

《微机械与微细加工技术》教学大纲

课程名称：微机械与微细加工技术		课程类别（必修/选修）：选修	
课程英文名称：Micro-mechanical and Micro-machining Technique			
总学时/周学时/学分：24/3/1.5		其中实验/实践学时：6	
先修课程： 工程材料及成型技术、流体力学与热工学、传感器与测试技术			
后续课程支撑： 制造系统自动化技术、微系统及其应用技术、毕业设计			
授课时间： 1-8 周，周四，1-3 节		授课地点：松山湖 6B-502	
授课对象： 2021 级微机电 1 班			
开课学院： 机械工程学院			
任课教师姓名/职称：海洋/特聘副教授			
答疑时间、地点与方式： 1、课堂：每次上课的课间和课后，采用一对一的问答方式； 2、课后：课后经预约在 12C303 答疑 3、线上：通过电子邮件、微信等联系方式答疑；			
课程考核方式：开卷（）闭卷（）课程论文（√）其它（）			
使用教材：无			
教学参考资料：《微机械与微细加工技术》，苑伟政、马炳和编著，第 1 版，西安工业大学出版社, 2000.7			
课程简介：本课程是面向微机电系统工程专业所开设的一门专业任选课。本课程的教学目的和任务是使学生了解微机械、微机械材料、微结构、微传感器及微细加工技术等相关知识。在此基础上让学生对微机电系统相关的材料、结构、机械原理以及检测技术等具有一定的知识储备，培养学生在微米至纳米量级下机械和电子系统的工作原理和工作形态。			
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: 了解微机电系统工程相关的微机械理论基础、微材料微细加工和检测技术等基础知识，具有初步分析微机电设备和产品中遇到的微机电系统工程问题的能力	1-4能够将微机电系统工程相关知识和数学模型方法用于复杂微机电系统工程问题解决方案的比较与综合。	1. 工程知识：掌握扎实的数学知识、物理、化学等自然科学知识，力学、电工电子学、计算机学等工程基础知识以及机械制图、机械设计、微机械与微细加工技术、微机电系统设计等专业知识，并将其用于解决微机电设备和产品的设计、开发、制造管理等过程中的复杂微机电系统工程问题。
目标 2: 理解微机电系统工程中的基本理论，熟悉微传感器、微机器人等复杂微机电系统工作的原理，具备分析微机电设备和产品的问题、借助文献研究获得有效结论的能力	2-4能运用相关科学基本原理，借助文献研究，分析微机电设备和产品的设计、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微机电设备和产品的设计、开发、制造、管理等过程中的复杂微机电系统工程问题，以获得有效结论。
目标 3: 具有主动参与、积极进取、崇尚和探究科学的学习态度和思想意识，具有通过学习、调研和团队合作的方式对复杂微机电系统相关问题进行分析，并给出初步的解决方案的能力。	4-2能够针对具体微机电系统工程问题，选择研究路线，设计实验方案，并能够构建实验系统，安全的开展相关实验，正确地采集实验数据。	4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对微机电设备和产品的设计、开发、制造、管理等过程中的复杂微机电系统工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
课程思政目标： 通过课程基础知识的学习、综合案例的分析、课程思政案例的介绍，培养学生的民族荣誉感、责任感和时不我待的紧迫感，培养理论联系实际、认真细致，科学严谨的工匠精神。		

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	绪论、微机械理论基础	海洋	1	重点: 介绍课程的学习方法(教学大纲)以及课程特点、重要性、微机电发展史等;	线下	课堂讲授		目 标 三
			2	重点: 介绍微机械学、微电子学、微光学、微摩擦学、纳米生物学、分子装配技术等基础概念 难点: 宏观尺度和在微米乃至纳米尺度下上述理论的差异性 课程思政融入点: 介绍散裂中子源在微观领域的应用, 培养民族荣誉感。	线下	课堂讲授		目 标 一
2	微机械材料和微结构	海洋	3	重点: 硅材料、形状记忆材料、压电陶瓷材料、磁致伸缩材料、磁流变体等材料的概念, 结构特点及特性 难点: 建立微结构与微机械材料特性之间的相关性。 课程思政融入点: 介绍上述材料在我国航空航天领域的应用, 使学生了解世界科技水平, 产生自豪感和紧迫感。	线下	课堂讲授	课后作业	目 标 一
3	微细加工技术	海洋	3	重点: 介绍硅器件加工技术、光刻技术、外延技术、LIGA 技术、高能束刻蚀技术等相关的精细加工技术 难点: 上述精细加工技术的使用范围	线下	课堂讲授		目 标 一

				课程思政融入点： 了解现阶段我国光刻技术的发展，与时事热点相结合，培养学生对专业的兴趣，具有家国情怀。				
4	微检测技术	海洋	3	重点： 介绍现代微观检测方法及设备、微机械结构的几何尺寸测量等 难点： 了解不同测量方法的精度和适用范围。	线下	课堂讲授	课后作业	目标一
5	微传感器	海洋	3	重点： 介绍机械量微传感器、物理量微传感器的分类及工作原理。 难点： 理解各种传感器的工作原理	线下	课堂讲授		目标二
6	微型机器人	海洋	3	重点： 介绍典型微型电子机械系统和微型机器人的种类、工作原理及应用领域 难点： 微型电子机械系统的工作原理及其设计思路	线下	课堂讲授		目标二
合计			18					

实践教学进程表

周次	实验项目名称	授课教师	学时	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	项目类型（验证/综合/设计）	教学方法	支撑课程目标
7	压电陶瓷材料制备	王珂玮	2	重点： 压电陶瓷材料制备 难点： 不同材料所需要的制备参数	验证	演示：动手测试	目标三

				课程思政融入点：要求学生处理实验数据必须坚持实事求是、严谨的科学态度；			
	纳米压印模板制备	陈磊	1	重点：纳米压印模板材料的制备 难点：模板制备成型过程中的精确控制	验证	演示；动手； 观察	目标三
8	纳米压印实验	陈磊	1	重点：利用上周制备完成的模板进行纳米压印实验 难点：纳米压印实验结果的分析 课程思政融入点：在实验过程中，引导学生主动思考理论原理、验证实验原理，使理论与实践相辅相成。	综合	演示；动手； 观察和分析	目标三
	纳米复合材料的流变性能测试	陈磊	2	重点：纳米复合材料的流变性能测试 难点：流变性能实验结果的分析 课程思政融入点：在实验过程中，引导学生主动思考理论原理、验证实验原理，使理论与实践相辅相成。	综合	演示；动手； 观察和分析	目标三
合计			6				

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（%）
		综合作业	实验报告	平时表现	课程论文	
目标一	1-4	5	0	0	30	35
目标二	2-4	5	0	0	30	35

目标三	4-2	0	15	15	0	50
总计		10	15	15	60	100

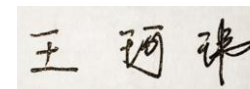
备注：1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课3次（或6课时）学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2024年3月2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：2024 年 3 月 8 日

备注：

附录：各类考核评分标准表

综合作业评分标准

课程目标	观测点	评分标准			
		<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>
目标 1	了解微机电系统工程相关的微机械理论基础、微材料微细加工和检测技术等基础知识，具有初步分析微机电设备和产品中遇到的微机电系统工程问题的能力（权重 0.5）	基本概念清晰，概念之间的相互影响关系清楚，具有初步分析微机电设备和产品中遇到的微机电系统工程问题的能力	基本概念清晰，对概念之间的相互影响关系具有一定的认知，但具体分析问题的能力有所欠缺	基本概念基本清楚，但概念之间的相互影响关系不是很清晰，在基本概念运用方面存在一定的困难	基本概念不清晰，无法理解概念间的相互关系
目标 2	理解微机电系统工程中的基本理论，熟悉微传感器、微机器人等复杂微机电系统工作的原理，具备分析微机电设备和产品的问题、借助文献研究获得有效结论的能力。（权重 0.5）	复杂微机电系统的基本原理、工艺参数及应用范围等相关内容理解清晰，并具备借助文献研究进行问题分析的能力	复杂微机电系统的基本原理和工艺参数及应用范围等相关内容理解清晰，但在运用知识进行具体问题分析方面有所欠缺	复杂微机电系统的基本原理和工艺参数及应用范围等相关内容基本清楚，但运用相关知识方面存在一定困难	复杂微机电系统的基本原理和工艺参数及应用范围等相关内容不清楚

平时表现评分标准

课程目标	观测点	评分标准			
		A (90-100)	B (80-89)	C (60-79)	D (0-59)
目标 3	具有主动参与、积极进取、崇尚和探究科学的学习态度和思想意识，具有通过学习、调研和团队合作的方式对复杂机电系统相关问题进行分析，并给出初步的解决方案的能力。（权重 1）	课堂学习态度端正，能够积极参与课堂活动，能够对课堂上的提出的关于微机械与微细加工技术方面的问题进行分析，给出正确的答案	课堂学习态度端正，能够积极参与课堂活动，能够对课堂上的提出的关于微机械与微细加工技术等方面的问题进行分析，但答案的准确性略有欠缺	课堂学习态度端正，能够积极参与课堂活动，具有对课堂上的提出的关于微机械与微细加工等方面的问题进行分析的能力，但正确和合理性有待提高	课堂学习态度不端正，课堂活动参与不积极，不具有对课堂上的提出的关于微机械与微细加工技术等方面的问题进行分析的能力

实验报告评分标准

课程目标	观测点	评分标准			
		A (90-100)	B (80-89)	C (60-79)	D (0-59)
目标 3	具有主动参与、积极进取、崇尚和探究科学的学习态度和思想意识，具有通过学习、调研和团队合作的方式对复杂机电系统相关问题进行分析，并给出初步的解决方案的能力。（权重 1）	能够根据实验项目制定合理的实验方案，实验态度端正、严谨，实验操作规范，实验报告完整，内容详实，对实验结果分析合理	能够根据实验项目制定合理的实验方案，实验态度端正、严谨，实验操作比较规范，实验报告完整，内容详实，对实验结果的分析较为合理	能够根据实验项目制定较为合理的实验方案，实验态度较为端正、严谨，实验操作较为规范，实验报告完整，内容较为详实，	不能够根据实验项目制定较为合理的实验方案，实验态度不够严谨，实验操作存在实物，实验报告不完整，内容记录不清晰，不能进行实

				对实验结果的分析较为合理	验结果的分析
--	--	--	--	--------------	--------

课程论文评分标准

课程论文评分标准根据模板给出的要求进行评分。