《纳米材料》教学大纲

英文名:Nanomaterials

一、课程说明

课程编号：060424Z10

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
纳米材料导论	9787560316451
纳米材料简明教程	9787502488864

教辅(如有)： Narendra Kumar, Ambesh Dixit,《Nanotechnology for Defence Applications》, Springer, 2019年.
Ben Rogers, Jesse Adams, Sumita Pennathur, 《Nanotechnology Understanding Small Systems》, Taylor & Francis Group, 2015, Third Edition.

课程负责人： 赵小军

二、课程简介

纳米材料是材料科学与工程专业的一门专业选修课,主要涉及纳米材料基本概念、纳米材料效应和性能、纳米材料制备与表征技术、纳米材料应用与前沿进展等。通过本课程的教学，能够理解纳米材料的与特性、纳米材料的制备技术与表征方法、纳米材料的科学前沿，为正确地制备和使用纳米材料、改善纳米材料性能、设计与探索新纳米材料提供理论基础。

三、课程目标

序号	课程目标	毕业要求指标点
1	课程目标 1，通过本课程的学习，要求学生掌握纳米材料的基本分类和特点；了解纳米材料发展方向与动	毕业要求指标点 6-2：能够运用专业知识分析材料工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的

	态，掌握纳米结构的基本构成，了解纳米结构形成的基本理论。掌握气相、液相和固态制备低维纳米材料的方法。尤其团簇、富勒烯、纳米颗粒、纳米管、纳米棒、纳米线、纳米带、空心球、核壳结构及二维纳米材料等特殊低维结构材料的可控合成方法、制备原理、结构特点、性能表征、应用领域、发展动态与趋势等。	影响，并理解应承担的责任。 毕业要求指标点 10-2：具备一定的国际视野，了解材料工程领域的国际发展现状和趋势，理解文化差异对材料领域工程实践的影响，具有一定的英语写作、翻译和口语能力，能够在跨文化背景下就专业问题进行基本沟通和交流。
2	课程目标 2，通过本课程的学习，学生能够掌握解决纳米材料制备及表征中所必须的专业知识，能对纳米材料试验数据做出正确的分析，掌握纳米材料的设计理念，为纳米材料的应用提出合理建议。在对纳米材料的合成方法了解和掌握的基础上，具有独立从事制备与表征典型纳米材料的能力，并且具备创新和创业意识。	毕业要求指标点 10-2：具备一定的国际视野，了解材料工程领域的国际发展现状和趋势，理解文化差异对材料领域工程实践的影响，具有一定的英语写作、翻译和口语能力，能够在跨文化背景下就专业问题进行基本沟通和交流。 毕业要求指标点 12-2：具有自主学习、提升专业水平和适应发展的能力，能不断学习、拓展专业相关知识和技能。
3	课程目标 3，通过本课程的学习，引导学生对纳米科学和技术进行认知与了解，掌握纳米科技和纳米材料学的基本概念、基本原理、研究现状以及未来发展前景，从而启迪学生的创新思维，拓宽其科学视野，并且具备创新和创业意识，为科研和工程中具有国际和前瞻视野奠定基础，培养智能型与复合型人材。培养学生基于纳米材料学科的专业能力及素养，为推动我国纳米材料学科的发展提供人才支持，以创新	毕业要求指标点 10-2：具备一定的国际视野，了解材料工程领域的国际发展现状和趋势，理解文化差异对材料领域工程实践的影响，具有一定的英语写作、翻译和口语能力，能够在跨文化背景下就专业问题进行基本沟通和交流。 毕业要求指标点 12-2：具有自主学习、提升专业水平和适应发展的能力，能不断学习、拓展专业相关知识和技能。

	型人才带动科技发展，为建设中国特色社会主义事业添砖加瓦。	

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	纳米材料的物理性质	6	6	0	纳米材料特殊的热学、电学、光学、磁学和力学性质	纳米材料的特性及其产生机理	课堂教学，PPT电子课件	1、2、3
3	纳米材料的制备方法	6	6	0	纳米材料的气相、液相、固相制备方法	物理法与化学法制备工作的区别与联系	课堂教学，PPT电子课件	1、2、3
1	纳米材料的发展与现状	4	4	0	纳米材料基本概念、纳米材料与传统材料的差别、纳米科技的前沿动态	纳米科技的前沿动态中的部分内容	课堂教学，PPT电子课件	1、2、3
4	纳米材料的表征方法	4	4	0	纳米材料成分、结构、粒度、形貌、界面的表征方法	纳米材料表征方法的适用范围与对象	课堂教学，PPT电子课件	1、2、3
5	纳米材料的应用与科学前沿	4	4	0	纳米材料在能源、催化等领域的应用以及纳米材料相关科学前沿	纳米材料与传统材料在制备、表征与应用上的不同	课堂教学，PPT电子课件	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	10	课堂考勤与平时表现
考核方式 2	30	作业测评与交流讨论
考核方式 3	60	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	
1	课程目标 1	30%	30%	25%	27
2	课程目标 2	30%	30%	35%	33
3	课程目标 3	40%	40%	40%	40
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	未能掌握纳米材料的分类、性能特点以及纳米结构形成的基本理论。	基本掌握纳米材料的分类、性能特点以及纳米结构形成的基本理论。	能掌握纳米材料的基本分类、性能特点以及纳米结构形成的基本理论。	能较好掌握纳米材料的基本分类、性能特点以及纳米结构形成的基本理论。	能熟练掌握纳米材料的基本分类、性能特点以及纳米结构形成的基本理论。
课程目标 2	未能运用基本理论，识别和判断有关纳米材料制备与表征的关键问题。	基本能运用基本理论，识别和判断有关纳米材料制备与表征的关键问题。	能运用基本理论，识别和判断有关纳米材料制备与表征的关键问题。	能较好运用基本理论，识别和判断有关纳米材料制备与表征的关键问题。	能熟练运用基本理论，识别和判断有关纳米材料制备与表征的关键问题。
课程目标 3	不能树立科技报国的理想、科学精神与工程意识，不具备基于纳米材料学科	基本能树立科技报国的理想、科学精神与工程意识，基本具备基于纳米材料学科	树立科技报国的理想、科学精神与工程意识，能具备基于纳米材料学科的专业	能较好地树立科技报国的理想、科学精神与工程意识，能较好地具备基于纳米材料学科的专	能很好地树立科技报国的理想、科学精神、自学意识与工程意识，能具备基于纳米材料学

	的专业能力及素养。	的专业能力及素养。	能力及素养。	业能力及素养。	科的专业能力及素养。

大纲主撰人：　　赵小军　　大纲审核人：　　张宁