

《工程力学》教学大纲

一、课程基本信息

| | | | | | |
|----------------------|----------|------|--------|-----------------------|----|
| 课程类别 | 学科基础课 | 课程性质 | 理论 | 课程属性 | 必修 |
| 课程名称 | 工程力学 | | 课程英文名称 | Engineering Mechanics | |
| 课程编码 | F05XB01G | | 适用专业 | 机械电子工程 | |
| 考核方式 | 考试 | | 先修课程 | 高等数学1、高等数学2 | |
| 总学时 | 64 | 学分 | 4 | 理论学时 | 58 |
| 实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时 | | | | 实验学时：6 | |
| 开课单位 | | | 智能制造学院 | | |

二、课程简介

《工程力学》是机械电子工程专业的一门学科基础必修课，是全面落实机械电子工程专业教学计划的重要教学环节之一。它的目的和任务是使学生掌握静力学的原理和方法，熟练地对物体进行受力分析，熟练地解决工程中的静力平衡问题；了解材料的力学性能，掌握材料在外力作用下的变形破坏规律；能够熟练地应用静强度理论解决工程设计中杆件的强度问题、刚度问题和稳定性问题；同时为有关后续课程的学习奠定必要的理论基础。

三、课程教学目标

| 课程教学目标 | | 支撑人才培养规格指标点 | 支撑人才培养规格 |
|--------|--|--|----------------------|
| 知识目标 | 目标1: 学习本课程，学生需要掌握静力学的原理和方法，熟练地对物体进行受力分析，了解材料的力学性能，掌握材料在外力作用下的变形破坏规律。 | 3-1: 能够运用数学、自然科学、工程基础和机械电子工程专业知识解决复杂的机电一体化控制工程问题。 3-2: 掌握机电传动、控制类基础和专业基础知识，能够对机电一体化系统的运行与控制进行分析、性能评价。 | 3. 工程知识 |
| 能力目标 | 目标2: 熟练地解决工程中的静力平衡问题，熟练地应用静强度理论解决工程设计中杆件的强度问题、刚度问题和稳定性问题。 | 4-1: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，对机电一体化控制系统复杂问题进行识别、分析和推理。 6-2: 掌握机电工程技术创新的基本原理和方法，在应用环节中体现创新意识，能 | 4. 问题分析 6. 应用研究能力 |

| | | | |
|------|--|--|--------------|
| | | 够从事计算机控制系统与工业控制系统的软硬件研发工作。 | |
| 素质目标 | 目标3: 培养作为一个工程技术人员必须具备的严谨治学的科学态度、正确的劳动意识以及积极向上的价值观,为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。 | 11-1: 了解专业技术不断发展的趋势,并理解作为一名工程技术人员开展终身学习的重要性。 | 11.自主学习和终身学习 |

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

| 教学模块 | 学时 | 主要教学内容与策略 | 学习任务安排 | 支撑课程目标 |
|-------|----|--|---------------------------------------|------------|
| 静力学基础 | 6 | 重点: 力及其性质,力矩,力偶,约束和约束力、物体的受力分析。 难点: 物体的受力分析,画受力图。 教学方法与策略: 线下教学。课堂上主要用PPT讲授力的性质,力矩,力偶,约束和约束力的概念,对于受力和画受力图主要采用板书讲授。课堂主要运用讲授法和案例法开展教学,辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前:预习教材 课堂:认真听讲,做笔记 课后:完成布置的作业题 | 目标1 目标2 |
| 力系的简化 | 4 | 重点: 力的平移定理,平面力系的简化。 难点: 平面力系的简化。 教学方法与策略: 线下教学。课堂上主要用PPT讲授力的平移定理相关概念,对于力系的简化和计算部分主要采用板书讲授。课堂主要运用讲授法和案例法开展教学,辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前:预习教材 课堂:认真听讲,做笔记 课后:完成布置的作业 | 目标1 目标2 |
| 力系的平衡 | 8 | 重点: 平面力系的平衡方程及其运用、求解物体系的平衡问题。 难点: 求解物体系的平衡问题。空间任意力系的平衡方程求解物体的平衡问题。 教学方法与策略: 线下教学。课堂上主要用PPT讲授相关概念和性质,对于物体系统的平衡问题和计算部分主要采用板书讲授。课堂主要运用讲授法和案例法开展教学,辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前:预习教材 课堂:认真听讲,做笔记 课后:完成布置的作业题 | 目标1 目标2 |
| 摩擦 | 4 | 重点: 滑动摩擦、摩擦角和自锁现象。 难点: 考虑滑动摩擦的平衡问题。 教学方法与策略: 线下教学。课堂上主要用PPT讲授摩擦相关概念和性质,对于滑动摩擦的平衡问题和计算部分主要采用板书讲授。课堂主要运 | 课前:预习教材 课堂:认真听讲,做笔记 课后:完成布 | 目标1 目标2 |

| | | | | |
|-------------------|---|--|--|------------|
| | | 用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 置的作业题 | |
| 材料力学的基本概念、轴向拉伸与压缩 | 8 | <p>重点：内力与截面法、材料拉伸与压缩时的力学性能、拉压杆的强度与变形计算。</p> <p>难点：材料拉伸与压缩时的力学性能，拉压超静定问题。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。课堂上主要用PPT讲授材料力学的基本任务，内力与截面法的概念，材料拉伸与压缩时的力学性能，对于拉压杆的强度计算主要采用板书讲授。课堂主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p> | <p>课前：预习教材</p> <p>课堂：认真听讲，做笔记</p> <p>课后：完成布置的作业题</p> | 目标1 目标2 |
| 剪切与挤压 | 6 | <p>重点：剪切的实用计算、挤压的实用计算。</p> <p>难点：连接件的强度计算。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。课堂上主要用PPT讲授剪切与挤压的概念，对于剪切与挤压的实用计算，连接件的强度计算主要采用板书讲授。课堂主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p> | <p>课前：预习教材</p> <p>课堂：认真听讲，做笔记</p> <p>课后：完成布置的作业题</p> | 目标1 目标2 |
| 扭转 | 6 | <p>重点：扭转圆轴的强度计算。</p> <p>难点：扭转圆轴的刚度计算。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。课堂上主要用PPT讲授扭转的相关概念和原理，对于扭转圆轴的强度和刚度计算主要采用板书讲授。课堂主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p> | <p>课前：预习教材</p> <p>课堂：认真听讲，做笔记</p> <p>课后：完成布置的作业</p> | 目标1 目标2 |
| 平面图形的几何性质 | 2 | <p>重点：惯性矩和惯性半径。</p> <p>难点：组合图形的惯性矩。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。课堂上主要用PPT讲授惯性矩和惯性半径的相关概念和原理，对于组合图形的惯性矩主要采用板书讲授。课堂主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p> | <p>课前：预习教材</p> <p>课堂：认真听讲，做笔记</p> <p>课后：完成布置的作业题</p> | 目标1 |

| | | | | |
|-------------------------|----|--|--|-----------------------|
| 平面弯曲杆件的内力、应力、变形、强度和刚度计算 | 10 | <p>重点：剪力图、弯矩图。弯曲正应力及其强度计算。弯曲杆件的变形与刚度计算。</p> <p>难点：弯曲正应力及其强度计算。弯曲杆件的变形与刚度计算。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。课堂上主要用PPT讲授平面弯曲杆件的内力、应力相关概念和原理，对于计算问题主要采用板书讲授。课堂主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p> | <p>课前：预习教材</p> <p>课堂：认真听讲，做笔记</p> <p>课后：完成布置的作业题</p> | <p>目标1</p> <p>目标2</p> |
| 组合变形、压杆稳定 | 6 | <p>重点：拉伸或压缩与弯曲的组合、弯曲与扭转的组合。欧拉公式、压杆的稳定计算。</p> <p>难点：组合变形杆件的强度计算，压杆的稳定计算。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。课堂上主要用PPT讲授平面弯曲杆件组合变形杆件的内力及其相关概念和原理，对于计算问题主要采用板书讲授。课堂主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p> | <p>课前：预习教材</p> <p>课堂：认真听讲，做笔记</p> <p>课后：完成布置的作业题</p> | <p>目标1</p> <p>目标2</p> |

(二) 实践教学

| 实践类型 | 项目名称 | 学时 | 主要教学内容 | 项目类型 | 项目要求 | 支撑课程目标 |
|------|-------------|----|--|------|-------------------------------|------------|
| 实验 | 低碳钢和铸铁的轴向拉压 | 2 | <p>重点：观察低碳钢和铸铁两种材料在拉伸和压缩过程中的各种现象，并利用自动绘图装置绘制拉伸和压缩图</p> <p>难点：测定压缩时低碳钢的屈服极限σ_s和铸铁的强度极限σ_b。</p> <p>思政元素：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。</p> | 验证 | 实验4人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标2 目标3 |
| 实验 | 低碳钢和铸铁的扭转 | 2 | <p>重点：测定低碳钢的剪切屈服极限τ_s及剪切强度极限τ_b。观察并比较低碳钢及铸铁试件扭转破坏的情况</p> <p>难点：测定低碳钢的剪切屈服极限τ_s及剪切强度极限τ_b。</p> <p>思政元素：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。</p> | 验证 | 实验4人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标2 目标3 |
| 实验 | 弯曲正应力 | 2 | <p>重点：测定梁纯弯曲时的正应力分布规律，并与理论计算结果进行比较，验</p> | 验证 | 实验4人一组，须 | 目标2 目标3 |

| | | | | |
|------------------------|--|--|--|-----------------------|
| | | 证弯曲正应力公式。 难点： 验证弯曲正应力公式。 思政元素： 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。 | | 完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 |
| 备注：项目类型填写验证、综合、设计、训练等。 | | | | |

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中,学生的最终成绩是由20%的平时成绩和 70%的期末考试成绩和10%的实验成绩组成。

1. 平时成绩（占总成绩的20%）：采用百分制。平时成绩分作业（占10%）和考勤（占10%）两个部分。评分标准如下表：

| 等级 | 评分标准 |
|-----------------|---|
| | 1.作业； 2.考勤 |
| 优秀 (90~100分) | 1、作业书写工整、书面整洁；； 90%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2、按时上下课，不迟到早退，没有旷课和缺课记录 |
| 良好 (80~89分) | 1、作业书写工整、书面整洁；； 80%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2、迟到或早退2次以内，没有旷课和缺课记录 |
| 中等 (70~79分) | 1、作业书写较工整、书面较整洁； 70%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2、旷课1次，迟到或早退2次以上 |
| 及格 (60~69分) | 1、作业书写一般、书面整洁度一般； 60%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2、旷课2次，迟到或早退2次以上 |
| 不及格 (60以下) | 1、字迹模糊、卷面书写零乱；超过40%的习题解答不正确或实验习题结果错误。 2、旷课3次及以上，迟到或早退2次以上 |

2. 期末考试（占总成绩的70%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

| 考核模块 | 考核内容 | 主要题型 | 支撑目标 | 分值 |
|-------|----------------|---------|------------|----|
| 静力学基础 | 力的性质，力偶，力矩，约束力 | 选择题或判断题 | 目标1 | 8 |
| | 物体的受力分析，画受力图 | 作图题 | 目标1 目标2 | 4 |
| 力系的简化 | 力的平移定理、平面力系的简化 | 判断题或选择题 | 目标1 | 4 |
| 力系的平衡 | 物体系统的平衡问题 | 计算题 | 目标1 目标2 | 10 |

| | | | | |
|-------------------------|-----------------------|--------------|------------|----|
| 摩擦 | 滑动摩擦、摩擦角和自锁现象 | 选择题或判断题 | 目标1 目标2 | 2 |
| 材料力学的基本概念、轴向拉伸与压缩 | 材料在拉伸与压缩时的力学性能 | 简答题或判断题 | 目标1 | 4 |
| | 轴向拉伸与压缩的内力，强度与变形计算 | 作图题和计算题 | 目标1 目标2 | 14 |
| 剪切与挤压 | 剪切与挤压 | 计算题 | 目标1 目标2 | 8 |
| 扭转 | 扭转变形杆件的内力，强度与刚度计算 | 作图题和计算题 | 目标1 目标2 | 12 |
| 平面图形的几何性质 | 惯性矩和惯性半径 | 选择题或判断题 | 目标1 | 2 |
| 平面弯曲杆件的内力、应力、变形、强度和刚度计算 | 平面弯曲杆件的内力 | 作图题 | 目标1 目标2 | 4 |
| | 平面弯曲杆件的应内力、变形、强度和刚度计算 | 判断题, 简答题和计算题 | 目标1 目标2 | 16 |
| 组合变形、压杆稳定 | 压杆稳定 | 判断题 | 目标1 | 2 |
| | 组合变形杆件的强度计算 | 计算题 | 目标1 目标2 | 10 |

3. 课程实验成绩（占总成绩的10%）：采用百分制，实验成绩由实验课考勤和实验报告成绩组成，评分标准如下表：

| 等级 | 评分标准 |
|-----------------|---|
| | 1.实验报告； 2. 实验课考勤 |
| 优秀 (90~100分) | 1. 实验报告每次都提交，字写工整，实验数据齐全并合理，电路图绘制漂亮，平均每次得分在90分及以上； 2. 整个学期实验课没有旷课记录，无迟到早退记录。 |
| 良好 (80~89分) | 1. 实验报告每次都提交，实验数据只有80%，电路图绘制工整，平均每次得分在80分左右； 2. 整个学期实验课没有旷课记录，迟到次数少于等于2次。 |
| 中等 (70~79分) | 1. 实验报告每次都提交，实验数据只有70%，电路图绘制质量一般，平均每次得分在70分左右； 2. 整个学期实验课没有旷课记录，迟到次数少于等于3次。 |
| 及格 (60~69分) | 1. 实验报告每次都提交，实验数据只有60%，电路图绘制质量一般，平均每次得分在65分左右； 2. 整个学期实验课有1次旷课记录，迟到次数少于等于3次。 |
| 不及格 (60以下) | 1. 实验报告字写潦草，抄袭较多，数据只有50%，平均每次得分在60分以下； 2. 整个学期实验课有2次旷课记录。 |

六、 教学安排及要求

| 序号 | 教学安排事项 | 要 求 |
|----|--------|--|
| 1 | 授课教师 | 职称：讲师及以上 其他： 学历（位）：硕士及以上 |
| 2 | 课程时间 | 周次：16 节次：4 |
| 3 | 授课地点 | <input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他： |
| 4 | 学生辅导 | 线上方式及时间安排：通过企业微信群与学生沟通 线下地点及时间安排：每周一次线下答疑 |

七、选用教材

[1] 何庭蕙.工程力学[M]. 广州：华南理工大学出版社，2007年1月.

[2] 王永康.工程力学[M]. 北京：机械工业出版社，2018年11月.

八、参考资料

[1] 范钦珊.工程力学[M]. 北京：高等教育出版社，2007年5月.

[2]程靳.简明理论力学[M]. 北京：高等教育出版社，2010年7月.

[3]闵行.材料力学[M]. 西安：西安交通大学出版社，2009年12月.

网络资料

无

大纲执笔人：刘文洁

讨论参与人：蹇永良、方琳

系（教研室）主任：张锦荣

学院（部）审核人：连元宏