

《先进材料与制程技术》教学大纲

课程名称：先进材料与制程技术	课程类别（必修/选修）：选修
课程英文名称：Advanced Materials and Process Technology	
总学时/周学时/学分：48/3/3	其中实验/实践学时：
先修课程：	
授课时间：	授课地点：
授课对象：2018 精密制造 1 班	
开课学院：粤台产业科技学院	
任课教师姓名/职称：林春佑/副教授	
答疑时间、地点与方式：课前、课间和课后；教室；网络、交流	
课程考核方式：开卷（）闭卷（ <input checked="" type="checkbox"/> ）课程论文（）其它（）	
使用教材： 《先进材料合成与制备技术（第二版）》，李爱东，科学出版社，ISBN：9787030606105	
教学参考资料：自编材料	
<p>课程简介：</p> <p>本课程是机械设计制造及其自动化专业的专业课，以近年来相对应用成熟的先进材料为基础，透过材料合成与制备和加工的角度，讲述其基本原理和方法，並说明相关制造工艺制程设备的机械设计及其自动化技术。课程所选材料及其合成与制备和加工方法，包括：（1）薄膜材料之溶胶-凝胶法、化学气相沉积法、磁控溅射法、蒸发沉积法、原子层沉积法、团簇束流沉积法、激光脉冲沉积法、分子束外延法等；（2）纳米材料之水热和溶剂热法、微波合成法、超声电化学法等；（3）晶体材料之晶体生长提拉法；（4）精细加工材料之原子层刻蚀法、纳米压印法等；（5）增层材料之 3D 打印法；（6）自组材料之 DNA 自组法。课程内容涉及材料、机械、纳米工程等多个交叉学科，采取深入浅出教学方式，使本课程兼具理论性和实践性。</p>	
<p>课程教学目标</p> <p>一、知识目标：</p> <p>1.了解先进材料及其应用；</p> <p>2.掌握先进材料合成与制备和加工的基本原理和方法。</p> <p>3.认识先进材料合成与制备和加工之相关制造工艺制程设备</p> <p>二、能力目标：</p> <p>1.熟知先进材料合成与制备和加工的应用；</p> <p>2.认识先进材料近年所发展的合成与制备和加工新技术。</p> <p>3.掌握先进材料合成与制备和加工之相关设备的机械设计及其自动化技术。</p> <p>三、素质目标：</p>	<p>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)：</p> <p><input type="checkbox"/>核心能力 1. 应用数学、基础科学和机械设计制造及其自动化专业知识能力</p> <p><input type="checkbox"/>核心能力 2. 设计与执行机械设计制造及其自动化专业相关实验，以及分析与解释相关数据的能力</p> <p>■核心能力 3. 机械设计制造及其自动化领域所需技能、技术以及实用软硬件工具的能力</p> <p>■核心能力 4. 机械设计制造及其自动化系统、零部件或工艺流程的设计能力</p> <p>■核心能力 5. 项目管理、有效沟通协调、团队合作及创新能力</p> <p>■核心能力 6. 发掘、分析与解决复杂机械设计制造及其自动化问题的能力</p> <p>■核心能力 7. 认识科技发展现状与趋势，了解工程</p>

1.培养学生逐步认识、熟知、实践和应用的学习态度； 2.养成学生寻找答案、逻辑推理、科学思考的务实精神。	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 ■核心能力 8. 理解职业道德、专业伦理与认知社会责任的能力
---	--

理论教学进程表

周次	教学主题	学时数	教学的重点、难点、课程思政融入点	教学方式 (线上/线下)	教学手段	作业安排
1	第1章绪论	3	重点：材料的发展历史 难点：先进材料的合成与制备技术 课程思政融入点：介绍世界上先进材料发展历史的演变过程，历代3位工作者的巨大贡献，培养学生的爱国精神。透过人文关怀角度教学阐述材料的发展历史、先进材料及其重要性、先进材料的合成与制备技术，培养学生具备专业知识用于造福人民，善尽社会责任，并养成科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。	线上： 优学院 (根据疫情发展灵活调整)	课堂讲授	课程思政作业：要求学生每人至少阅读两篇与世界上先进材料发展历史有关文章和书
2-4	第2章溶胶-凝胶法	3	重点：溶胶-凝胶法的主要用途和基本流程；以及溶胶-凝胶法制备氧化物纳米晶 难点：溶胶-凝胶法制备氧化物薄膜；以及溶胶-凝胶法制备金属纳米晶 课程思政融入点：透过人文关怀角度教学阐述溶胶-凝胶法概论、溶胶-凝胶法制备薄膜，以及溶胶-凝胶法制备纳米晶，培养学生具备专业知识用于造福人民，善尽社会责任，并养成科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。	线上： 优学院 (根据疫情发展灵活调整)	课堂讲授	作业1
5-6	第6章化学气相沉积	3	重点：化学气相沉积的特点与分类 难点：CVD中的化学热力学和动力学 课程思政融入点：透过人文关怀角度教学阐述化学气相沉积原理、化学气相沉积前驱体和材料、化学气相沉积与新材料，培养学生具备专业知识用于造福人民，善尽社会责任，并养成科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。	线上： 优学院 (根据疫情发展灵活调整)	课堂讲授	依照学习状况安排

7-8	第 14 章纳米压印技术	6	<p>重点：纳米压印的原理；及 3D 打印原理和应用</p> <p>难点：纳米图案化蓝宝石衬底；及 DNA 自组装</p> <p>课程思政融入点：透过人文关怀角度教学阐述纳米压印技术的发展、纳米压印技术的种类、纳米压印胶材料、纳米压印的技术挑战、复合纳米压印技术、纳米压印技术的应用与前景，培养学生具备专业知识用于造福人民，善尽社会责任，并养成科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。</p>	线上： 优学院 (根据疫情发展灵活调整)	课堂讲授	作业 2
9-10	第 11 章磁控溅射	3	<p>重点：溅射的原理</p> <p>难点：脉冲磁控溅射</p> <p>课程思政融入点：透过人文关怀角度教学阐述溅射原理概述、磁控溅射技术、磁控溅射应用于材料沉积的实例，培养学生具备专业知识用于造福人民，善尽社会责任，并养成科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。</p>	线上： 优学院 (根据疫情发展灵活调整)	课堂讲授	依照学习状况安排
11-12	第 12 章蒸发沉积技术	3	<p>重点：蒸发沉积的原理</p> <p>难点：微孔柱状结构薄膜的物理特性及其应用</p> <p>课程思政融入点：透过人文关怀角度教学阐述蒸发沉积的物理基础、蒸发沉积膜层的生长与结构特性、平坦表面的柱状微结构的蒸发沉积、微结构表面的蒸发沉积，培养学生具备专业知识用于造福人民，善尽社会责任，并养成科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。</p>	线上： 优学院 (根据疫情发展灵活调整)	课堂讲授	依照学习状况安排
13-14	第 10 章分子束外延	3	<p>重点：分子束外延技术原理与系统构成</p> <p>难点：二维薄膜生长：逐层生长和台阶生长</p> <p>课程思政融入点：透过人文关怀角度教学阐述 III-V 族分子束外延、激光分子束外延、氧化物分子束外延，培养学生具备专业知识用于造福人民，善尽社会责任，并养成科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。</p>	线上： 优学院 (根据疫情发展灵活调整)	课堂讲授	依照学习状况安排
15	第 13 章提拉法晶体生长技术	3	<p>重点：提拉法的原理</p> <p>难点：影响晶体生长的因素</p> <p>课程思政融入点：透过人文关怀角度教学阐述提拉法简介、提拉法晶体生长理论、提拉法晶体生</p>	线上： 优学院 (根据疫情发	课堂讲授	依照学习状况安排

			长过程、晶体结构与缺陷、提拉法晶体生长技术进展，培养学生具备专业知识用于造福人民，善尽社会责任，并养成科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。	展灵活调整)		
16	第5章超声电化学技术；及教材其他章节：原子层沉积，团簇束流沉积，脉冲激光沉积技术，3D打印，DNA自组装，其他制备技术	3	重点：超声电化学法的原理与特点 难点：复合纳米材料的制备 课程思政融入点：透过人文关怀角度教学阐述超声电化学概述、超声电化学法在纳米材料制备中的应用进展、超声电化学在材料合成中的应用展望，以及原子层沉积、团簇束流沉积、脉冲激光沉积技术、3D打印、DNA自组装技术、其他制备技术，培养学生具备专业知识用于造福人民，善尽社会责任，并养成科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。	线上：优学院（根据疫情发展灵活调整)	课堂讲授	依照学习状况安排
合计：		48				
实践教学进程表						
周次	实验项目名称	学时	重点、难点、课程思政融入点	项目类型（验证/综合/设计）	教学手段	
	无					
考核方法及标准						
考核形式		评价标准			权重	
平时表现情况		课堂迟到、早退、旷课；课堂和课后互动			20%	
作业		次数，质量，是否按时提交，是否抄袭			40%	
期末考试（闭卷）		试卷参考解答及评分标准			40%	
合计：					100%	
大纲编写时间：2020/02/17						
系（部）审查意见： 拟同意						
系（部）主任签名：			吕杰歌		日期：年月日	