《新型无机材料制备原理与技术》教学大纲

英文名:Preparation Principle and Technology of Advanced Inorganic Materials

一、课程说明

课程编号：060433Z10

总学时数：24.0 （其中讲课学时：24学时）

学分：1.5 （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
材料合成与制备方法	9787560367293

教辅（如有）： 朱世富编，材料制备工艺学，四川大学出版社，2003年
马景灵编著，材料合成与制备，化学工业出版社，2017年
朱继平主编 ，材料合成与制备技术，化学工业出版社，2018 年

课程负责人： 吴湘伟

二、课程简介

通过本课程的学习可以了解新型无机材料的类型、制备原理、制备技术及相关设备、材料的结构、性能特点以及应用，了解新型无机材料国内外的研究进展，构建制备新型无机材料的知识体系，培养能够进行进行新型无机材料创新设计、开发的能力和素养。本课程将材料研究、开发人员的不懈探索精神融入课堂教学中，达成德育渗透的教学成效，有利于培养富有家国情怀、乐于钻研、勇于创新的精神和素养。

三、课程目标

序号	课程目标	毕业要求指标点
1	课程目标 1，掌握单晶、薄膜、纳米粉体等新型无机材料的制备原理与	毕业要求指标点 3.1，掌握材料设计、加工制备工艺流程和材料相关制品研究和生产

	技术，能够根据给定的工作条件、材料结构与性能的特定要求选择合适的制备方法制备新型无机材料，建立材料设计的基本思维方式，从而形成材料的结构与性能特性-材料设计-新材料开发的基本知识结构。	全周期、全流程的设计/开发方法和技术，了解长流程材料加工制备过程的交互作用规律和影响材料服役性能和制备工艺流程的各种因素
2	课程目标 2，根据新型无机材料的制备原理与技术，并通过文献调研，分析、解决新型无机材料制备过程中出现的问题，培养分析、发现、研究和解决复杂工程问题的能力。	毕业要求指标点 4.1，能够基于材料的四要素和相关科学原理，通过文献调研，完成对材料科学与工程领域工程实践复杂工程问题解决方案的分析
3	课程目标 3，了解新型无机材料制备技术的发展趋势，了解现有技术的优点，能够发现不足之处并提出解决方案，培养自主学习的能力、思辨能力、创新意识。	毕业要求指标点 12.2，具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力、归纳总结的能力、提出问题的能力，批判性思维和创造性能力。

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
1	绪论，介绍新型无机材料的类型以及	1	1	0	新型无机材料的类型及其重要性	无	采用典型的图片资料介绍新型无机材料的类型。通过案例讲授我国在新材料领域取得的一些	2、3

	课程学习的主要内容						典型成就以及新材料在社会进步和国防建设方面发挥的重要作用。激发学生们认真学好新型无机材料、勇于创新、报效祖国的热情与情怀	
2	单晶的特点及其应用，学习晶体生长的原理，单晶材料的制备方法	13	13	0	晶体生长的相变驱动力，弯曲界面的平衡与相变位垒、晶体生长的界面模型，相图在晶体生长中的应用，降温法、溶剂蒸发法、温差水热法、熔盐法、提拉法等方法制备单晶的原理、特点	晶体生长相变驱动力、相变位垒、晶体生长的界面模型的理解，相图在晶体生长中的应用。	教学思路：运用化学热力学分析讨论相变驱动力、相变位垒和晶体生长的界面模型，并在具体的晶体生长方法学习中加深理解 教学模式：课前导学（前修课知识归纳与思考题），通过具体案例的讲解、课后相关文献资料的查阅巩固、拓展所学知识。介绍我国科研工作者在单晶材料制备中做出的贡献，以及单晶材料在高科技领域的应用价值	1、2、3
3	薄膜制备原理与技术，学习薄膜的特征及其应用，薄膜的形成机理，薄膜制备技术	6	6	0	薄膜的生长机理，真空蒸发镀膜、溅射镀膜、普通 CVD、化学反应镀膜、电镀、液相外延等方法制备薄膜的原理、特点	薄膜的生长机理，各种方法制备薄膜的性能特点	教学思路：结合单晶成核生长讲解薄膜成核机理，通过典型案例讲解制备方法对薄膜性能特点的影响; 教学模式：课堂讲解和提问、课后文献资料查阅相结合;一般归纳和重点解析相结合	1、2、3
4	纳米粉体制备技术，学习纳米粒子的性能、特征；纳米粉体/颗粒制备技术	4	4	0	制备纳米粒子的物理方法、化学方法、化学物理方法	各种方法制备纳米粒子的原理以及差异	教学思路：以物理和化学的基本知识为基础，结合具体案例进行讲解。 教学模式：课前导学、课堂讲授、课中提问、课后文献查阅	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	15	平时作业
考核方式 2	30	课程论文报告
考核方式 3	15	资料查阅与交流讨论
考核方式 4	40	期末考试

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	考核方式 4	
1	课程目标 1	40%	20%	20%	70%	43
2	课程目标 2	40%	50%	40%	20%	35
3	课程目标 3	20%	30%	40%	10%	22
总计		100%	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	未掌握单晶、薄膜、纳米粉体等新型无机材料的制备原理与技术，不能根据给定的工作条件、材料结构与性能的特定要求选择合适的制备方法制备新型无	基本掌握单晶、薄膜、纳米粉体等新型无机材料的制备原理与技术，基本能够根据给定的工作条件、材料结构与性能的特定要求选择合适的制备方法制备新型无	掌握了单晶、薄膜、纳米粉体等新型无机材料的制备原理与技术，能够根据给定的工作条件、材料结构与性能的特定要求选择合适的制备方法制备新型无机材	较好掌握了单晶、薄膜、纳米粉体等新型无机材料的制备原理与技术，能够较快地根据给定的工作条件、材料结构与性能的特定要求选择合适的制备方法制备新型无机材料，较好的建	熟悉单晶、薄膜、纳米粉体等新型无机材料的制备原理与技术，能够快速根据给定的工作条件、材料结构与性能的特定要求选择合适的制备方法制备新型无机材料，很好建立材料设计

	机材料，未建立材料设计的基本思维方式，没有形成材料的结构与性能特性-材料设计-新材料开发的基本知识结构。	机材料，基本建立材料设计的基本思维方式，基本形成材料的结构与性能特性-材料设计-新材料开发的基本知识结构。	料，建立了材料设计的基本思维方式，从而形成材料的结构与性能特性-材料设计-新材料开发的基本知识结构。	立了材料设计的基本思维方式，形成了较好的材料的结构与性能特性-材料设计-新材料开发的基本知识结构。	的基本思维方式，形成了完备的材料的结构与性能特性-材料设计-新材料开发的基本知识结构。
课程目标 2	未能根据新型无机材料的制备原理与技术，以及文献调研分析、解决新型无机材料制备过程中出现的问题。	基本能根据新型无机材料的制备原理与技术，并通过文献调研，分析、解决新型无机材料制备过程中出现的问题。	能够根据新型无机材料的制备原理与技术，并通过文献调研，分析、解决新型无机材料制备过程中出现的问题。	能够较好的根据新型无机材料的制备原理与技术，并通过文献调研，分析、解决新型无机材料制备过程中出现的问题。	能熟练的根据新型无机材料的制备原理与技术，并通过文献调研，分析、解决新型无机材料制备过程中出现的问题。
课程目标 3	不了解新型无机材料制备技术的发展趋势以及现有技术的优点，不能够发现不足之处并提出解决方案，没有自主学习的能力、思辨能力、创新意识。	基本了解新型无机材料制备技术的发展趋势以及现有技术的优点，基本能够发现不足之处并提出初浅解决方案，有一点自主学习的能力、思辨能力、创新意识。	了解新型无机材料制备技术的发展趋势以及现有技术的优点，能够发现不足之处并提出解决方案，有一定的自主学习的能力、思辨能力、创新意识。	较好了解新型无机材料制备技术的发展趋势以及现有技术的优点，能够较敏锐的发现不足之处并提出较好的解决方案，有良好的自主学习的能力、思辨能力、创新意识。	熟悉新型无机材料制备技术的发展趋势以及现有技术的优点，能够敏锐的发现不足之处并提出解决方案，有很好的的自主学习的能力、思辨能力、创新意识。

大纲主撰人：　　吴湘伟　　大纲审核人：　　赵小军