

《材料科学基础》课程教学大纲

课程名称：材料科学基础		课程类别（必修/选修）：必修	
课程英文名称：Foundations of Material Science			
总学时/周学时/学分：54/4/3		其中实验/实践学时：8	
先修课程：高等数学、大学物理、工程力学或材料力学等			
授课时间：周一 1-2 节，周三 3-4 节		授课地点：6C-401，6E-203	
授课对象：2017 级材料成型及控制工程 2 班			
开课学院：机械工程学院			
任课教师姓名/职称：马百胜/讲师			
答疑时间、地点与方式：1. 习题课，安排集中答疑；2. 课间和课后，采用一对一的问答方式；3. 办公室答疑：周五上午 12B-204A。			
课程考核方式：开卷（）闭卷（√）课程论文（）其它（）			
使用教材：石德珂版（西安交通大学），《材料科学基础》，第 2 版，机械工业出版社			
教学参考资料：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			
课程简介：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。			
课程教学目标 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。 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		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)： ■核心能力 1. 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； ■核心能力 2. 设计与执行实验，以及分析与解释数据的能力； ■核心能力 3. 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； ■核心能力 4. 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>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。</p> <p>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。</p>	<p>□核心能力 5. 项目管理、有效沟通协调与团队合作能力；</p> <p>■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；</p> <p>■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；</p> <p>□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。</p>
---	---

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	材料结构的基本知识	3	原子结构，原子结合键的类型与本质，各结合键对材料性能的影响，原子的排列方式	课堂讲授、练习	
2	材料中的晶体结构	3	晶体学基础，三种典型的金属晶体结构及特征。难点：晶体结构	课堂讲授、练习	作业一
3	晶体缺陷	4	晶体缺陷的基本类型，位错的类型/特征及其运动特征，位错的反应。难点：位错的运动特征	课堂讲授、练习	
4-5	相图	8	相结构，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，铁-碳合金相图。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、练习	作业二
6-7	凝固与结晶	6	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，区域熔炼、定向凝固，气相沉积简介 难点：晶核的形成与长大。	课堂讲授、练习	
7-8	扩散与固态相变	4	扩散定律、机制及影响因素，扩散型固态相变，马氏体相变	课堂讲授、练习	
8-9	材料的塑性变形	6	单晶塑性变形本质，施密特定律、单滑移、	课堂讲	作业三

			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。难点：塑性变形与滑移	授、练习	
10-11	金属热处理	6	金属材料再结晶理论，淬火、正火、退火、回火，固溶、时效	课堂讲授、练习	
11	工程材料概论	2	高分子材料、复合材料	课堂讲授、练习	
12	课程总结	2	课程总结、总复习	课堂讲授、练习	
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	金属的硬度实验	2	洛氏硬度计的主要构造和实验原理、操作方法，洛氏硬度的测量方法	验证性	演示；动手测试
13	金相制备与显微组织观察	4	金相制备方法：包括磨抛机、砂纸、抛光布、腐蚀液的正确使用，显微镜的原理与操作，常见金属材料金相组织及特征	综合性	演示；动手；观察和分析
14	铁碳合金显微组织观察与分析	2	不同成分铁碳合金在不同状态下的显微组织特征，热处理工艺与碳钢成分、组织性能之间的关系	验证性	演示；动手；观察和分析
合计：		8			
成绩评定方法及标准					
考核形式		评价标准			权重
阶段综合性作业		1. 评价标准：习题参考解答。 2. 要求：保质保量、独立、按时完成作业。			15%(共3次，每次5%)
实验		1. 评价标准：实验态度，实验报告的规范性、数据分析的准确性和回答实验思考题的正确性。 2. 要求：准确记录实验数据，按照实验报告要求对实验数据进行合理分析，回答实验思考题。			10%
出勤		1. 评价标准：课堂教学时间和实验教学时间。 2. 要求：按时参加每次上课和实验。三次以上未出勤者无该成绩。			5%
期中考试（开卷）		1. 评价标准：试卷参考解答。 2. 要求：能灵活运用所学课程知识，独立、按时完成考试。			0%

<p>期末考核（闭卷）</p>	<p>1. 评价标准：试卷参考解答。</p> <p>2. 要求：能灵活运用所学课程知识，独立、按时完成考试。</p>	<p>70%</p>
<p>大纲编写时间：2019.2.23</p>		
<p>系（部）审查意见：</p> <p>我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。</p> <p>系（部）主任签名：</p> <p>日期：2019 年 3 月 8 日</p>		