

《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：64/4/4	其中实验/实践学时：8
先修课程：高等数学、理论力学	
后续课程支撑：结构力学（I）、结构力学（II）、钢筋混凝土结构基本原理、结构设计原理	
授课时间：周三 3-4 节、周五 3-4 节/1-16 周； 周二 9-10 节、周五 1-2 节/1-16 周。	授课地点：松山湖校区/6E205
授课对象：2019 级土木工程 1、2 班；2019 级土木工程 3、4 班	
开课学院：生态环境与建筑工程学院	
任课教师姓名/职称：马崇武/教授	
答疑时间、地点与方式：课前、课后教室现场答疑，QQ、微信等网络方式答疑，课程结束后集中答疑。	
课程考核方式：开卷（ <input type="checkbox"/> ）闭卷（ <input checked="" type="checkbox"/> ）课程论文（ <input type="checkbox"/> ）其它（ <input type="checkbox"/> ）	
使用教材： 孙训方, 方孝淑, 关来泰. 材料力学（I）(第 6 版). 北京: 高等教育出版社, 2019..	
教学参考资料： [1] 刘鸿文. 材料力学 I（第 6 版）. 北京: 高等教育出版社, 2017; [2] 力学期刊: 《力学与实践》.	
课程简介： 材料力学是变形体力学的重要基础分支之一，是工科高校机械、土木工程等专业学生必修的技术基础课，主要研究杆件在外力作用下的应力、变形以及材料的力学行为。通过材料力学的学习，使学生掌握研究杆件内力、应力、变形分布规律的基本原理和方法，掌握分析杆件强度、刚度和稳定性问题的基本理论和基本方法，培养学生对实际工程问题的简化能力、力学分析能力和计算能力，为学习有关后续课程和专业课奠定扎实的基础。	

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
<p>目标 1:</p> <p>理解材料力学的任务、变形固体的基本假设和基本变形的特征,能运用材料力学的基本理论建立工程构件的力学模型;理解截面法的基本内容,能运用截面法求解杆件各种变形的内力,并熟练绘制内力图。</p>	1.2 掌握土木工程基础知识和专业知识,能建立合适的数学模型或力学模型并求解,用于推演、分析专业工程问题。	1. 掌握相关数学、自然科学、工程基础和专业知识,并能够用于解决土木工程领域复杂工程问题。
<p>目标 2:</p> <p>理解应力、应变的概念,能运用静力平衡条件、变形几何关系和物理方程等分析杆件的强度、刚度和稳定性问题;对工程构件能根据具体问题选择合理的计算模型,并对计算结果的合理性进行分析、评价。</p>	2.2 能够基于土木工程相关科学原理、数学模型或力学模型,用专业语言合理表达土木复杂工程问题。	2. 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土木工程领域复杂工程问题,以获得有效结论。
<p>目标 3:</p> <p>能运用梁的挠曲线近似微分方程求解梁的挠度、转角;理解应力状态的概念,能运用应力圆分析一点处应力状态的特征;根据不同材料的破坏规律,能运用四种常用强度理论校核强度。</p>	3.2 能够合理利用土木工程专业知识和使用基本设计工具对特定土木工程进行结构构件、节点、施工方案设计,使其在功能上满足项目要求,性能上满足规范要求。	3. 能够设计(开发)针对土木复杂工程问题的解决方案,设计(开发)满足土木工程特定需求的体系、结构、构件(节点)或者施工方案,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
<p>目标 4:</p> <p>能运用材料力学实验方法和技术测定材料的力学性能,验证正应力计算公式。</p>	4.3 能采用正确的实验方法对构件、节点、新材料等的性能进行测试,并能正确的采集实验数据。	4. 能够基于科学原理并采用科学方法对土木复杂工程问题进行研究,包括设计实验、收集数据、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 (线上/混合式/线下)	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	基本概念	马崇武	3	重点：材料力学的基本假设，研究对象，变形的形式；内力、内力主矢和内力主矩。 难点：内力、内力主矢和内力主矩。	线下	课堂讲授		目标 1
			1	课程思政融入点：介绍力学发展简史，培养学生的爱国精神。	混合式：优学院 (链接见备注)	课堂讲授	课程思政作业 1：查阅文献了解 20 世纪理论和应用力学的十大进展。	目标 1
2	轴向拉伸和压缩	马崇武	4	重点：轴力，轴力图；拉压杆的应力、变形、应变能计算。 难点：拉压杆的应力、变形、应变能计算。	线下	课堂讲授	第 1 次作业：轴向拉伸和压缩	目标 1
3	材料拉伸的力学性能；扭转内力	马崇武	2	重点：材料在拉压时的力学性能，许用应力，应力集中。 难点：材料在拉伸时的力学性能。	线下	课堂讲授		目标 2
			2	重点：扭矩，扭矩图，薄壁圆筒的扭转 难点：薄壁圆筒的扭转。	线下	课堂讲授		目标 1

4	扭转应力和变形	马崇武	4	重点：等直圆杆扭转时的应力；等直圆杆扭转时的变形、应变能。 难点：等直圆杆扭转时的应力。	线下	课堂讲授	第2次作业：扭转应力和变形	目标2
5	习题课：弯曲内力	马崇武	4	重点：典型习题；梁的对称弯曲、内力。 难点：梁的对称弯曲、剪力和弯矩。	线下	课堂讲授		目标1
6	弯曲内力图绘制	马崇武	4	重点：梁的剪力图和弯矩图绘制及叠加原理的应用。 难点：叠加原理的应用。	线下	课堂讲授 小组讨论	第3次作业：弯曲内力和弯曲应力	目标2
7	弯曲应力	马崇武	3	重点：梁横截面上的正应力；梁横截面上的切应力。 难点：梁横截面上的正应力。	线下	课堂讲授		目标2
			1	课程思政融入点：介绍伽利略提出的计算梁强度的公式，指出该公式经试验验证是错误的，以此例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。	混合式：优学院 (链接见备注)	课堂讲授	课程思政作业2：查阅文献了解伽利略对材料力学的贡献。	目标1
8	梁弯曲时的位移	马崇武	4	重点：梁的挠曲线近似微分方程，梁的挠度、转角及其求解。 难点：梁的挠曲线近似微分方程。	线下	课堂讲授	第4次作业：梁弯曲时的位移	目标3
9	简单超静定问题；习题课	马崇武	4	重点：拉压超静定、扭转超静定及简单超静定梁；典型习题。 难点：扭转超静定及简单超静定梁。	线下	课堂讲授		目标3

10	应力状态	马崇武	4	重点：平面、空间应力状态，莫尔应力圆，应力-应变关系。 难点：莫尔应力圆，应力-应变关系。	线下	课堂讲授 小组讨论 课堂讲授	第5次作业：应力状态和强度理论	目标3
11	强度理论	马崇武	3	重点：应变能密度，强度理论及应用。 难点：强度理论及应用。	线下	课堂讲授		目标3
			1	课程思政融入点：结合工程失效案例，介绍强度设计的重要性，培养学生理论联系实际意识。	混合式：优学院 (链接见备注)	课堂讲授	课程思政作业3：查阅文献了解建筑工程中常见的构件失效形式。	目标1
12	组合变形；习题课	马崇武	4	重点：组合变形；典型习题。 难点：两相互垂直平面内的弯曲。	线下	课堂讲授		目标3
13	压杆稳定	马崇武	4	重点：压杆稳定性的概念，细长受压直杆临界力的欧拉公式。 难点：细长受压直杆临界力的欧拉公式。	线下	课堂讲授		目标3
14	材料性能的影响因素；总复习	马崇武	4	重点：应变速率、温度、时间及冲击荷载等对材料力学性能的影响；总复习。 难点：应变速率、温度、时间及冲击荷载等对材料力学性能的影响。	线下	课堂讲授		目标1
合计			56					
备注：优学院平台课程链接： https://courseweb.ullearning.cn/ullearning/index.html#/index/courseList								

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
15	拉伸、压缩试验；弹模测定	夏立鹏 朱创坚	4	重点：测定材料的强度指标和塑性指标及弹性模量。 难点：测定材料的强度指标。	验证性实验	分组实验	目标 4
16	扭转、弯曲试验；弯扭组合试验	夏立鹏 朱创坚	4	重点：测定材料的剪切模量，验证正应力计算公式； 观察弯扭组合变形的特点。 难点：验证正应力计算公式	验证性实验； 综合性实验	分组实验	目标 4
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	实验	期中考试	期末考试	
目标 1	1.2	6		3	28	34
目标 2	2.2	6		3	25	37
目标 3	3.2	4			17	21
目标 4	4.3		8			8
总计		16	8	6	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：2021年2月20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：2021年2月28日

备注：

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

观测点	评分标准			
	90-100	80-89	60-79	0-59
基本概念掌握程度	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	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	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

实验评分标准

观测点	评分标准			
	90-100	80-89	60-79	0-59
实验操作 (权重 0.5)	操作规范，步骤合理清晰，在规定的时间内完成实验	能按要求较完整完成操作，实验过程安排较为合理，在规定时间内完成实验	基本能按要求进行操作，实验部分步骤安排不合理，完成实验时间稍为滞后	操作不规范，实验步骤不合理，未在规定的时间内完成实验
总结报告 (权重 0.5)	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

期中考试评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1: 理解材料力学的任务、变形固体的基本假设和基本变形的特征，能运用材料力学的基本理论建立工程构件的力学模型；理解截面法的基本内容，能运用截面法求解杆件各种变形的内力，并熟练绘制内力图。（ 支撑毕业要求指标点 1.2 ）	回答概念清楚、正确； 作图规范正确； 计算过程完整合理； 计算结果正确。	回答概念比较清楚、正确； 作图比较规范正确； 计算过程比较完整合理； 计算结果比较正确。	回答概念基本清楚、正确； 作图基本规范正确； 计算过程基本完整合理； 计算结果基本正确。	回答概念不太清楚或错误较多； 作图不太规范正确； 计算过程不太完整合理； 计算结果不太正确。	3
目标 2: 理解应力、应变的概念，能运用静力平衡条件、变形几何关系和物理方程等分析杆件的强度、刚度和稳定性问题；对工程构件能根据具体问题选择合理的计算模型，并对计算结果的合理性进行分析、评价。（ 支撑毕业要求指标点 2.2 ）	回答概念清楚、正确； 作图规范正确； 计算过程完整合理； 计算结果正确。	回答概念比较清楚、正确； 作图比较规范正确； 计算过程比较完整合理； 计算结果比较正确。	回答概念基本清楚、正确； 作图基本规范正确； 计算过程基本完整合理； 计算结果基本正确。	回答概念不太清楚或错误较多； 作图不太规范正确； 计算过程不太完整合理； 计算结果不太正确。	3
目标 3: 能运用梁的挠曲线近似微分方程求解梁的挠度、转角；理解应力状态的概念，能运用应力圆分析一点处应力状态的特征；根据不同材料的破坏规律，能运用四种常用强度理论校核强度。（ 支撑毕业要求指标点 3.2 ）	回答概念清楚、正确； 作图规范正确； 计算过程完整合理； 计算结果正确。	回答概念比较清楚、正确； 作图比较规范正确； 计算过程比较完整合理； 计算结果比较正确。	回答概念基本清楚、正确； 作图基本规范正确； 计算过程基本完整合理； 计算结果基本正确。	回答概念不太清楚或错误较多； 作图不太规范正确； 计算过程不太完整合理； 计算结果不太正确。	
目标 4: 能运用材料力学实验方法和技术测定材料的力学性能，验证正应力计算公式。（ 支撑毕业要求指标点 4.3 ）	—	—	—	—	

期末考试评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1: 理解材料力学的任务、变形固体的基本假设和基本变形的特征，能运用材料力学的基本理论建立工程构件的力学模型；理解截面法的基本内容，能运用截面法求解杆件各种变形的内力，并熟练绘制内力图。（ 支撑毕业要求指标点 1.2 ）	回答概念清楚、正确； 作图规范正确； 计算过程完整合理； 计算结果正确。	回答概念比较清楚、正确； 作图比较规范正确； 计算过程比较完整合理； 计算结果比较正确。	回答概念基本清楚、正确； 作图基本规范正确； 计算过程基本完整合理； 计算结果基本正确。	回答概念不太清楚或错误较多； 作图不太规范正确； 计算过程不太完整合理； 计算结果不太正确。	28
目标 2: 理解应力、应变的概念，能运用静力平衡条件、变形几何关系和物理方程等分析杆件的强度、刚度和稳定性问题；对工程构件能根据具体问题选择合理的计算模型，并对计算结果的合理性进行分析、评价。（ 支撑毕业要求指标点 2.2 ）	回答概念清楚、正确； 作图规范正确； 计算过程完整合理； 计算结果正确。	回答概念比较清楚、正确； 作图比较规范正确； 计算过程比较完整合理； 计算结果比较正确。	回答概念基本清楚、正确； 作图基本规范正确； 计算过程基本完整合理； 计算结果基本正确。	回答概念不太清楚或错误较多； 作图不太规范正确； 计算过程不太完整合理； 计算结果不太正确。	25
目标 3: 能运用梁的挠曲线近似微分方程求解梁的挠度、转角；理解应力状态的概念，能运用应力圆分析一点处应力状态的特征；根据不同材料的破坏规律，能运用四种常用强度理论校核强度。（ 支撑毕业要求指标点 3.2 ）	回答概念清楚、正确； 作图规范正确； 计算过程完整合理； 计算结果正确。	回答概念比较清楚、正确； 作图比较规范正确； 计算过程比较完整合理； 计算结果比较正确。	回答概念基本清楚、正确； 作图基本规范正确； 计算过程基本完整合理； 计算结果基本正确。	回答概念不太清楚或错误较多； 作图不太规范正确； 计算过程不太完整合理； 计算结果不太正确。	17
目标 4: 能运用材料力学实验方法和技术测定材料的力学性能，验证正应力计算公式。（ 支撑毕业要求指标 4.3 ）	—	—	—	—	