

## 《材料科学基础》课程教学大纲

<b>课程名称：</b> 材料科学基础	<b>课程类别（必修/选修）：</b> 必修
<b>课程英文名称：</b> Material science foundation	
<b>总学时/周学时/学分：</b> 54/4/3	<b>其中实验学时：</b> 8
<b>先修课程：</b> 高等数学、大学物理、工程力学或材料力学等	
<b>授课时间：</b> 1-14周/周二5、6节、周四/3、4节	<b>授课地点：</b> 松山湖/7B-309、7B-205
<b>授课对象：</b> 2016材料控制3、4班	
<b>开课院系：</b> 机械工程学院	
<b>任课教师姓名/职称：</b> 祝闻/讲师	
<b>联系电话：</b> 13802459971	<b>Email：</b> zhuwen@dgut.edu.cn
<b>答疑时间、地点与方式：</b> 1. 习题课，安排集中答疑； 2. 每次上课的课间和课后，采用一对一的问答方式； 3. 通过电子邮件等联系方式答疑。	
<b>课程考核方式：</b> 开卷（ ） 闭卷（ <input checked="" type="checkbox"/> ） 课程论文（ ） 其它（ ）	
<b>使用教材：</b> 潘金生主编，《材料科学基础》（修订版）清华大学出版社	
<b>教学参考资料：</b> 材料科学导论，冯端，师昌绪，刘治国主编，化学工业出版社 人类文明的基石：材料科学技术，谢长生，华中理工大学出版社 材料科学基础 胡赓祥 蔡洵主编，上海交通大学出版社 材料科学基础，谢希文，过梅丽主编，北京航空航天大学出版社 材料科学基础常见题型解析及模拟题，刘智恩主编，西北工业大学出版社	
<p><b>课程简介：</b> 材料科学基础课程是材料学科（机械工程专业）重要的专业基础课之一。本课程面向材料控制与成型专业，作为必修课是后继专业课程的专业基础。课程的教学目的和任务是使学生能够掌握材料的组成-形成（工艺）条件-结构-性能-材料用途之间相互关系及制约规律，从而使学生了解材料生产及使用过程中的静、动态之间的联系与差异，对材料控制与成型过程中按预定性能设计、应用材料，并能在一定层次上研制开发新材料储备必要的基础知识和奠定相应能力。内容主要包括：材料种类，晶体、结构与缺陷，相图，材料的环境行为效应，扩散，相变等基础知识。</p>	
<p><b>课程教学目标</b></p> <p>结合专业培养目标，提出本课程要达到的目标。这些目标包括：</p> <p>1、知识与技能目标：在突出不同材料的共性的基础上侧重金属及其复合材料，学习金属、无机非金属材料共同的科学原理及技术基础知识。通过课程学习，学生掌握包括：材料种类，晶体、非晶体结构，缺陷，相图，材料的环境行为效应，扩散，相变等基础知识；了解材料科学中的共性规律，即材料的组成-形成（工艺）条件-结构-性能-材料用途之间相互关系及制约规律；由表及里地认识材料科学与机械工程各要素的相互关系，初步理解科学与工程技术的方法论。</p> <p>2、过程与方法目标：在知识介绍方面遵循从定义到实际、从规则到不规则、从静态到动态的原则，在宏观-微观-宏观的循环过</p>	<p><b>本课程与学生核心能力培养之间的关联(授课对象为理工科专业学生的课程填写此栏)：</b></p> <p>■<b>核心能力 1.</b> 应用数学、基础科学和材料成型及控制工程专业知识的能力；</p> <p>■<b>核心能力 2.</b> 设计与执行实验，以及分析与解释数据的能力；</p> <p>■<b>核心能力 3.</b> 从事材料成型及控制工程领域所需技能、技术及使用软硬件工具的能力；</p> <p>□<b>核心能力 4.</b> 材料成型产品、成型工艺流程以及材料成型工程系统的设计能力；</p>

程中介绍材料制备-加工-使用-消亡过程中的科学原理和工程方法，力求体现知识的规律性和相互联系；既强调材料研发中的科学原理，又注重材料服役、使用中工程问题，在再现材料科学与工程诸要素之间的相互关系及制约规律方面有创新和突破。同时，保留了传统教学手段“粉笔+黑板+模型”的合理内核，积极开发、利用多媒体资源，形成全方位的立体化的教学手段，从而达到“减压增趣”、“提智扩能”的教学目标。

3、情感、态度与价值观发展目标：材料科学基础属专业基础课，是工科类专业的必修课。根据 21 世纪教育教学改革“宽口径、厚基础、高素质、强能力”的原则，学生应有较好的素质结构、较全面的知识结构。材料科学基础与工程技术要素有着密切的联系，理解材料控制与成型生产中静、动态之间的联系与差异是学生提升设计材料及工艺能力的必经途径和必备素质。学生应重视本课程在素质培养中的作用，本着对自己、对社会高度负责的态度搞好课程学习。体现在学习中，具体要做到：明确学习目标，端正学习态度，培养学习兴趣，认真完成每个学习环节。同时，积极落实人才培养计划，使自己成为出色的、受社会所欢迎的工程技术人才。

□**核心能力 5.** 项目管理、有效沟通协调与团队合作能力；

■**核心能力 6.** 发掘、分析与解决复杂材料成型工程问题的能力；

■**核心能力 7.** 认识科技发展现状与趋势，了解工程技术对环境、社会及全球的影响，并培养持续学习的习惯与能力；

□**核心能力 8.** 理解职业道德、专业伦理与认识社会责任的能力。

**理论教学进程表**

周次	教学主题	教学时长	教学的重点与难点	教学方式	作业安排
1	绪论	2	课程概述、课程的意义、材料的分类与发展史	课堂讲授	
1-2	晶体学基础	3	晶体学基本概念、三种典型的金属晶体结构及特征、晶体学应用及工具介绍。难点：晶体结构	课堂讲授、练习	
2	材料的结构	3	结合键的类型、本质，各结合键对材料性能的影响；合金的相结构	课堂讲授、练习	
3	晶体缺陷	4	晶体缺陷的基本类型、特征及其运动特征，晶体缺陷与合金材料的强化原理	课堂讲授、练习	
4	凝固与结晶	4	结晶的基本规律；结晶的基本条件；晶核的形成：形核能量变化，临界晶核，形核功，形核率；晶体的长大：长大条件，液固界面结构，长大机制，温度梯度，晶体形态；凝固理论的应用。	课堂讲授	作业一
5-6	相图	8	相变热力学，相平衡图的基本概念、相律，杠杆定律，二元相图的基本类型，典型合金的结晶过程的分析；重点与难点：杠杆定律的应用及 Fe-C 相图分析及平衡凝固	课堂讲授	作业二

7	材料中的界面	4	材料中的界面类型和结构及其偏聚和迁移等运动特征；	课堂讲授、练习	
8	材料中的扩散	4	固态扩散的宏观规律，分析扩散的微观机构，给出固态扩散的实验规律和实际应用，研究扩散热力学和反应扩散	课堂讲授、练习	
9-10	材料的塑性变形	6	单晶塑性变形本质，施密特定律、单滑移、多滑移和交滑移等概念；多晶体的塑性变形，及对晶界和晶粒尺寸的影响；冷变形对材料组织和性能的影响	课堂讲授、练习	
10-11	回复、再结晶与热加工	6	冷变形金属在加热时的组织与性能的变化，回复（回复动力学、回复机制），再结晶，晶粒长大、异常晶粒长大（二次再结晶），再结晶组织与退火孪晶等	课堂讲授	作业三
12	固态相变，课程总结	2	固态相变的变化过程及对组织结构和性能的影响	课堂讲授	
合计：		46			

### 实践教学进程表

周次	实验项目名称	学时	重点与难点	项目类型 (验证/ 综合/ 设计)	教学方式
12	金属材料的硬度实验	2	洛氏硬度与布氏硬度的试验原理和适用范围；硬度计操作方法。	验证性	演示；动手测试
13	碳钢平衡组织金相观察	2	进一步熟悉铁碳合金相图，结合相图加深了解碳钢的结晶过程及结晶后的组织，了解实际组织与组织示意图的关系；掌握金相组织分析方法。	验证性	演示；动手；观察和分析
13	碳钢热处理后金相组织观察	2	认识金属材料热处理对组织的影响规律，以及热处理后组织的基本特征，了解金属热处理过程中显微组织的变化规律。	验证性	演示；动手；观察和分析
14	铸铁、有色金属等金相组织观察	2	培养学生独立分析常用工程材料显微组织的能力。考查学生综合运用所学理论和实验技术的能力。	综合性	演示；动手；观察和分析
合计：		8			

