

课程教学大纲 (理论课)

一、课程基本信息

课程名称	工程力学				
	Engineering Mechanics				
课程代码	0080275	课程学分		4.0	
课程学时	48	理论学时	44	实践学时	4
开课学院	职业技术学院	适用专业与年级		机电一体化专业 (第3学期)	
课程类别与性质	专业必修课	考核方式		考试	
选用教材	《工程力学》、刘思俊、ISBN: 9787111638421、机械工业出版社、2019年12月第四版			是否为马工程教材	否
先修课程	高等数学、工程制图与CAD				
课程简介	<p>工程力学作为机电一体化专业的重要基础必修课程,旨在为学生提供必要的理论基础和分析工具,以便他们能够理解和应用力学原理解决工程实际问题。该课程主要研究物体在受力作用下的静力学和动力学性质。通过对简单构件进行受力分析和强度计算,目的是让学生熟悉工程设计中的强度问题,掌握物体的受力分析,简单杆件的内力图画法,计算其应力和位移,并进行强度和刚度校核,了解组合变形杆件的强度计算。通过理论课程和实践案例的学习,培养学生分析和解决工程力学问题的能力。本课程注重培养学生的科学精神、工程伦理和社会责任感,通过案例分析和讨论,引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观,培养学生勇于探索、勇于创新的品质,为其成为合格的工程技术人才奠定思想基础。</p>				
选课建议与学习要求	<p>本课程适合机械一体化专业的二年级专科生授课,需要学生具备扎实的数学基础,包括微积分和线性代数等内容;对于物理学的基本概念和原理也应有一定了解。此外,需要具备工程制图与CAD的理论和绘图知识,能够准确绘制简单零部件的装配图及零件图。</p>				
大纲编写人	王君		制/修订时间	2024.02	
专业负责人	陈君		审定时间	2024.3.1	
学院负责人	陈莲君		批准时间	2024.3.1	

二、课程目标

类型	序号	内容
知识目标	1	掌握静力学的基本概念，能对物体进行受力分析。掌握力系的平衡条件和平衡方程。能应用平衡方程求解约束反力，理解考虑摩擦时的平衡问题。
	2	了解材料力学的任务，理解杆件正常工作应满足的条件；掌握轴向拉伸与压缩、剪切、扭转和弯曲四种基本变形的强度和刚度计算。理解强度理论的概念，并能对杆件在组合变形时的强度进行分析计算和校核。理解刚体运动学基础理论，掌握复合运动的速度合成方法，了解动力学基础理论，掌握刚体定轴转动基本方程及应用，能运用动静法和动能定理求解动力学基本问题。
技能目标	3	具备力学基础理论知识、计算和试验能力，能够应用计算机和现代实验技术手段解决与力学有关的工程问题，在各种工程领域和新兴产业中从事与工程力学有关的原创性科学研究、创新性技术开发和工程设计
	4	具备对 一般结构受力分析的基本能力：掌握平面一般力系的简化和平衡方程的求解。对材料力学的概念有明确的认识；能够计算杆件在荷载作用下的内力，并做相应的内力图；掌握基本杆件的强度、刚度的基本概念和基本计算 校验 能力；并通过观察，了解力学实验的基本过程，能建立简单的力学模型，并进行解题。
素养目标 (含课程思政目标)	5	强调“育人为本，德育为先”，通过工程力学课程培养学生的理想信念、爱国主义情怀、品德修养，以及科学精神、创新精神和工匠精神等

三、课程内容与教学设计

(一) 各教学单元预期学习成果与教学内容

<p>本课程教学共分为 15 个部分：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 绪论 知道工程力学的性质、任务、研究对象和研究方法。 2. 静力学基础 理解刚体的概念、力的性质、平衡的概念等；理解常见约束类型及其约束反力的特点和画法；能正确画出构件的受力图。 3. 平面力系汇交力系 掌握力的投影和力的分解方法，能运用合力投影定理求合力；理解平面汇交力系的合成与平衡条件，会应用平衡方程求解约束力和工程平衡问题；理解力对点之矩的概念和合力矩定理，掌握力矩计算方法；理解力偶的概念，知道力偶的性质，会计算力偶矩；了解
--

力线平移定理；

4. 平面任意力系

了解平面力系的简化方法和结果；熟练掌握平面力系的平衡方程及其应用，会运用平面力系的平衡条件求解物体系统的平衡问题；理解考虑摩擦时的平衡问题。

5. 空间力系

理解掌握空间力的投影，力对轴之矩的计算公式；理解掌握空间汇交力系、空间任意力系的简化结果；理解空间力系的平衡方程，并掌握平面解法；了解物体重心和平面图形的形心及其求解方法。

6. 轴向拉伸与压缩

知道材料力学的任务、理解变形固体的力学模型及杆件变形的基本形式；会运用截面法求杆件的内力，并能画出轴力图；理解应力的概念，会计算直杆拉伸或压缩时横截面上的应力。掌握强度计算方法；理解材料在拉伸与压缩时的力学性能。理解低碳钢的拉伸试验，了解应力—应变图及其特性点，理解比例极限、弹性极限、屈服极限、强度极限。了解塑性指标：延伸率和断面收缩率；了解铸铁和其它材料的拉压试验。理解塑性材料与脆性材料的力学性能；理解安全系数、许用应力的概念、直杆拉伸或压缩时的强度条件；能运用拉压强度条件，求解杆件的强度校核、截面设计、确定最大载荷三类工程问题；理解弹性模量、胡克定律、横向应变、泊松比的概念，能计算直杆拉伸或压缩时的变形（伸长或缩短、线应变）；了解应力集中的概念。

7. 剪切与挤压

理解剪切与挤压的概念；会运用剪切和挤压的强度条件，进行工程实用计算。

8. 圆轴扭转

理解扭转的概念和工程实例；掌握轴所传递的功率与轴的转速及外力偶矩之间的关系；能计算扭矩并画出扭矩图；理解圆轴扭转时的应力和变形；会计算圆截面的极惯性矩、抗扭截面模量；了解圆轴的抗扭刚度。会运用圆轴扭转的强度条件与刚度条件进行实用计算。

9. 梁的弯曲

知道平面弯曲（对称弯曲）的概念和实例；会利用截面法列出剪力方程与弯矩方程，求出梁各段的剪力和扭矩，并画出剪力图与弯矩图；理解分布载荷集度、剪力和弯矩之间的微分关系，并运用该关系来绘制剪力图与弯矩图；理解纯弯曲的概念、掌握梁在纯弯曲时的正应力计算公式；掌握抗弯截面模量的计算；会运用梁的正应力强度条件，求解弯曲强度校核、截面设计等工程问题；知道梁的切应力的概念；知道梁的变形概念；理解挠度与转角的概念；了解运用叠加法和查表法求梁的挠度与转角的方法；知道提高梁的弯曲刚度的措施。

10. 应力状态与强度理论

理解应力状态的概念；理解强度理论的概念和实用计算公式。

11. 组合变形

理解组合变形的概念；会运用拉伸（压缩）与弯曲组合变形的强度计算公式；会运用弯曲与扭转组合变形的强度计算公式，进行传动轴的设计。

12. 压杆稳定

理解压杆稳定的概念；理解压杆稳定的临界应力；能对压杆进行稳定性计算校核；了解提高压杆稳定性的措施。

13. 构件运动学基础

会运用直角坐标法和自然坐标法求点的运动轨迹，会运用求解点的速度和加速度的有关公式；了解刚体的平面运动（平动与定轴转动）某点速度、加速度求解方法；了解点的复合运动的概念，了解求解速度合成的方法（基点法、投影法、瞬心法）。

14. 刚体动力学基础

理解质点动力学基本方程；理解并基本掌握质点动力学两类问题（已知质点的运动方程求力；已知受力求运动）；理解刚体平动的特征和结论。能对刚体定轴转动的角速度、角加速度以及刚体内各点的速度和加速度的进行计算；了解刚体定轴转动微分方程的应用。

15. 动静法和动能定理

理解运用静力学方法解决动力学问题的思路与方法；理解质点与构件动能定理；会计算功、功率，会运用动能定理，求解简单的工程计算问题。

(二) 教学单元对课程目标的支撑关系

课程目标 教学单元	1	2	3	4	5
1. 绪论	√			√	√
2. 静力学基础	√		√	√	√
3. 平面力系汇交力系	√		√	√	√
4. 平面任意力系	√		√	√	√
5. 空间力系	√		√	√	√
6. 轴向拉伸与压缩		√	√	√	√
7. 剪切与挤压		√	√	√	√
8. 圆轴扭转		√	√	√	√
9. 梁的弯曲		√	√	√	√
10. 应力状态与强度理论		√	√	√	√
11. 组合变形			√	√	√
12. 压杆稳定			√	√	√
13. 构件运动学基础			√	√	√
14. 刚体动力学基础			√	√	√
15. 动静法和动能定理			√	√	√

(三) 课程教学方法与学时分配

教学单元	教与学方式	考核方式	学时分配		
			理论	实践	小计
1. 绪论	讲述教学、问题导向学习	考试	1	0	1
2. 静力学基础	讲述教学、解决问题学习	考试	4	0	4
3. 平面力系汇交力系	讲述教学、问题导向学习	考试	4	0	4
4. 平面任意力系	讲述教学、问题导向学习	考试	3	0	3
5. 空间力系	练习教学、问题导向学习	考试	2	0	2
6. 轴向拉伸与压缩	练习教学、解决问题学习	考试	2	2	4
7. 剪切与挤压	练习教学、问题导向学习	考试	4	0	4
8. 圆轴扭转	讲述教学、问题导向学习	考试	2	0	2
9. 梁的弯曲	讲述教学、问题导向学习	考试	2	2	4
10. 应力状态与强度理论	讲述教学、问题导向学习	考试	4	0	4
11. 组合变形	讲述教学、问题导向学习	考试	2	0	2
12. 压杆稳定	讲述教学、问题导向学习	考试	2	0	2
13. 构件运动学基础	讲述教学、解决问题学习	考试	6	0	6
14. 刚体动力学基础	练习教学、解决问题学习	考试	4	0	4
15. 动静法和动能定理	讲述教学、解决问题学习	考试	2	0	2
合计			44	4	48

(四) 课内实验项目与基本要求

序号	实验项目名称	目标要求与主要内容	实验时数	实验类型
1	低碳钢和铸铁的拉伸与压缩实验	1. 掌握拉伸与压缩试验机的工作原理和操作方法，学会测量试件的原始尺寸； 2. 学会观察拉伸和压缩实验过程中的变形和破坏特征，测量试件破坏后的尺寸，并按要求计算出有关的数据。	2	验证型
2	低碳钢弹性模量的测定、梁在纯弯曲时横截面上测定正应力	1. 学会电阻应变仪的操作方法和注意事项； 2. 学会测量数据的记录； 3. 学会利用测量数据计算弹性模量、横截面上正应力的计算方法。	2	验证型

实验类型：①演示型 ②验证型 ③设计型 ④复合型

四、课程思政教学设计

在工程力学课堂中融入思政教育，不仅可以提高学生的综合素质，还可以培养学生的社会责任感、安全意识和创新能力。

工程力学思政课堂教学设计遵循以下原则：

1. 综合性原则

在工程力学课堂中融入思政教育，需要将思政教育的内容与工程力学的理论、实践相结合，形成一个有机的整体。课堂教学中既要传授学科知识，又要培养学生的思想道德素质，使学生能够把学习到的知识应用到实际工程问题中，并带有社会责任感。

2. 互动性原则

在工程力学的课堂教学中，要注重师生互动，通过提问、讨论和案例分析等方式引导学生主动参与，培养他们的思考能力和创新能力。教师应该起到引领作用，鼓励学生大胆发言，充分展示自己的观点并进行相互交流和启发式思考。

3. 实践性原则

在工程力学的课堂教学中，要注重实践教学的设计。通过实验、模型制作等实践活动，让学生直观地感受和理解力学原理，培养他们的实践动手能力和解决工程实际问题的能力。同时，也要引导学生树立正确的工程伦理观念和责任意识，培养他们的工程实践能力和团队合作精神。

具体方法如下：

1. 理论与实践结合

在工程力学的课堂教学中，要将理论教学与实践教学相结合。可以通过案例分析、实际工程问题的讨论等方式，让学生将理论知识应用到实际问题中，加深对理论的理解和领会。同时，还可以组织学生参观实际工程，亲身感受工程力学在实践中的应用和意义。

2. 讨论与辩论

在工程力学的课堂教学中，要注重学生的讨论和思辨能力。可以通过小组讨论、问题探究等方式，引导学生发表观点、探讨争议和提出问题，培养他们的思考和表达能力。同时，也可以组织模拟辩论、演讲比赛等活动，让学生充分展示自己的观点并进行辩证性思考。

3. 实践与创新

在工程力学的课堂教学中，要鼓励学生进行实践和创新。可以通过实验教学、工程设计等方式，培养学生的实践动手能力和问题解决能力。同时，也要鼓励学生进行创新性思考，激发他们的创新潜能和创业意识。

五、课程考核

总评构成	占比	考核方式	课程目标						合计
			1	2	3	4	5		
1	50	期末考试	20	30	20	30	0		100
X1	20	课堂测验	20	30	20	30	0		100
X2	10	实验	0	50	50	0	0		100
X3	20	作业、考勤与平时表现	20	20	20	20	20		100

评价标准细则（选填）

考核项目	课程目标	考核要求	评价标准			
			优 100-90	良 89-75	中 74-60	不及格 59-0
1	1	期末考试	期末考试成绩 90分以上	期末考试成绩 76-89分之间	期末考试成绩 60-75分之间。	期末考试成绩 60分以下
X1	2	课堂测验	理论测试成绩 90分以上	理论测试成绩	理论测试成绩 60-75分之间	理论测试成绩 60分以下
X2	3	实验报告	高质量独立完成实验+按时提交	较好地完成实验+按时提交	完成质量一般， 延时提交	未完成+延时或未提交
X3	4	考勤与课堂 作业表现	学习态度积极， 课堂及作业表现好，平时分90以上	学习态度较好， 课堂及作业表现良好，平时分80以上	学习态度一般， 时有缺课与迟到，课堂及作业表现一般，平时分70以上	学习动力不足， 缺课与迟到较多，课堂表现差，作业缺交多，平时分60以下

六、其他需要说明的问题

1. 本课程支持8项能力和专业培养计划课程知识目标。
2. 本课程支持8项能力中能用专业语言与用户沟通表达的能力目标。
3. 本课程支持8项能力和专业培养计划课程能力目标。
4. 本课程支持8项能力中有关拥护党的领导，坚定理想信念，弘扬社会主义核心价值观，爱岗敬业、责任担当等职业素养教育目标。
5. 本课程支持8项能力中团队协作、协同创新精神。