

## 《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：Fundamentals of Materials Science			
总学时/周学时/学分：64/5/3.5		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：周一/5-7 节、周三/1、2 节 (1-13 周)		授课地点：松山湖/ 7B204、409；6E-407、7B-315	
授课对象：2017 级金属材料 1；2 班			
开课学院：机械工程学院			
任课教师姓名/职称：赵成亮/讲师、王建国/副教授；徐进/讲师			
答疑时间、地点与方式：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。			
课程考核方式：开卷（）闭卷（√）课程论文（）其它（）			
使用教材：石德珂主编，《材料科学基础》（第二版）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。本课程面向金属材料专业，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，对金属材料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、无机非金属等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		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、基础科学和金属材料专业知识的能力； ■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>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。</p> <p><b>3. 情感、态度与价值观发展目标：</b>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>■<b>核心能力 5.</b> 项目管理、有效沟通协调与团队合作能力；</p> <p>■<b>核心能力 6.</b> 发掘、分析与解决复杂材料成型工程问题的能力；</p> <p>■<b>核心能力 7.</b> 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>■<b>核心能力 8.</b> 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	材料结构的基本知识	3	原子结构、结合键的类型、本质，各结合键对材料性能的影响；材料的组织；	课堂讲授	
2	材料中的晶体结构	4	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：晶体结构以及晶向指数和晶面指数计算	课堂讲授	作业一
2	高分子材料的结构	2	高分子材料的基本概念、结构和构象以及结构与性能之间的关系	课堂讲授	
3	晶体缺陷	6	晶体缺陷的基本类型、特征及其运动特征，位错的能量及交互作用。难点：位错及其运动	课堂讲授	
4-5	材料的相结构及相图	8	相的类型、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、相变热力学；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
6	材料的凝固与气相沉积	6	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	课堂讲授	

			体形态；凝固理论的应用		
7-8	扩散与固态相变	8	固态扩散的宏观规律，扩散机制，影响扩散的因素及扩散驱动力，固态扩散的实际应用，扩散对固态相变的影响	课堂讲授	
9-10	材料的变形与断裂	12	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	作业三
11	固体材料的物理性能	2	了解固体能带理论及固体材料的光电磁特性	课堂讲授	
11	材料概论及课程总结	3	概述常见的金属、高分子和陶瓷材料	课堂讲授	
合计：		56			
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	金相制备及显微组织观察	4	掌握金相制备方法；掌握显微镜的操作使用方法；了解常见金属材料金相组织与特征	综合性	演示；动手；观察和分析
13	金属材料的硬度实验	2	洛氏硬度的试验原理和适用范围；掌握洛氏硬度的测量方法。	验证性	演示；动手测试
13	铁碳合金显微组织观察与分析	2	对铁碳合金显微组织进行观察和分析，掌握不同成分铁碳合金在不同状态下的显微组织特征，了解热处理工艺与碳钢成分、应当具有的组织和性能之间的关系。	验证性	演示；动手；观察和分析
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(共三次，课外完成)		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。			每次 5%，共 15%
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。			共 12%
出勤		1. 评价标准：课堂教学时间和实验教学时间。			3%

	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。	
期末考核（闭卷）	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。	70%
大纲编写时间：2019-2-20		
<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：谢春晓 日期： 2019 年 3 月 1 日</p>		