

《材料科学与工程基础》教学大纲

课程性质： 学科基础课

课程代码：

学时： 40 **（讲课学时：** 40 **实验学时：** 0 **课内实践学时：** 0）

学分： 2.5

适用专业： 高分子材料与工程

一、课程教学基本要求

《材料科学与工程基础》是材料科学与工程类专业一门与生产实际有密切联系的重要技术基础课。本课程的教学目的是使学生系统掌握材料的化学成分、组织结构与性能之间的关系及其变化规律的基础理论以及金相组织的分析方法，为后继专业课的学习奠定基础。通过学习，应着重掌握材料成分、组织、结构及加工过程与性能间的相互关系；了解材料科学在国民经济中的地位与作用与材料科学的发展历史。

二、课程教学大纲说明

随着科学技术的不断发展，材料被作为社会文明的三大支柱之一，其新方向新分支已得到广泛重视，正日益发展，并在许多工业部门得到广泛应用。本课程主要讲授各种材料的组成结构和性能特征，介绍主要的材料加工成型方法，着重讲授高分子材料基复合材料的组成、结构和性能；固体材料的力学性能，从材料科学与工程的角度出发，说明各种材料的共性规律及个性特征。使学生从原理上认识高分子材料的基本属性，及其在材料领域中的地位和作用，为从事材料方面的设计、应用、研究奠定基础。

三、各章教学结构及具体要求

（一）第一章 绪论

1.教学目的和要求

通过本章学习，使学生了解材料的分类以及在工程中的应用。

2.教学内容和要点

1.1 材料的定义、分类即基本性质；

1.2 材料科学与工程概述。

（二）第二章 物质结构基础

1.教学目的和要求

按照从微观到宏观、从内容到表面、从静态到动态、从单组分到多组分的顺序，阐述原子结构、原子间相互作用和结合方式，与固体内部和表面原子的空间排列状态、聚集态结构及变化规律之间的相互关系。使学生对材料组成与物质结构的内在联系有较系统、深刻理解。

2.教学内容和要点

2.1 物质的组成、状态、材料结构及原子结构；

2.2 原子之间相互作用和结合；

2.3 多原子体系中电子的相互作用与稳定性；

2.4 固体中的原子有序；

2.5 固体中的原子无序；

2.6 固体中的转变；

2.7 固体物质的表面结构。

（三）第三章 材料组成与结构

1.教学目的和要求

从材料的组成入手，详细阐述高分子材料、金属材料、无机非金属材料，及其多相多组分复合材料的聚集态结构和宏观组织结构特点。详细阐述由特性不同的各类材料相互复合而成的纳米级、微米级、粒子填充、纤维增强等复合材料的微观和宏观结构以及界面结构，使学生较系统地掌握不同类型材料从微观到宏观的结构变化特点。

2.教学内容和要点

3.1 材料组成和结构的基本内容；

3.2 聚合物共混材料；

3.3 金属材料的组成与结构；

3.4 无机非金属材料的组成与结构；

3.5 复合材料的组成、分类及特征；

3.6 复合材料的结构与界面。

(四) 第四章 材料的性能

1.教学目的和要求

使学生了解材料的各种物理性能和力学行为，了解纳米材料的性质，为材料的成型加工等课程的学习奠定基础。

2.教学内容和要点

4.1 固体材料的力学状态、应力应变；

4.2 弹性形变、永久形变、强度；

4.3 材料的断裂、硬度、摩擦；

4.4 材料的热性能；

4.5 材料的电学性能；

4.6 材料的磁学性能；

4.7 材料的光学性能；

4.8 材料的耐腐蚀性能；

4.9 复合材料的性能；

4.10 纳米材料及效应。

四、各教学环节学时分配表

(一) 理论教学学时分配表 (共 40 学时)

章 序	讲授题目	学 时	主要内容	学时分配	备 注
第一章	绪论	2 学时	材料的定义、分类即基本性质	1 学时	
			材料科学与工程概述	1 学时	
第二章	物质结构基础	8 学时	物质的组成、状态、材料结构及原子结构	1 学时	
			原子之间相互作用和结合	1 学时	
			多原子体系中电子的相互作用与稳定性	1 学时	
			固体中的原子有序	1 学时	
			固体中的原子无序	1 学时	
			固体中的转变	1 学时	
	固体物质的表面结构	2 学时			
第三章	材料组成与结构	10 学时	材料组成和结构的基本内容 高分子材料的组成及结构	2 学时	

			高分子链的组成和结构 聚合物共混材料	2 学时	
			金属材料的组成与结构	1 学时	
			无机非金属材料的组成与结构	1 学时	
			复合材料的组成、分类及特征	2 学时	
			复合材料的结构与界面	2 学时	
第四章	材料的性能	20 学时	固体材料的力学状态、应力应变	2 学时	
			弹性形变、永久形变、强度	2 学时	
			材料的断裂、硬度、摩擦	2 学时	
			材料的热性能	2 学时	
			材料的电学性能	2 学时	
			材料的磁学性能	2 学时	
			材料的光学性能	2 学时	
			材料的耐腐蚀性能	2 学时	
			复合材料的性能	2 学时	
			纳米材料及效应	2 学时	

(二) 实验教学学时分配表

实验顺序	实验项目名称	学 时	实验类型	备 注

(三) 课内实践教学学时分配表

序 号	课内实践内容	学 时	备 注

五、教材及主要参考书

教材：顾宜，赵长生. 材料科学与工程基础. 化学工业出版社, 2011 (第二版)

参考书：

- 1、谢希文. 材料科学基础. 北京航空航天大学出版社, 1999
- 2、沃丁柱. 复合材料大全. 化学工业出版社, 2002
- 3、王从曾. 材料性能学. 北京工业大学出版社, 2001

大纲撰写人：邸明伟
课程组负责人：邸明伟
大纲审核人：高振华
撰写日期：2013.5.13