《材料科学基础D（一）》教学大纲

英文名:Fundamental of Materials Science D(I)

一、课程说明

课程编号：060420Z10

总学时数：48.0 （其中讲课学时：48学时）

学分：3.0 （先修课程:）

本大纲适用专业（已默认取出培养方案中开设的专业） 材料科学与工程

教材：

教材名称	ISBN 编号
材料科学基础	7-81105-100-1
无机材料基础	9787548747192

教辅（如有）： William D. Callister, Materials science and engineering An introduction, John Wiley & Sons, Inc. 2006

课程负责人： 李志成

二、课程简介

材料科学基础D(一)是材料科学与工程专业本科生的一门必修专业核心课程。该课程涉及无机材料的基础知识、基本原理，包括材料凝固与相变过程、常见相图的学习，及无机材料结构基础、固溶体与缺陷化学基础。该课程内容为本专业本科生专业课程学习打下必要基础。

三、课程目标

序号	课程目标	毕业要求指标点
1	课程目标 1，了解、掌握无机材料的基础知识，掌握材料凝固与相变过程、常见相图及无机材料结构基础、固溶体与缺陷化学基础。	毕业要求指标点 1，具有数学、自然科学、计算、工程基础和材料科学与工程专业知识，并能够将其应用于解决材料设计、加工制备及材料应用等材料科学与工程专业领域复杂工程问题。

2	课程目标 2，了解、掌握无机材料的基础知识，学会从材料的性质出发选择制备方法，建立材料设计的基本思维方式，从组成与结构的关系分析材料的性能，从获得的材料的性质出发选择制备方法，形成结构－性能-材料设计－新材料开发的基本知识结构；建立性能－结构－工艺密切关联的观念，针对具体问题提出有效的解决方案，提高分析、发现、研究和解决问题的能力。	毕业要求指标点 2，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析在资源、环境等多重因素作用下材料设计、加工制备、材料应用等复杂工程问题，以获得有效结论。
3	课程目标 3，建立材料设计制备到应用的思维模式，能够根据材料工程技术研究的需要，选择合理的研究路线并设计实验方案，提升理解工程管理与经济决策的基本素质。	毕业要求指标点 4，能够基于材料科学原理并采用科学的方法对材料设计、加工制备和材料应用工程实践中的复杂工程问题进行分析、研究，能够设计合理的实验方案并有效实施，掌握并运用恰当的分析表征和测试方法，准确解释和分析数据结果，并通过信息综合得到合理有效的结论。

注：课程目标要求明确认知层次，体现进阶、强化高阶，体现分类目标，如知识、能力、素养，目标需要可测量。

四、教学内容与安排

序号	教学内容	总学时	讲课(含研讨)	实践	教学重点	教学难点	教学方案设计(含教学方法、教学手段、思政元素等)	支撑的课程目标
2	具体二元相图的学习、凝固理	10	10	0	二元匀晶相图、溶质分布、二元共晶、偏晶、熔晶相图等、相	溶质分布、共晶形成特	教学方法：课堂教学，PPT 课件； 教学手段：结合实际案	1、2、3

	论介绍、二元相图热力学基础、二元相图分析实例				迁移热力学的推导、Fe-c 相图实例	征、公式推导、复杂二元相图	例来引导学生抽象的知识。 思政元素：常见相图在生产生活的应用。	
1	金属凝固理论：金属液态结构与特点、金属形核规律、晶体的长大、结晶理论的应用	8	8	0	液态金属结构、特点、均匀形核与非均匀形核、长大理论、实际的结晶过程	液态金属特点比较抽象	教学方法：课堂教学，PPT 课件； 教学手段：对比常见的液态物质来学习金属的液态特点。 思政元素：金属的使用在中华文明发展中的作用。	1、2
3	三元相图表示及定律、几种三元相图的学习及分析实例	6	6	0	三元相图的学习，三元相图实例	立体图形比较抽象、三角形投影、结晶过程	教学方法：课堂教学，PPT 课件； 教学手段：类比二元相图，引入三元立体图形； 思政元素：掌握相图使用，激发学生对专业与科研兴趣和爱国热情。	1、2、3
5	晶体化学基础	6	6	0	晶体的布喇菲空间点阵学说；晶体结构及晶体中的间隙：四面体间隙、八面体间隙；无机非金属材料中的晶体机构基础、结构特征。硅酸盐晶体结构	晶体结构中的间隙； 离子晶体结构及其规则	课堂教学，PPT 电子课件介绍晶体化学基础知识；学生课外阅读无机非金属的基本特征及其在人类进步发展的作用。	1、2、3
6	固溶体理论基础	6	6	0	固溶体的概念及分类，固溶度的影响因素，固溶体的性能特点； 无机非金属材料中的固溶体特征，固溶体的缺陷化学表述，固溶体的特性及应用。	固溶度的影响因素； 固溶体的缺陷化学表述； 固溶体的特性及应用。	课堂教学，PPT 电子课件介绍固溶体理论基础；课外阅读：了解缺陷工程在无机非金属的作用；了解材料也别是功能性材料的应用与国内外发展现状与趋势，激发学生对专业与科研兴趣和爱国热情。	1、2、3
7	点缺陷与	8	8	0	点缺陷的几何组	缺陷化学	课堂教学，PPT 电	1、

	缺陷化学				态、缺陷化学反应；点缺陷的平衡浓度；非化学计量化合物及其缺陷化学； 点缺陷对合金性能的影响、固溶体缺陷的研究与应用	反应； 点缺陷的平衡浓度；非化学计量化合物及其缺陷化学。	子课件； 介绍及课外阅读：了解缺陷工程在无机非金属的作用；了解材料也别是功能性材料的应用与国内外发展现状与趋势，激发学生对专业与科研兴趣和爱国热情。	2、3
4	原子结构与键合	4	4	0	原子结构：原子核外电子的运动状态、量子数与轨道、原子核外电子分布、原子的价态、原子的电离能与电子亲合能、原子的电负性、晶体结合力的一般性质）；化学键与晶体类型。	原子结构与化学键的关联	课堂教学，PPT 电子课件介绍原子结构与键合相关知识；学生课外阅读无机非金属的基本特征、应用，了解其在人类进步发展的作用。	1、2、3

五、实践教学内容和基本要求

无

六、考核方式及成绩评定

考核方式	成绩比例（%）	考核/评价细则
考核方式 1	30	课外调研及报告
考核方式 2	10	课堂讨论与课堂考核
考核方式 3	60	试卷考试

课程目标与课程考核环节关系：

序号	课程目标	考核方式			权重系数
		考核方式 1	考核方式 2	考核方式 3	
1	课程目标 1	40%	30%	40%	39
2	课程目标 2	40%	30%	40%	39

3	课程目标 3	20%	40%	20%	22
总计		100%	100%	100%	100

考核评价标准：

课程目标	考核评价标准				
	0≤X＜60	60≤X＜70	70≤X＜80	80≤X＜90	90≤X≤100
课程目标 1	未能掌握和练运用无机材料的基础知识，掌握材料凝固与相变过程、常见相图及无机材料结构基础、固溶体与缺陷化学基础。	基本能掌握和练运用无机材料的基础知识，掌握材料凝固与相变过程、常见相图及无机材料结构基础、固溶体与缺陷化学基础。	能掌握和练运用无机材料的基础知识，掌握材料凝固与相变过程、常见相图及无机材料结构基础、固溶体与缺陷化学基础。	能较好掌握和练运用无机材料的基础知识，掌握材料凝固与相变过程、常见相图及无机材料结构基础、固溶体与缺陷化学基础。	能熟练掌握和练运用无机材料的基础知识，掌握材料凝固与相变过程、常见相图及无机材料结构基础、固溶体与缺陷化学基础。
课程目标 2	未能运用无机材料的基础知识，建立材料设计的基本思维方式，从组成与结构的关系分析材料的性能，建立性能－结构－工艺密切关联的观念，针对具体问题提出有效的解决方案。	基本能运用无机材料的基础知识，建立材料设计的基本思维方式，从组成与结构的关系分析材料的性能，建立性能－结构－工艺密切关联的观念，针对具体问题提出有效的解决方案。	能运用无机材料的基础知识，建立材料设计的基本思维方式，从组成与结构的关系分析材料的性能，建立性能－结构－工艺密切关联的观念，针对具体问题提出有效的解决方案。	能较好运用无机材料的基础知识，建立材料设计的基本思维方式，从组成与结构的关系分析材料的性能，建立性能－结构－工艺密切关联的观念，针对具体问题提出有效的解决方案。	能熟练运用无机材料的基础知识，建立材料设计的基本思维方式，从组成与结构的关系分析材料的性能，建立性能－结构－工艺密切关联的观念，针对具体问题提出有效的解决方案。
课程目标 3	不能建立材料设计-制备到应用的思维模式，根据材料工程技术研究的需	基本能建立材料设计-制备到应用的思维模式，根据材料工程技术研究的需要，选	能建立材料设计-制备到应用的思维模式，根据材料工程技术研究的需要，选择合	能较好建立材料设计-制备到应用的思维模式，根据材料工程技术研究的需要，选择合理	能很好建立材料设计-制备到应用的思维模式，根据材料工程技术研究的需要，选择合理

	要，选择合理的研究路线并设计实验方案，具备理解工程管理与经济决策的基本素质。	择合理的研究路线并设计实验方案，具备理解工程管理与经济决策的基本素质。	理的研究路线并设计实验方案，具备理解工程管理与经济决策的基本素质。	的研究路线并设计实验方案，具备理解工程管理与经济决策的基本素质。	的研究路线并设计实验方案，具备理解工程管理与经济决策的基本素质。

大纲主撰人：　　李志成，唐艳　　大纲审核人：赵小军