

《材料力学》教学大纲

课程名称：材料力学	课程类别（必修/选修）：必修
课程英文名称：Mechanics of materials	
总学时/周学时/学分：48/4/3.0	其中实验/实践学时：8
先修课程：高等数学、大学物理、理论力学	
后续课程支撑：机械原理，机械设计	
授课时间：1-12 周周一（3,4）、周三（3,4）	授课地点：松山湖校区 7B209、7B203（线下）腾讯会议 89945208830、79511613468（线上）
授课对象：2020 级机械设计 1-2 班	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称： 张宏辉/副教授	
答疑时间、地点与方式： 1.每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；2.每次发放作业时，采用集中讲解方式；3.分散随机答疑：通过微信/电话/电子邮件/QQ 等进行答疑；4.定期答疑：每周星期四下午/12N-207	
课程考核方式：开卷（ ）闭卷（√）课程论文（ ）其它（ ）	
使用教材：刘鸿文编，《材料力学》，高等教育出版社，2017 年 7 月	
教学参考资料： 1. 单辉祖编，《材料力学》，高等教育出版社，2009，第 3 版 2. 郭战胜等编，《材料力学》，同济大学出版社，2015，第 2 版	
课程简介： 材料力学是机械设计制造及其自动化专业的核心课程，是由公共基础课程过渡到专业类课程的工程基础必修课。它的教学目的和任务是在学习应力与应变等基本概念、截面法和叠加法等基本分析方法的基础上，达到分析计算强度、刚度和稳定性问题的能力要求，并掌握科学的力学分析方法和初步的力学实验能力。本课程在讲授力学基础理论的同时，注重培养力学思维和力学建模能力，帮助建立明辨性思维，激发科学探索兴趣，提高创新能力。	

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: 掌握轴向拉压、扭转、弯曲的基本概念, 及其内力、应力、变形的计算、强度与刚度问题的计算分析; 掌握连接件的实用计算; 掌握拉(压)弯组合与弯扭组合变形下梁的正应力计算; 掌握应力状态的概念及四大强度理论; 掌握超静定问题的直接解法。	1.1 能将数学、自然科学、工程基础及专业知识用于工程问题的表述。	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、工程材料学等工程基础知识以及机械制图、机械原理、机械设计、机械传动与控制等专业知识, 并将其用于解决机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题。
目标 2: 掌握轴力图、扭矩图、剪力图和弯矩图的绘制方法; 能运用材料力学相关知识, 借助文献研究, 分析机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的力学问题, 并获得有效结论。	2.2 能基于相关科学原理和数学模型方法, 正确表达复杂机械工程问题。	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机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题, 以获得有效结论。
目标 3: 掌握金属材料拉压实验、弹性模量和泊松比的测试实验、扭转实验、弯曲正应力测定实验的原理与方法, 熟悉实验的相关数据分析与处理。	4.2 能够针对具体机械工程问题, 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机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题进行研究, 包括实验设计、分析与数据解释, 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(线上/线下)	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	绪论、轴向拉压	张宏辉	4	重点: 材料力学及其研究对象、材料力学的基本假定、力应力应变及其相互关	线上	课堂讲授与	习题: 画轴力图、轴向拉压杆应力计	目标 1 目标 2

				系、轴向拉压概念及其内力计算、轴向拉压杆的应力 难点：材料拉压时的力学性能		小组讨论	算	
2	轴向拉压、剪切	张宏辉	4	重点：轴向拉压杆的强度、轴向拉压杆的变形 难点：连接件的实用计算	线上	课堂讲授与小组讨论	习题：轴向拉压杆变形计算	目标 1 目标 2
3	剪切、扭转	张宏辉	4	重点：计算扭矩，并正确绘制扭矩图 难点：如何进行连接件的实用计算	线上	课堂讲授与小组讨论	习题：连接件的实用计算	目标 1 目标 2
4	扭转	张宏辉	4	重点：扭转切应力与强度条件 难点：扭转变形与刚度条件	线上	课堂讲授与小组讨论	习题：画扭矩图、扭转强度计算	目标 1 目标 2
5	梁的弯曲	张宏辉	4	重点：梁弯曲的基本概念 难点：剪力、弯矩及剪力图、弯矩图	线上	课堂讲授与小组讨论	习题：画剪力图、弯矩图	目标 1 目标 2
6	梁的弯曲	张宏辉	4	重点：梁的弯曲正应力分析 难点：弯曲强度计算 课程思政融入点：将强度理论运用于设计和生产实践中，分析并解决工程实际问题，这一探究过程完全遵循了实践-理论-实践这一普遍规律，也体现了矛盾的普遍性与特殊性的哲学思想，可激发学生探索知识的热情。	线上	课堂讲授与小组讨论	习题：弯曲强度计算 课程思政作业：每位学生解读一个强度理论运用于设计和生产实践中的应用案例。	目标 1 目标 2
7	梁的弯曲、基本变	张宏辉	4	重点：叠加法确定梁的挠度和转角	线下	课堂讲授与	习题：梁的弯曲变	目标 1

	形总结			<p>难点：基本变形总结</p> <p>课程思政融入点：结合工程实践中，由于结构的强度或刚度问题，导致设备的安全事故，加强学生作为未来工程师的社会责任感教育。</p>		小组讨论	<p>形计算</p> <p>课程思政作业：每位学生解读一个设备安全事故中结构的强度或刚度问题的工程实践案例。</p>	目标 2
8	组合变形	张宏辉	4	<p>重点：拉（压）弯组合下梁正应力计算</p> <p>难点：弯扭组合作用下梁的正应力计算</p> <p>课程思政融入点：实践过程中发现构件的变形很复杂，大多是组合变形，运用强度理论分析复杂变形表象与本质间的必然联系，这反映了事物的普遍性。</p>	线下	课堂讲授与小组讨论	<p>习题：拉（压）弯组合梁的正应力计算、弯扭组合梁的正应力计算</p> <p>课程思政作业：每位学生解读一个机械设计中构件组合变形工程应用例。</p>	目标 1 目标 2
9	应力状态分析、强度理论	张宏辉	4	<p>重点：应力状态概念、四大强度理论</p> <p>难点：应力状态分析</p>	线下	课堂讲授与小组讨论	<p>习题：应力状态分析计算</p>	目标 1 目标 2
10	压杆稳定、复习	张宏辉	4	<p>重点：压杆稳定临界载荷的计算，复习</p> <p>难点：压杆稳定临界应力的计算及应用</p>	线下	课堂讲授与小组讨论		目标 1 目标 2
合计			40					

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）	教学方式	支撑课程目标
11	金属的拉伸与压缩	林朝阳	1	重点：测定低碳钢的屈服极限、强度极限、延伸率和断面收缩率。 难点：屈服极限的定义。 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；引导学生实验过程中主动思考理论原理，并在实验过程中验证，使理论与实践相辅相成。	验证	实验	目标 3
	金属的扭转实验	林朝阳	1	重点：测定低碳钢的剪切屈服极限，低碳钢和铸铁的剪切强度极限。 难点：观察断口形貌和组织状态并做出解释。 课程思政融入点：由低碳钢和铸铁材料失效的过程，说明在面对外部压力时，要增强自身韧性，才能砥砺前行。	验证	实验	目标 3
	拉伸弹性模量（ E ）及泊松比（ μ ）的测定	林朝阳	2	重点：弹性模量和泊松比的测量原理。 难点：应变仪的使用。	设计	实验	目标 3
12	纯弯曲电测实验	林朝阳	1	重点：测量纯弯曲梁上应变随高度的分布规律；验证平面假设的正确性。 难点：纯弯曲的实验加载。	验证	实验	目标 3
	等强度梁电测实验	林朝阳	1	重点：测量计算等强度梁各点的应力。	综合	实验	目标 3

				难点：应变片在测量电桥中的各种接线方法。			
	弯扭组合实验	林朝阳	2	重点：测定圆管发生弯扭组合变形时横截面上的弯矩、扭矩。 难点：应变花的应用；主应力的计算。	综合	实验	目标 3
合计			8				

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（%）
		作业	线上随堂测验	实验	期中考试	考试	
目标 1	1.1	6	2		9	63	80
目标 2	2.2	2			1	7	10
目标 3	4.2			10			10
总计		8	2	10	10	70	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：2022 年 2 月 16 日

系（部）审查意见：

我系（专业）课程委员会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：2022 年 2 月 23 日

附录：各类考核评分标准表

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 0.3)	概念清楚，答题正确。	概念比较清楚，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，模型建立合理，分析过程准确，结果正确。	解题思路比较清晰，模型建立比较合理，分析过程比较准确，结果比较正确。	解题思路基本清晰，模型建立基本合理，分析过程基本准确，结果基本正确。	解题思路不太清晰，模型建立不太合理，分析过程不太准确，结果错误较多。
作业完成态度 (权重 0.3)	按时提交，认真完成，书写工整清晰、规范。	按时提交，作业比较认真，书写比较工整清晰、规范。	按时提交，作业基本认真，书写基本工整清晰、规范。	未交作业或后期补交，作业不太认真，书写不太工整清晰、规范。

线上随堂测验评分标准

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 0.4)	概念清楚，答题正确。	概念比较清楚，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 0.6)	解题思路清晰,模型建立合理,分析过程准确,结果正确。	解题思路比较清晰,模型建立比较合理,分析过程比较准确,结果比较正确。	解题思路基本清晰,模型建立基本合理,分析过程基本准确,结果基本正确。	解题思路不太清晰,模型建立不太合理,分析过程不太准确,结果错误较多。
------------------------	----------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

实验评分标准

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>
实验完成情况 (权重 0.3)	实验态度端正,实验方案正确,实验操作规范,实验步骤合理清晰。	实验态度比较端正,能按要求较完整完成操作,实验过程安排较为合理。	实验态度基本端正,基本能按要求进行操作,实验部分步骤安排不合理。	实验态度不端正,操作不规范,实验步骤不合理,或没有完成实验。
实验报告规范性 (权重 0.7)	按时完成,内容全面,字迹清晰、工整,数据记录、处理、计算、作图正确,对实验结果分析合理。	按时完成,内容基本完整,能够辨识,数据记录、处理、计算、作图基本正确,对实验结果分析基本合理。	按时完成,内容部分欠缺,但能够辨识,数据记录、处理、计算、作图出现部分错误,对实验结果分析出现部分错误。	未提交或后期补交,内容不完整,不能辨识,数据记录、处理、计算、作图出现大部分错误,未对实验结果进行分析或分析基本全部错误。