

《微纳制造技术》教学大纲

课程名称：微纳制造技术		课程类别（必修/选修）： 选修课	
课程英文名称：The Introduction of Micro-nano Manufacture Technology			
总学时/周学时/学分：24/2/1.5		其中实验/实践学时：0	
先修课程：高等数学，工程化学，材料成型基础			
后续课程支撑：3C 产品开发设计实践			
授课时间：1-12 周，周二 9-10 节		授课地点：6B503	
授课对象：2021 材控 1&2 班			
开课学院：机械工程学院			
任课教师姓名/职称：陈磊/讲师			
答疑时间、地点与方式：课内/外；教室/网络；交流			
课程考核方式：开卷（）闭卷（）课程论文（√）其它（）			
使用教材：《微纳米制造技术及应用》，张德远、蒋永刚、陈华伟、秦威等，科学出版社；			
课程简介： 本课程主要是让学生对微纳制造技术有较为全面的了解，本课程介绍了微纳米制造领域涉及的各类加工技术及其应用特点，包括微纳制造技术的应用和分类、微细机械加工和基于高能束的微细加工技术、各类表面成膜与改性技术和光刻、刻蚀、键合封装等半导体加工工艺，以及微纳压印加工的各种方法、纳米结构自组装成形技术和生物去除加工、生物约束成形、生物复制成形等新型微纳加工方法。本课程具有很强的针对性、实用性和指导性。			
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: 能够运用数学、自然科学和工程基础及材料成型领域专业知识, 分析和解决复杂工程问题, 成为技术骨干。	2.4 能运用相关科学基本原理, 借助文献研究, 分析材料成型设备和产品的设计、开发、制造、管理等过程的影响因素, 获得有效结论。	2 问题分析: 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成型设备和产品的设计、开发、制造、管理等过程中的复杂材料成型工程问题, 以获得有效结论。
目标 2: 具有良好的沟通和交流能力、团队合作和创新精神, 具备材料成型相关领域工程项目管理能力。	10.1 能就材料成型工程相关问题, 以口头、文稿、图表等方式, 准确表达自己的观点, 回应指令, 理解与业界同行及社会公众交流的差异性。	10 沟通: 能够就复杂材料成型工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令, 并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
目标 3: 具有较强的国际视野与持续学习能力, 能够适应工程技术进步和社会发展需求。	12.2 具有自主学习的能力, 包括对技术问题的理解能力、归纳总结的能力和提出问题的能力等。	12 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有持续学习和适应发展的能力。
课程思政目标: 培养学生勤奋好学, 耐心专注, 精益求精的工匠精神。		

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 线下/混合式	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	微纳制造技术介绍	陈磊	2	重点: 微纳制造技术应用及分类; 难点: 微纳制造技术的分类。	线下教学	讲授	课堂提问: 你知道的微纳制造技术在产	目标 1

							品中的应用有哪些？	
2	微细机械加工技术	陈磊	2	重点：微细切削加工技术类别 难点：微细切削加工技术特点	线下教学	讲授	课程思政作业：掌握文献检索能力，通过文献检索练习或网络资源查找，完成关于中国微纳制造技术未来发展趋势的分析。 阶段作业1：完成习题	目标 1
3	微细高能束加工技术以及表面成膜与增材制造技术	陈磊	2	微细高能束加工技术的教学内容包括高能束加工原理、工艺参数、设备、应用场景、材料、工艺控制。 表面成膜与增材制造技术的教学内容包括表面成膜原理、材料、应用场景。	线下教学	讲授	课堂讨论：与其他学科的相关性。	目标 2
4	表面成膜与增材制造技术	陈磊	2	重点：PVD 和 CVD 难点：CVD 的特点 课程思政融入点：通过对比国内外差异来培养学生爱国、耐心细致、一丝不苟的工作态度	线下教学	讲授	课堂讨论：表面成膜与增材制造技术应用场景有哪些？ 课程思政作业：如何向行业前辈学习，树立正确的学习、工作态度。	目标 1
5	表面成膜与增材制造技术	陈磊	2	重点：3D 打印技术 难点：表面改性技术	线下教学	讲授	课题讨论：3D打印技术的应用领域主要有？	目标 3
6	半导体工艺	陈磊	2	重点：光刻和刻蚀技术 难点：光刻和刻蚀的加工原理	线下教学	讲授	课堂讨论：与我们前面所学内容有什么相关联？	目标 2

7	半导体封装技术	陈磊	2	重点：微系统封装技术， 难点：封装工艺过程	线下教学	讲授	课后习题	目标 2
8	微纳压印技术	陈磊	2	重点：紫外压印技术 难点：紫外压印工艺控制 课程思政融入点：强化标准意识，严格遵守国家标准、行业规范，是工作要求，也是社会责任。印刷术是中国古代劳动人民的发明之一。雕版印刷术发明于唐朝，并在唐朝中后期普遍使用。宋仁宗时毕昇发明了活字印刷术标志着活字印刷术的诞生。他是世界上第一个发明人，比德国人约翰内斯·古腾堡的铅活字印刷术早约 400 年标志着活字印刷术的诞生。	线下教学	讲授	课后习题， 课程思政作业：谈谈标准化在制造业中的作用。	目标 3
9	微纳压印技术	陈磊	2	重点：大面积滚轴压印工艺 难点：滚轴压印的技术特点及应用	线下教学	讲授	阶段作业 2：完成习题	目标 2
10	纳米结构自组装	陈磊	2	重点：自组装技术的分类 难点：定向诱导自组装技术	线下教学	讲授	课堂讨论：纳米结构有哪些特殊物理特性？	目标 2
11	生物加工成形	陈磊	2	生物加工成形加工技术：生物去除加工、生物约束成形、生物复制成形以及生物组装成形。介绍技术的基本概念和原理，以及技术在各领域的典型应用。	线下教学	讲授	课堂讨论：生物加工成形的应用有哪些？	目标 2
12	复习	陈磊	2		线下教学	讲授		目标 1

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（%）
		综合表现	作业	文献检索	课程论文	
目标一	2-4	5	10	10	20	45
目标二	10-1	5	5	5	20	35
目标三	12-2	0	5	5	10	20
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：旷课 3 次（或 6 课时）学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2024 年 3 月 5 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：

王珂玮

日期：2024 年 3 月 5 日

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

教学目标要求	观测点	评分标准				权重
		<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>	
目标 1：能够运用数学、自然科学和工程基础及微机电系统领域专业知识，分析和解决复杂工程问题，成为技术骨干。	是否掌握微纳制造技术的分类及其发展趋势，和对各类微纳制造技术的加工原理及特点的掌握程度。	能正确掌握微纳制造技术的分类及其发展趋势，也熟知微纳制造技术的加工原理及特点。	较为正确掌握微纳制造技术的分类及其发展趋势，也较为理解微纳制造技术的加工原理及特点。	基本掌握微纳制造技术的分类及其发展趋势，对微纳制造技术的加工原理及特点基本了解。	无法掌握微纳制造技术的分类及其发展趋势，也不了解微纳制造技术的加工原理及特点。	25
目标 2：具有良好的沟通和交流能力、团队合作和创新精神，具备微机电相关领域工程项目管理能力。	是否掌握微纳制造技术的应用领域及前景。	能正确掌握微纳制造技术的应用领域及前景。	较为掌握微纳制造技术的应用领域及前景。	基本掌握微纳制造技术的应用领域及前景。	无法掌握微纳制造技术的应用领域及前景。等。	25
目标 3：具有较强的国际视野与持续学习能力，能够适应工程技术进步和社会发展需求。	是否具备独立搜集并总结前沿微纳制造技术的能里。	具备独立检索微纳制造各类文献信息，并做出全面的总结。	较为独立检索微纳制造各类文献信息，并做出全面的总结。	基本可独立检索微纳制造各类文献信息，并做出全面的总结。	不具备独立检索微纳制造各类文献信息，并做出全面的总结。	50

综合表现评分标准

教学目标要求	观测点	评分标准				权重
		<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>	
目标 1: 能够运用数学、自然科学和工程基础及微机电系统领域专业知识,分析和解决复杂工程问题,成为技术骨干。	是否掌握微纳制造技术的分类及其发展趋势,和对各类微纳制造技术的加工原理及特点的掌握程度。	能积极参与授课期间师生互动,主动回答问题次数大于 5 次。回答问题正确,表达清晰。	参与授课期间师生互动较为积极,主动回答问题次数 3~5 次。回答问题较为正确,表达较为清晰。	参与授课期间师生互动一般,主动回答问题次数 3 次以内次。回答问题基本正确,表达较清晰。	不积极参与授课期间师生互动,不主动回答问题,不参与讨论。或回答问题不正确,表达不清晰。	100

期末考试评分标准根据试卷答案及评分标准进行评分。