

《纳米技术及材料》教学大纲

课程名称： 纳米技术及材料	课程类别（必修/选修）： 选修
课程英文名称： Nanomaterials and Nanotechnology	
总学时/周学时/学分： 24/4/1.5	其中实验/实践学时： 0
先修课程： 无机化学、有机化学、高分子材料	
后续课程支撑： 复合材料概论、聚合物基复合材料工程、聚合物加工工程等	
授课时间： 星期一、星期三 5-6 节/1-6 周	授课地点： 松山湖校区/6C-202
授课对象： 2019 级高分子材料 1 班	
开课学院： 材料科学与工程学院	
任课教师姓名/职称： 张晓凡/讲师、梁俊飞/讲师	
答疑时间、地点与方式： 课后停留在教室，对有疑问的同学进行答疑；上课学生可举手自由提问；作业答疑采用集中讲解方式；平时学生可到材料学院 4B211 进行答疑。或者通过微信、qq 等软件工具进行答疑。	
课程考核方式： 开卷（√） 闭卷（） 课程论文（） 其它（）	
使用教材： 《纳米材料与纳米技术》，徐志军、初瑞清编著，化学工业出版社，第 1 版，2010 年。	
教学参考资料： <ul style="list-style-type: none"> （1）《纳米技术与纳米材料》，张志赬，国防工业出版社，2000 年。 （2）《点石成金:神奇的新材料与纳米技术》，王宁寰，山东教育出版社，2010 年。 （3）《纳米材料及应用技术》，许并社编著，化学工业出版社，2003 年。 	
课程简介： 纳米技术及材料是高分子材料与专业的一门专业选修课，课程目的是使材料专业本科生对纳米材料有一个比较广泛的了解。通过本课程的学习，让学生能够基本了解和认识到纳米材料与纳米技术的发展趋势，掌握纳米材料的基本知识和基本理论。使学生对纳米材料的性质、制备、测试、应用具有初步的了解和认识，为其奠定一定的纳米材料与纳米技术的理论基础。使学生在今后的工作中能够应用到本课程所提供的一些思想和方法，培养学生发现问题、解决问题的能力。为以后工作、学校及毕业论文实验提供必要的知识面和方法。	

课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：		
课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1（理解）： 1.了解纳米材料与纳米技术的发展趋势与纳米材料的应用；掌握纳米材料的基本概念和性质、分类、及特点。 2.掌握纳米粉体材料、纳米碳管、纳米固体材料、介孔材料的制备方法及其应用，熟悉不同纳米材料的性能与结构关系，并了解相关纳米材料在实际生产上的应用。	1.1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于复合材料领域复杂工程问题的表述。	C1. 工程知识： 能够运用数学、自然科学、工程基础和高分子材料专业知识用于解决高分子材料与工程领域的复杂工程问题。
目标 2（运用） 掌握纳米材料的制备、改性和表征方法，能运用所学纳米技术的基本原理对纳米粉体材料、纳米碳管、纳米固体材料、介孔材料等加以分析，解决生产和科研中可能遇到的问题。	2.3 能认识到解决高分子材料与工程复杂工程问题有多种方案可选择，能通过文献研究寻求可替代的解决方案。	C2. 问题分析： 能够应用数学、自然科学和高分子材料工程的基本原理和技术，识别、表达、并通过文献研究分析高分子材料与工程领域的复杂工程问题，以获得有效结论。
目标 3（综合） 1. 了解纳米材料与纳米技术的最新研究成果，结合生产实际对改性研究成果的应用情况进行分析和讨论，为纳米材料制品的设计、成型、加工方法选用及工艺条件的选择打下坚实的基础。 2. 培养主动学习、认真严谨的学习态度。培养学生发现问题、解决问题的能力。	4.4 能够对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	C4. 研究： 能够基于科学原理并采用科学方法对高分子材料与工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得出合理有效的结论。

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式（线上/混合式/线下）	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	绪论	张晓凡	2	重点： 纳米材料与纳米技术的发展历程 难点： 无 课程思政融入点： 介绍中国纳米材料的研究成果，培养学生热爱科学、热爱祖国的精神。	线下	课堂讲授	（1）自然界中的纳米材料及相关解释（2）高分子纳米复合材料及应用	目标一
	纳米材料	张晓凡	2	重点： 纳米材料的性质与表面修饰改性 难点： 纳米材料的性质与表面修饰改性	线下	课堂讲授与讨论	调研文献，查阅纳米材料表面修饰改性的方法与应用总结	目标二
2	纳米粉体制备	张晓凡	4	重点： 纳米粉体材料的制备技术及其特点； 难点： 纳米粉体材料的制备技术。	线下	课堂讲授	以某一种纳米材料制备方法为主题，调研文献写一篇小综述	目标三
3	一维纳米材料—纳米碳管	张晓凡	4	重点： 碳管的特点及制备； 难点： 碳管的制备。 课程思政融入点： 讲述碳管的发展背景历史与实际应用，激发学生的自主创新能力。	线下	课堂讲授与讨论	无	目标二
4	纳米固体材料	梁俊飞	2	重点： 纳米固体材料的分类、纳米陶瓷、	线下	课堂讲授	课后作业	目标一

				<p>纳米薄膜、纳米复合材料的特性、结构及制备。</p> <p>难点：纳米固体材料的微结构及其特征。</p> <p>课程思政融入点：介绍纳米固体材料的重要应用前景，使学生感受纳米材料的发展与时代发展的密切关系，体现了创新发展为核心的时代精神，加深学生对社会主义核心价值观的理解。</p>			课程思政作业： 要求学生每人至少阅读两篇与创新发展和社会主义核心价值观相关的文章	
	介孔材料	梁俊飞	2	<p>重点：介孔材料的分类、结构及特性、介孔材料的合成机理及制备。</p> <p>难点：介孔材料的物理性能及结构特性。</p>	线下	课堂讲授	课后作业	目标一
5	介孔材料的应用、纳米技术在陶瓷、微电子领域的应用	梁俊飞	2	重点： 介孔材料的应用、陶瓷及微电子领域中纳米材料的结构特点及纳米技术的应用。 无难点。	线下	课堂讲授与小组讨论	每人须查找并阅读与本课程相关英文文献1篇。	目标三
	纳米材料的表征	梁俊飞	2	<p>重点：纳米材料的粒度、形貌、成分分析表征技术及其应用。</p> <p>难点：不同表征方法的基本原理。</p>	线下	课堂讲授	无	目标二
6	纳米材料在化工生产、生物工程及医学、军事领域的应用	梁俊飞	2	<p>重点：化工生产、生物工程及医学、军事领域中纳米材料的结构特点及纳米技术的应用。</p> <p>无难点。</p>	线下	课堂讲授与小组讨论	每人须查找并阅读与本课程相关英文文献1篇。	目标三
	纳米技术在光电领	梁俊飞	2	重点： 光电、分子组装、能源领域中纳	线下	课堂讲授与	每人须查找并阅读与	目标三

	域、分子组装、能源方面的应用			米材料的结构特点及纳米技术的应用。 无难点。		小组讨论	本课程相关的英文文献 1 篇。	
合计		24						

课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例（%）				权重（%）
		考勤和课堂表现	PPT 汇报	作业	期末考试	
目标一	C1	5	0	10	20	35
目标二	C2	5	10	0	20	35
目标三	C4	0	10	10	10	30
总计		10	20	20	50	100

备注：1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：在一学期内，有下列情况之一者不得参加该课程的期终考核：（a）缺课学时累计达到或超过该门课程教学总学时 1/3（b）欠交作业（包括习题和实验报告）、缺做实验的次数累计达到该门课程要求的 1/3（c）无故旷课 3 次（或 6 学时）及以上。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2021 年 2 月 20 日	
系（部）审查意见： 我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。	系（部）主任签名：  日期：2021 年 2 月 25 日

附录：各类考核评分标准表（仅供参考）

考勤和课堂表现评分标准

教学目标要求	评分标准				权重（%）
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1（理解）： 1.了解纳米材料与纳米技术的发展趋势与纳米材料的应用；掌握纳米材料的基本概念和性质、分类、及特点。 2.掌握纳米粉体材料、纳米碳管、纳米固体材料、介孔材料的制备方法及其应用，熟悉不同纳米材料的性能与结构关系，并了解相关纳米材料在实际生产上的应用。（支撑毕业要求指标点 1.1）	不迟到不早退,上课听讲认真,积极回答问题 and 参与活动	迟到早退不超过 1 次, 上课听讲比较认真, 回答问题和参与活动比较积极	迟到早退不超过 3 次, 上课听讲基本认真, 回答问题和参与活动一般积极	迟到和早退 3 次以上, 上课听讲不够认真, 回答问题参与活动不积极	5
目标 2（运用） 掌握纳米材料的制备、改性和表征方法，能运用所学纳米技术的基本原理对纳米粉体材料、纳米碳管、纳米固体材料、介孔材料等加以分析，解决生产和科研中可能遇到的问题。（支撑毕业要求指标点 2.3）	不迟到不早退,上课听讲认真,积极回答问题 and 参与活动	迟到早退不超过 1 次, 上课听讲比较认真, 回答问题和参与活动比较积极	迟到早退不超过 3 次, 上课听讲基本认真, 回答问题和参与活动一般积极	迟到和早退 3 次以上, 上课听讲不够认真, 回答问题参与活动不积极	5
目标 3（综合） 1. 了解纳米材料与纳米技术的最新研究成果，结合生产实际对改性研究成果的应用情况进行分析和讨论，为纳米材料制品的设计、成型、加工方法选用及工艺条件的选择打下坚实的基础。 2. 培养主动学习、认真严谨的学习态度。培养学生发现问题、解决问题的能力。（支撑毕业要求指标点 4.4）	—	—	—	—	0

ppt 汇报评分标准

教学目标要求	评分标准				权 重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1（理解）： 1.了解纳米材料与纳米技术的发展趋势与纳米材料的应用；掌握纳米材料的基本概念和性质、分类、及特点。 2.掌握纳米粉体材料、纳米碳管、纳米固体材料、介孔材料的制备方法及其应用，熟悉不同纳米材料的性能与结构关系，并了解相关纳米材料在实际生产上的应用。（支撑毕业要求指标点 1.1）	—	—	—	—	0
目标 2（运用） 掌握纳米材料的制备、改性和表征方法，能运用所学纳米技术的基本原理对纳米粉体材料、纳米碳管、纳米固体材料、介孔材料等加以分析，解决生产和科研中可能遇到的问题。（支撑毕业要求指标点 2.3）	主题内容突出、完整，ppt 设计精美，讲解清晰。回答问题准确，准备充分。台风很好。	主题比较突出、内容完整，ppt 设计层次美观，讲解比较清晰。回答问题准确，准备充分。台风好。	主题比较突出、内容基本完整，ppt 设计排版比较整齐，讲解基本清晰。基本回答问题，准备比较充分。	主题不突出、内容不完整，ppt 设计一般，讲解不清晰。不能正确回答问题，准备不充分。	10
目标 3（综合） 1. 了解纳米材料与纳米技术的最新研究成果，结合生产实际对改性研究成果的应用情况进行分析和讨论，为纳米材料制品的设计、成型、加工方法选用及工艺条件的选择打下坚实的基础。	主题内容突出、完整，ppt 设计制作美，讲解清晰。回答问题准	主题比较突出、内容完整，ppt 设计美观，讲解比较清晰。回答	主题内容基本完整，ppt 设计排版比较整齐，讲解基本清晰。基	主题不突出、内容不完整，ppt 设计一般，讲解不清晰。不能正	10

2. 培养主动学习、认真严谨的学习态度。培养学生发现问题、解决问题的能力。（支撑毕业要求指标点 4.4）	确，准备充分。	问题准确，准备比较充分。	本回答问题，准备比较充分。	确回答问题，准备不充分。	
--	---------	--------------	---------------	--------------	--

作业评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1（理解）： 1.了解纳米材料与纳米技术的发展趋势与纳米材料的应用；掌握纳米材料的基本概念和性质、分类、及特点。 2.掌握纳米粉体材料、纳米碳管、纳米固体材料、介孔材料的制备方法及其应用，熟悉不同纳米材料的性能与结构关系，并了解相关纳米材料在实际生产上的应用。（支撑毕业要求指标点 1.1）	概念清楚，作业认真，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。	10
目标 2（运用） 掌握纳米材料的制备、改性和表征方法，能运用所学纳米技术的基本原理对纳米粉体材料、纳米碳管、纳米固体材料、介孔材料等加以分析，解决生产和科研中可能遇到的问题。（支撑毕业要求指标点 2.3）	—	—	—	—	0
目标 3（综合） 1. 了解纳米材料与纳米技术的最新研究成果，结合生产实际对改性研究成果的应用情况进行分析和讨论，为纳米材料制品的设计、成型、加工方法选用及工艺条件的选择打下坚实的基础。	概念清楚，作业认真，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。	10

2. 培养主动学习、认真严谨的学习态度。培养学生发现问题、解决问题的能力。（支撑毕业要求指标点 4.4）					
--	--	--	--	--	--

期末考试评分标准

教学目标要求	评分标准				权 重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1（理解）： 1.了解纳米材料与纳米技术的发展趋势与纳米材料的应用；掌握纳米材料的基本概念和性质、分类、及特点。 2.掌握纳米粉体材料、纳米碳管、纳米固体材料、介孔材料的制备方法及其应用，熟悉不同纳米材料的性能与结构关系，并了解相关纳米材料在实际生产上的应用。（支撑毕业要求指标点 1.1）	客观题符合标准答案，主观题解析思路清晰，答案正确合理。	客观题比较符合标准答案，主观题解析思路比较清晰，答案大部分正确。	客观题基本符合标准答案，主观题解析思路基本清晰，答案基本正确。	客观题符合标准答案，主观题解析思路基本清晰，答案不正确。	20
目标 2（运用） 掌握纳米材料的制备、改性和表征方法，能运用所学纳米技术的基本原理对纳米粉体材料、纳米碳管、纳米固体材料、介孔材料等加以分析，解决生产和科研中可能遇到的问题。（支撑毕业要求指标点 2.3）	答案表达清楚，书写认真，数据处理合适，计算结果正确，答案正确。	答案表达比较清楚，数据处理比较合适，计算结果比较正确，答案大部分正确。	答案表达基本清楚，数据处理基本合适，计算结果部分正确，答案基本正确。	答案表达不清楚，数据处理部分合适，计算结果部分正确，书写不认真，答案大多不正确。	20
目标 3（综合） 1. 了解纳米材料与纳米技术的最新研究成果，结合生产实际对改性研究成果的应用情况进行分析和讨论，为纳米材料制品的设计、	表述清楚，思路清晰，开放性试题具有创新性，	表述比较清楚，思路比较清晰，具有一定创新	表述和解题的思路比较清晰，答案符合	表述不清楚，思路不清晰，不发现-解决问题能	10

成型、加工方法选用及工艺条件的选择打下坚实的基础。	具备发现-解决问题能力。	性。	要求。	力。	
2. 培养主动学习、认真严谨的学习态度。培养学生发现问题、解决问题的能力。（支撑毕业要求指标点 4.4）					