

《工程材料及成型技术》教学大纲

课程名称：工程材料及成型技术	课程类别（必修/选修）：必修
课程英文名称：Engineering material and forming technology	
总学时/周学时/学分：32/3/2	其中实验/实践学时：4
先修课程：机械制图、工程训练、工程化学	
后续课程支撑：机械设计、机械制造技术基础、毕业设计	
授课时间：1-11 周，周一，5-7 节	授课地点：松山湖 6C-206
授课对象：2022 微机电2班	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称：周梓荣/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 6C206 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：《工程材料及成形技术基础》，谢春晓主编、王维等副主编，第 1 版，吉林大学出版社. 2018.7	
教学参考资料：无	
课程简介：本课程是微机电工程专业的一门技术基础必修课程。本课程的教学目的和任务是使学生在获得常用机械工程材料、热处理以及成形技术的基本知识，并在此基础上具有合理选择机械、模具零件的材料和合理选择成形和热处理工艺及确定工序的初步能力，为后续课程的学习、毕业设计以及将来从事专业生产技术工作奠定必要的基础。	
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: 了解常用机械工程材料的成份、组织、结构和性能及其相互间关系,具有合理选择机械零件、模具零件材料的初步能力。	1-4 能够将微机电系工程相关知识和数学模型方法用于复杂微机电系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、微机械与微加工技术、微机电系设计等专业知识,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工程问题。。
目标 2: 理解金属材料热处理的基本理论和工艺应用;熟悉材料成形工艺方法的特点及应用范围;具备合理选择成形和热处理工艺及确定工序的初步能力。	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,能结合课程调研和分析理解“突破制造关键核心技术是决定国家复兴命运关键”相关工程问题的相关能力。	4-1 能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析复杂微机电系统工程问题的解决方案。	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 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。

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、材料的分类与力学性能	周梓荣	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、材料发展史等； 课程思政融入点： 介绍散裂中子源等国家重大工程及科学家对社会的贡献和影响，使学生了解我国建设社会主义现代化强国的信心和实力，增加对中国特色社会主义道路的自信，也激发学生的学习热情和理解学习方法。	线下	课堂讲授	课程思政作业： 自主阅读了解两位铭刻于国家重大工程及材料水平发展的人物和事迹。	目 标 三
			2	重点： 介绍材料的强度、硬度及塑性与失效。 难点： 弄清硬度及为什么在图样上只用硬度来表示对机件的力学性能要求。	线下	课堂讲授	课程作业： 完成线上自测题。	目 标 一
2	金属的晶体结构	周梓荣	3	重点： 晶体学基础知识：三种典型晶体结构；晶面、晶向指数和晶格致密度；金属的实际晶体结构；纯金属的结晶：冷却曲线、过冷度以及结晶过程分析；金属的同素异晶转变现象；合金的结晶：合金相结构及结晶过程；二元相图。 难点： 晶面、晶向指数的标定，杠杆定律，二元合金相图。 课程思政融入点： 介绍三元合金相图的绘制过程，使学生了解材料基因工程、大型	线下	课堂讲授		目 标 一

				计算服务器以及高通量测试手段的发展为日常的工业和生活提供了大量的便利，使学生了解世界科技水平，产生民族自豪感和紧迫感。				
3	合金相图	周梓荣	3	重点： 铁碳合金相图：基本相与性能、铁碳合金相图的分析及应用；含碳量与铁碳合金组织与性能的关系。 难点： 铁碳相图的分析及应用。 课程思政融入点： 通过利用散裂中子源测试得到的钢和铁材料的变温结构曲线，使学生感受到大科学装置在工业和科学研究中的重要意义，同时也让学生感受到大学装置的应用离我们日常生活很接近，以此激励学生，拓展学生的思维方式，培养学生的兴趣。	线下	课堂讲授+小组讨论	课程作业： 完成第一次综合作业和线上自测题。	目标一
4	钢的热处理基本知识	周梓荣	3	重点： 热处理基础知识：钢在加热时的转变过程；钢在冷却时的转变过程及产物；马氏体。 难点： 钢的连续冷却和等温冷却曲线的分析及应用。	线下	课堂讲授		目标二

5	钢的热处理技术	周梓荣	3	<p>重点：热处理工艺方法及技术（退火、正火、淬火与回火；整体热处理、表面淬火、化学热处理、新技术简介）；常见热处理工艺缺陷及热处理的应用。</p> <p>难点：四把火(退火、正火、淬火与回火)的工艺方法、转变过程及产物分析、工序选择应用。</p> <p>课程思政融入点：介绍精密工件的热处理过程对其性能的影响，使学生了解所学知识在高精尖领域的重要作用，培养学生对本专业的认同感，以及严谨的工匠精神。</p>	线下	课堂讲授 +小组讨论	课程作业： 完成第二次综合作业和线上自测题。	目标二
7	钢及其用途	周梓荣	1	<p>重点：钢的分类及工程结构用钢、机械结构用钢、滚动轴承钢、工具钢及特殊性能钢等钢的牌号表示法及应用；杂质元素在钢中的作用；</p> <p>难点：依据牌号弄清合金的分类、成分和应用范围，理解合金元素在钢中的作用。</p>	线下	课堂讲授		目标一
8	铸铁、有色金属及硬质合金	周梓荣	3	<p>重点：铸铁：分类及灰铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁及蠕墨铸铁的牌号表示法及应用；铸铁的石墨化；铝及铝合金、铜及铜合金，对硬质合金也作简要介绍；</p> <p>难点：理解铸铁的石墨化，依据牌号弄清合金的分类、成分和应用范围。</p>	线下	课堂讲授	课程作业：完成线上自测题。	目标一

9	铸造成型技术	周梓荣	3	<p>重点： 基本原理：液态合金流动性与充型能力、收缩、缩孔、缩松铸造内应力以及气孔等；成形方法介绍。</p> <p>难点： 收缩、缩孔、裂纹等缺陷的防止措施；根据铸造工艺和合金铸造性能来设计铸件的结构等。</p> <p>课程思政融入点： 介绍中国制造在铸造领域的重大工程、性能及建造必要性，培养学生的民族荣誉感和爱国精神。课后引导学生调研学习。</p>	线下	课堂讲授 +小组讨论	<p>课程作业：完成线上自测题。</p> <p>课程思政作业：调研我国在铸造领域取得的成就和已建成的代表性设备，了解其建造的背景和必要性。</p>	目 标 二
10	压力加工成形技术	周梓荣	3	<p>重点： 理论基础：压力加工方法分类，金属塑性变形实质；冷变形强化；金属可锻性及变形规律。</p> <p>技术简介：锻造成形技术（自由锻造、模锻、挤压及拉拔）的工艺方法特点、加工设备及产品类型；轧制工艺方法特点、产品类型；冲压成形技术（冲孔、落料、弯曲、拉深等）的工艺特点、设备。</p> <p>难点： 理解冷、热塑性变形对金属组织和性能的影响；了解各种压力加工成形方法的基本工序及工序的工艺特点；合理选择合适成形方法。</p>	线下	课堂讲授	<p>课程作业：在线完成第三次综合作业和线上自测题。</p> <p>课程思政作业：调研我国在压力加工领域取得的成就和已建成的代表性设备，了解其建造的背景和必要性。</p>	目 标 二

11	材料及成形工艺选择	周梓荣	2	重点： 零件材料与成形工艺的选择原则与选择实例。 难点： 了解材料与毛坯选择的方法和步骤；了解典型零件的工艺路线； 课程思政融入点： 结合中国制造和全球演化中的典型案例，介绍零件材料与成形工艺的选择原则与选择实例，培养学生的爱国情怀、法制意识、社会责任、文化自信和创新精神等。	线下	课堂讲授+小组讨论	课程作业：完成线上自测题。	目 标二
11	总结及复习	周梓荣	1	课程知识总结	线下	课堂讲授		目 标三
合计			28					

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
----	--------	------	----	---------------------	----------------	------	--------

6	金属材料的硬度实验	唐愈	2	重点： 洛氏硬度与布氏硬度的试验原理和适用范围； 难点： 硬度计操作方法； 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；	验证	演示：动手测试	目标三
7	铁碳合金平衡组织及碳钢热处理后的显微组织观察和分析	唐愈	2	重点： 铁碳合金基本相和组织组成物、典型的平衡组织分析； 难点： 观察和分析碳钢几种典型的显微组织特征。 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			4				

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	团队作业	期末考试（闭卷）	
目标一	1-4	4	0	0	0	30	34
目标二	2-4	8	0	0	0	30	38
目标三	4-1	0	12	6	10	0	28
总计		12	12	6	10	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 5日

备注：

附录：各类考核评分标准表

综合作业评分标准

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>
基本概念掌握程度 (权重 0.45)	概念清楚，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。
解决问题的方案正确性 (权重 0.4)	解题思路清晰，计算正确	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。
作业完成态度 (权重 0.15)	按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行	按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行	按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行	未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行

平时表现评分标准

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>
自主学习 (权重 0.5)	课前课后自主学习情况好、自测题完成度很好。	基本完成课前课后自主学习和自测题。	延时完成课前课后自主学习和自测题。	较少完成课前课后自主学习和自测题。

课堂表现 (权重 0.33)	积极参与课堂讨论和提问，能够准确的回答相关问题。	积极参与课堂讨论和提问，回答相关问题较为准确。	较少参与课堂讨论和提问，回答相关问题较为准确。	较少参与课堂讨论和提问，回答相关问题准确度不高。
课堂纪律 (权重 0.17)	无不遵守课堂纪律现象	1 次不遵守课堂纪律现象	2 次不遵守课堂纪律现象	3 次及以上不遵守课堂纪律现象

实验报告评分标准

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>
报告内容 (权重 0.6)	内容独立完成，要素齐全、格式清晰、内容层级合理。	内容独立完成，要素比较齐全、格式比较清晰、内容层级比较合理。	内容独立完成，要素基本齐全、格式基本清晰、内容层级基本合理。	内容非独立完成，要素不太齐全、格式不清晰、内容层级不太合理。
支撑数据 (权重 0.4)	实验操作规范，有合适的支撑数据。	实验操作规范，有较为合适的支撑数据。	实验操作较为规范，大部分支撑数据合规。	实验操作不当，基本没有支撑数据。

团队作业评分标准

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>
文字报告内容 (权重 0.35)	内容独立完成, 要素齐全、格式清晰、内容层级合理。	内容独立完成, 要素比较齐全、格式比较清晰、内容层级比较合理。	内容独立完成, 要素基本齐全、格式基本清晰、内容层级基本合理。	内容非独立完成, 要素不太齐全、格式不清晰、内容层级不太合理。
支撑数据 (权重 0.30)	文献引用合理, 有合适的支撑数据。	文献引用合理, 有较为合适的支撑数据。	文献引用较少, 有少量的支撑数据。	基本没有参考文献, 基本没有支撑数据。
幻灯片内容 (权重 0.35)	逻辑清楚, 内容精简, 页面美观, 引用规范	逻辑比较清楚, 内容比较精简, 页面美观, 引用规范	逻辑比较清楚, 内容基本精简, 页面比较美观, 引用比较规范	逻辑混乱, 内容存在错误, 页面粗糙, 引用不规范

期末考试评分标准根据试卷答案及评分标准进行评分。