

《工程力学 C》教学大纲

课程名称： 工程力学 C	课程类别（必修/选修）： 必修
课程英文名称： Engineering Mechanics C	
总学时/周学时/学分： 32 / 2 / 2	其中实验/实践学时： 4
先修课程： 高等数学、大学物理	
后续课程支撑： 机械设计基础、产品结构与三维建模	
授课时间： 第 1-16 周：周五 1-2 节	授课地点： (理论课) 松山湖校区 6D-405 (实验课) 松山湖校区 12A-102
授课对象： 2022 工业工程 1-2 班	
开课学院： 机械工程学院	
任课教师姓名/职称： 林逸洲 / 讲师	
答疑时间、地点与方式： 1. 课室： 每次上课的课前、课间和课后进行答疑； 2. 课外： 教师办公室面对面答疑； 3. 线上： 微信课程群、微信公众号力学酒吧、力学趣话，开展线上答疑、课外研讨活动。	
课程考核方式： 开卷 () 闭卷 (✓) 课程论文 () 其它 ()	
使用教材： 工程力学：静力学与材料力学 / 单辉祖，谢传锋合编. -- 2 版. -- 北京：高等教育出版社，2021.3。	
教学参考资料： 1. 材料力学 / 刘鸿文主编. -- 6 版. -- 北京：高等教育出版社，2017.7； 2. 工程力学. 静力学和材料力学 / 唐静静，范钦珊编著. -- 3 版. -- 北京：高等教育出版社，2017.2；	
课程简介：	

工程力学是一门工程基础类课程，是工业设计专业的学科基础必修课，属于核心课程。它的教学目的和任务是以简单构件的受力与变形为背景，了解并掌握典型工程材料和结构的受力、变形特性，并进一步掌握工程结构中各种受力与变形的基本原理与分析方法，对内力与外力、物体或简单物体系的平衡、强度、刚度和稳定性问题具有清晰的概念和初步的分析计算能力，以培养学生在面对工程问题时的分析、计算能力，从而培养学生的力学思维，使学生能对简单工程问题进行力学分析，养成良好的工程意识和科学意识。

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 掌握刚体（系）静力平衡问题的基本概念和基本分析方法；掌握应力、应变等基本概念，掌握轴向拉压、剪切、扭转和弯曲等基本变形的概念和基本分析方法。</p>	<p>1-1 能将数学、自然科学、工程基础及专业知识用于工业设计问题的表述。</p>	<p>1 知识要求：掌握扎实的数学、物理等自然科学知识，掌握计算机学、工程力学、工程制图等工程基础知识以及设计材料与制造技术、机械设计基础、设计基础、人机工程学、设计美学、设计心理学等专业知识，并将其用于产品设计与开发等过程中。</p>
<p>目标 2 掌握刚体（系）静力平衡问题的分析和计算方法。掌握杆件轴向拉压、扭转、弯曲的强度、刚度问题的计算分析；能将静力平衡问题和四种基本变形的强度、刚度问题用于工程问题的表述。</p>	<p>2-2 能基于数学、自然科学和专业知识，正确表达产品设计中的关键问题。</p>	<p>2 问题分析：能够应用数学、自然科学和设计基础知识，识别、表达并通过文献研究分析产品设计等过程中的力学、结构、人机关系、设计需求、造型等问题，以获得有效结论。</p>
<p>目标 3 掌握材料力学性能基础实验的实验原理和实验方法，能够针对具体的材料，选择合理的研究路线，设计实验方案，能正确地采集分析实验数据。</p>	<p>4-2 能够针对具体问题选择研究路线，设计实验方案，开展相关实验，正确地采集实验数据。</p>	<p>4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对产品设计与开发等过程中的功能、材料、人机问题进行研究，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。</p>

课程思政目标：通过课程学习，养成积极进取、敢于挑战、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识，养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德，践行社会主义核心价值观。

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	林逸洲	2	认识力学在工程中的作用和地位，了解解决工程问题的力学思维。了解《工程力学》课程中静力学、材料力学的研究对象、研究内容和分析方法。 课程思政融入点：1. 介绍我国古代的力学成就，培养学生的文化自信；介绍钱学森、钱伟长等近现代中国著名力学家的伟大贡献及热爱祖国、严谨治学的精神，引导学生领会力学在近现代社会发展中的重大作用，勉励学生刻苦学习，求真求实，立志报国。2. 在抗击新冠肺炎疫情过程中，我国快速建设了火神山医院、雷神山医院，工程建设过程中涉及到许多力学问题。	线下	讲授/小组讨论	课程思政作业：1. 每位学生通过自主阅读了解至少一位我国著名力学家的光辉事迹，并简要写出感想。 2. 思考列出身边团队协作中力的合成规则的作用。	目标 1
2	静力学公理和物体的受力分析	林逸洲	2	重点：二力平衡公理、加减平衡力系公理及其应用，约束及约束力，受力和画受力图。 难点：不同约束的特征；正确选取研究对象。 课程思政融入点：力的合成法则表明，多力共同作用于一点时，只有方向一致，才能达到最大的合力，由此引导学生在团队合作中，要心往一处想，力往一处使，才能达到最大的效用。	线下	讲授/小组讨论	作业：受力分析（作图）。	目标 1
3	汇交力系及力偶系	林逸洲	2	重点：平面汇交力系平衡的几何条件和解析条件；力矩、力偶的数值计算。	线下	讲授/小组讨论	作业：平面汇交力系平衡方程的应用；力	目标 1 目标 2

				难点：用解析法求解平面汇交力系的合力；求解平面力偶系的平衡问题。			偶的等效条件和平面力偶系的平衡条件。	
4	平面任意力系	林逸洲	2	重点：平面任意力系向作用面内任一点的简化及力系的简化结果；平面任意力系平衡的解析条件及平衡方程的各种形式。 难点：主矢与主矩的概念；选择恰当平衡方程求解未知量。	线下	讲授/小组讨论	作业：平面任意力系作用下物体的平衡问题。	目标 1
5	平面任意力系	林逸洲	2	重点：物体及物体系平衡问题的解法；重心。 难点：刚体系平衡问题中正确选取研究对象及平衡方程；重心的计算方法。 课程思政融入点：在列平衡方程时，合理选择矩心，能极大简化计算量，以此引导学生面对困难时，要理论结合实际，具体问题具体分析，以便高效解决问题。	线下	讲授/小组讨论	作业：平面任意力系作用下物体系的平衡问题；考虑摩擦作用下物体的平衡问题	目标 1 目标 2
6	拉压杆的内力和应力	林逸洲	2	重点：轴力与轴力图；拉压杆横截面上的应力。 难点：轴力的计算；拉压杆横截面上的应力。	线下	讲授/小组讨论	作业：拉压杆的内力。	目标 2
7	材料拉伸与压缩时的力学性能	林逸洲	2	重点：低碳钢、铸铁在拉伸与压缩时的力学性能；强度的概念及强度条件。 难点：低碳钢在拉伸与压缩时力学性能。 课程思政融入点：构件设计中的安全与经济问题，是一对矛盾，但强度、刚度和稳定性条件公式给出了科学解决问题的方法，将经济与安全这一对矛盾体统一起来，这说明辩证唯物主义认识论是解决工程问题的有力武器。	线下	讲授/小组讨论	课程思政作业：每位学生至少阅读了解一个与力学有关的中国著名建筑，并分析其中的力学原理。	目标 1 目标 2

8	轴向拉压杆的变形	林逸洲	2	重点：拉压杆的变形计算胡克定律、拉压刚度问题。 难点：强度条件的应用；拉压杆的变形计算的方法。	线下	讲授/小组讨论	作业：轴向拉压杆变形计算。	目标 1 目标 2
9	圆轴扭转	林逸洲	2	重点：圆轴扭转的内力和应力；圆轴扭转的强度条件，变形计算和刚度条件。 难点：圆轴扭转时横截面上应力的计算；圆轴抗扭截面系数计算；圆轴扭转强度条件的应用。	线下	讲授/小组讨论	作业：圆轴扭转的内力和切应力；圆轴扭转的强度问题。	目标 1 目标 2
10	梁的弯曲内力	林逸洲	2	重点：梁的剪力、弯矩符号规则和计算；通过内力方程绘制剪力、弯矩图；通过荷载集度、剪力和弯矩间的微分关系绘制剪力图和弯矩图。 难点：剪力图、弯矩图的绘制。	线下	讲授/小组讨论	作业：梁内力的计算、剪力图与弯矩图。	目标 2
11	弯曲应力	林逸洲	2	重点：弯曲正应力、剪应力的概念和分布；弯曲正应力的计算。 难点：梁内变形与受力的假设；弯曲中心的概念；弯曲正应力的计算。	线下	讲授/小组讨论	作业：弯曲正应力的计算。	目标 2
12	梁的强度条件和强度设计	林逸洲	2	重点：弯曲正应力强度条件的应用；挠度、转角的概念（介绍）；挠曲线微分方程的建立（介绍）；梁变形的计算。 难点：梁危险截面与危险点的判断。 课程思政融入点：在梁的强度设计中，通过合理安排荷载，可以提高梁的承载能力，以此引出在面对外部压力时，适当合理地排布分解外部压力，有利于保持身心健康。	线下	讲授/小组讨论	作业：1. 梁的强度条件。2. 选择一个工业设计案例，并对其进行力学分析。 课程思政作业：分析赵州桥或港珠澳大桥中蕴含力学原理。	目标 2

13	弯曲变形	林逸洲	2	重点：求解弯曲变形的积分法和叠加法，简单超静定梁的判定和分析。 难点：梁弯曲变形的求解。	线下	讲授/小组讨论	习题：梁的弯曲变形计算。	
14	压杆稳定问题； 复习总结	林逸洲	2	重点：材料破坏的类型——压杆失稳的概念。 难点：稳定的概念；临界压力和临界应力。	线下	讲授/小组讨论	课程思政作业：举出一个因失稳导致的工程事故案例，并作简要分析。	目标 1 目标 2
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
15	实验 1：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。	验证	分组实验，独立完成实验报告。	目标 3
	实验 2：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	分组实验，独立完成实验报告。	目标 3
16	实验 3：弯曲正应力的测定拉伸弹	林朝阳	1	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	分组实验，独立完成实验报告。	目标 3

	性模量 (E) 及泊松比 (μ) 的测定						
	实验 4: 弯曲正应力的测定	林朝阳	1	重点: 测量纯弯曲梁上应变随高度的分布规律; 分析平面假设的正确性。 难点: 纯弯曲的实验加载。	综合	分组实验, 独立完成实验报告。	目标 3
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 (%)
		作业	实验	随堂测试	考试	
目标 1	1.1	10	0	6	24	40
目标 2	2.2	10	0	4	36	50
目标 3	4.2	0	10	0	0	10
总计		20	10	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: 2023 年 8 月 25 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: 2023 年 8 月 30 日

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

课程目标	观测点	评分标准			
		A (100)	B (85)	C (70)	D (0)
目标 1	基本概念掌握程度 (权重 0.5)	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。
目标 2	解决问题的方案正确性 (权重 0.5)	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

课程目标	观测点	评分标准			
		A (100)	B (85)	C (70)	D (0)
目标 3	实验过程合理性及实验完成情况 (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。
	实验报告完成情况 (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。

随堂测试、期末考试评分标准

按随堂测试、期末考试试卷评分标准评分。