程要求

学生平时应积极自学、做到课前预习。对本实施大纲中的参考资料进行阅读。课堂上，教师将针对其中某些问题进行提问。

# 9、课程考核

上课迟到一次扣1分、旷课一次扣2分。旷课达到学院规定数量时，取消该门课考试资格。

每次作业分数（含课堂回答问题）以百分制计。作业成绩不及格，要求重作。不交作业以零分计。

课堂提问时，不积极回答问题的学生获0分。不积极是指：教师提问后并给予一定的时间思考，所提问题的参考答案刚刚讲过、或课本上找得到，而被点名要求回答问题的学生，却马上站起来说“不知道”。此为不积极回答问题。

而学生对教师所提问题的回答，有理有据，论证充分，则该生可获得满分，即使答案与教师、课本有所不同也可获得满分。

本课程为考试课。

平时成绩。式中：作业（含课堂回答问题）分数的算术平均值，迟到次数、旷课次数；

期末卷面成绩；

课程成绩=

# 10、学术诚信

学生平时作业不得抄袭，一经发现，本次作业分数以零分计。

若考试违规与作弊，则按照学校的规定进行处理。

# 11、课堂规范

学生在课堂上不得作与上课无关的事项，如看手机、睡觉。当然，用手机、电脑上的相关笔记软件做课堂笔记是可以，而且会受到鼓励。

学生到课堂上课，应着装整洁。不得穿拖鞋、背心到课堂。

# 12、课程资源

### 12.1教材及参考书

刘东亮，邓建国.，材料科学基础，华东理工大学出版社，2016

冯端,师昌绪,刘治国.材料科学导论[M].北京:化学工业出版社,2002.

潘金生,仝建民,田民波.材料科学基础[M].北京:清华大学出版社, 2011.

蔡珣.材料科学与工程基础[M].上海:上海交通大学出版社,2010.

# 13、教学合约

### 13.1教师作出师德师风承诺

1、教师要严格执行国家的法律、学校的规章而非所谓的社会道德来规范自己的教学工作。

2、为人师表，衣着整洁得体，语言规范，举止文明，以自身的良好形象教育引导学生。

3、课堂上，教师不准讲与课程无关的内容。

3、教师应尊重、爱护和信任学生，爱心育人，尊重学生人格，对学生不讽刺，不挖苦。教学时间，教师不得以所谓的科研、开会等理由停课，除非生病。

### 13.2阅读课程实施大纲、理解其内容

学生应结合教材，仔细阅读本大纲。

13.2同意遵守课程实施大纲中的标准和期望