

《工程力学(48 学时)》课程教学大纲 (Engineering Mechanics)

课程类型：专业基础课

学时学分：48 学时/3 学分

适用专业：非机类各专业

课程介绍

本课程主要针对非机类各专业本科生进行教学,包括理论力学静力学部分和材料力学两部分。理论力学是研究物体机械运动一般规律的学科。作为一门理论性较强的技术基础课程,通过理论力学学习,应掌握理论力学的基本理论、原理和研究方法,以及其在工程实践中的应用和发展。材料力学是一门由基础理论课过渡到工程设计课的技术基础课,其基本概念和基本理论是固体力学的基础,其工程应用是工程设计后续专业课的基础。

Introduction of the course

Engineering Mechanics is oriented to the undergraduate students of the non-mechanical majors, including two parts: Statics of Theoretical Mechanics and Material Mechanics. Theoretical Mechanics is a course whose aim is to study general laws of object's motion. As a strong theoretical technological foundation course, through the study of Theoretical Mechanics, students should grasp its basic theories, principles and research methods, as well as its application and development in the engineering practices. Mechanics of Materials is a technology basic course that is a transition from the basic course to engineering design course; its basic concepts and theories are the basis of Solid Mechanics, and its engineering application is the basis of engineering design for subsequent courses.

一、教学目的与要求

1、理论力学是研究力学中最普遍、最基本的规律,是学习一系列后续课程的重要基础。

2、通过材料力学的学习,培养学生对受力物件的应力应变分析能力,有清晰的基本概念和必要的基本知识,对于工程设计中的强度、刚度及稳定性问题,具有一定的分析计算能力和初步的实验分析能力。具体为:

(1) 建立正确的变形固体的概念:内力、应力、应力状态、应变、变形体、弹性与塑性、动载荷与静载荷等基本概念及它们之间的联系;强度、刚度及稳定性概念及其区别。

(2) 掌握材料力学分析方法;截面法求内力;叠加法求应力、变形;综合考虑几何、物理、静力学三方面的分析方法。

(3) 具有工程计算能力;

3、理论力学和材料力学的学习务必在以下三个方面达到要求:

(1) 准确地理解基本概念;

(2) 熟悉基本定理与公式,并能在正确条件下灵活应用;

(3) 学会处理一些力学问题的基本方法。

二、教学重点与难点

教学重点：静力学基本概念；受力分析与受力图；力系的等效思想的建立；力系平衡条件与平衡方程；四大变形的内力、应力、强度计算及对应内力图、应力图绘制；应力状态；压杆稳定。

教学难点：约束和约束反力；受力图绘制；物体系平衡问题分析方法；弯矩图与剪力图绘制；弯矩、剪力与分布载荷集度之间的关系；弯曲正应力的强度计算；弯扭组合变形；平面应力状态的应力分析。

三、教学方法与手段

以课堂讲授为主，根据教学需要，适当安排课堂讨论、课堂练习、测验课、课外习题及作业。注意理论联系实际，利用多媒体教学把力学模型和工程实际尽可能联系起来。

四、教学内容与目标

教学内容	教学目标	课时分配 (48学时)
第1章 静力学基础		4.5
1.1 静力学的基本概念	理解	0.5
1.2 静力学公理	掌握	0.5
1.3 约束与约束力	探究	1.5
1.4 受力分析与受力图	探究	2
第2章 汇交力系		2
2.1 汇交力系合成的几何法	理解	0.5
2.2 汇交力系合成的解析法	理解	0.5
2.3 汇交力系的平衡条件	掌握	1
第3章 力偶理论		1.5
3.1 力对点之矩 汇交力系的合力矩定理	掌握	0.5
3.2 力偶及其性质	掌握	0.5
3.3 力偶系的合成与平衡	掌握	0.5
第4章 平面一般力系		5.5
4.1 力的平移定理	掌握	0.5
4.2 平面一般力系向作用面内一点简化	掌握	1
4.3 简化结果分析	理解	0.5
4.4 平面一般力系的平衡条件及平衡方程	探究	1.5
4.5 物体系统的平衡	探究	2
第6章 轴向拉伸与压缩		6
6.1 轴向拉伸与压缩的概念	理解	0.5
6.2 轴向拉伸与压缩杆件的内力	掌握	1
6.3 轴向拉压杆截面上的应力	掌握	0.5
6.4 轴向拉压时的变形胡克定律	掌握	0.5
6.5 拉伸和压缩时材料的力学性能	探究	1.5
6.6 轴向拉伸与压缩时的强度计算	探究	1

6.9 剪切与挤压的实用计算	掌握	1
第7章 扭转		5.5
7.1 扭转的概念	理解	0.5
7.2 外力偶矩的计算扭矩和扭矩图	掌握	1.5
7.3 薄壁圆筒的扭转切应力互等定理剪切胡克定律	掌握	1
7.4 圆轴扭转时的应力和变形	掌握	1
7.5 圆轴扭转时的强度和刚度计算	探究	1.5
第8章 弯曲内力		6
8.1 对称弯曲的概念 梁的计算简图	理解	0.5
8.2 剪力和弯矩	探究	1.5
8.3 剪力方程和弯矩方程 剪力图和弯矩图	探究	2
8.4 弯矩、剪力与分布载荷集度之间的关系	探究	2
第9章 弯曲应力		4.5
9.1 梁横截面上的正应力	探究	1.5
9.2 弯曲正应力的强度条件及其应用	探究	2
9.3 弯曲切应力	理解	0.5
9.5 提高梁弯曲强度的一些措施	理解	0.5
第10章 弯曲变形与简单超静定梁		2.5
10.1 梁的变形和位移	掌握	0.5
10.2 梁的挠曲线近似微分方程及其积分	掌握	1
10.3 叠加法求梁的转角和挠度	理解	0.5
10.4 梁的刚度校核提高梁刚度的一些措施	掌握	0.5
第11章 应力状态和强度理论		4
11.1 应力状态的概念	理解	0.5
11.2 平面应力状态的应力分析	探究	2
11.4 广义胡克定律	理解	0.5
11.5 强度理论的概念	理解	0.5
11.6 常用的四个强度理论	理解	0.5
第12章 组合变形时杆件的强度计算		2
12.1 组合变形概述	理解	0.5
12.3 弯曲与扭转组合变形时杆件的强度计算	理解	1.5
第13章 压杆稳定		3
13.1 压杆稳定性的概念	理解	0.5
13.2 细长压杆的临界力	掌握	0.5
13.3 欧拉公式的应用范围临界应力总图	掌握	1
13.4 压杆稳定性的校核	掌握	1
附录 a 平面图形的几何性质	掌握	1

五、考核办法

成绩评定	比例 (%)
1、平时成绩	50%
2、期末考试	50%

六、教材与参考资料

1、教材：

莫宵依.工程力学（第2版）.机械工业出版社.2015

2、参考资料：

(1) 范钦珊主编.工程力学（静力学和材料力学）（第2版）.高等教育出版社.2007

(2) 焦群英主编.工程力学.中国农业出版社.2007

(3) 陈赛克主编.工程力学.华南理工大学出版社.2009

《工程力学实验》课程教学大纲 (Experiment of Engineering Mechanics)

课程类型：专业基础课

学时学分：16 学时/1 学分

适用专业：水利与土木类，机械类、车辆类专业

课程介绍

工程力学是一门由基础理论课过渡到工程设计课的技术基础课，为后续课程《机械零件设计》、《弹性力学》、《结构力学》等其他技术基础课和专业课提供必要的理论基础。《工程力学实验》是《工程力学》课程的实验教学环节。通过本实验课程的学习和实际操作，使学生巩固和加深工程力学的理论知识，提高学生的实验水平，培养学生独立分析问题、解决问题的能力 and 理论联系实际、实事求是的作风。

Introduction of the course

Engineering Mechanics is a technology basic course, a transition from basic theory course to engineering design course. It lays a necessary theoretical foundation for other basic technical and professional courses, such as Mechanical Part Design, Elastic Mechanics, and Structural Mechanics. The goal of this experimental course is to consolidate the student's theoretical knowledge of Engineering Mechanics, and to improve their ability and skills in experiment, problem-analyzing, problem-solving, integrating theory with practice etc.

一、教学目的与要求

《工程力学实验》教学是《工程力学》课堂教学的延伸，通过实验环节的训练，使学生熟练掌握测定材料力学性能和应变的基本知识、基本技能和基本方法，加深对工程力学基本理论的认识和了解，培养学生的实际动手能力，提高学生解决工程实际问题的能力。学生实验前必须能够理解实验原理，有明确的实验方案，了解实验设备性能特点及操作规程；实验中能按要求完成实验，得到真实的实验数据，观察到相应的实验现象，理解实验方案及实验规程的制定原因；实验完成后能准确地分析实验数据，合理解释实验现象，分析误差的来源等。

二、教学重点与难点

- 1、了解力学实验仪器设备的工作原理，初步掌握操作规程；
- 2、熟练掌握测定材料力学性能和应变的基本知识、基本技能和基本方法；
- 3、提高综合运用所学的理论知识和解决问题的能力；
- 4、锻炼查阅文献资料、观看网络课件和视频制定实验方案，根据实验方案独立完成实验的能力；
- 5、撰写规范的实验报告，培养严谨科学的工作作风。

三、教学方法与手段

1、基本操作

正确使用力学实验仪器设备，训练学生基本实验技能，掌握测定材料的力学性能和应变

的基本知识、基本技能和基本方法，加深对力学基本理论的认识和了解。

2、验证性实验

根据实验室现有设备情况，指导教师首先讲解力学仪器设备结构、性能、控制系统及使用方法，实验内容和要求，然后学生分组实验，目的强化学生自主操作的能力，要求学生熟悉相关的仪器设备，用理论知识解释所观察到的实验现象。

3、综合性实验和设计性实验

实验任务只给出实验目的、实验要求、应用背景、实验设备及其使用说明，配套相应的问题，引导学生通过回答问题逐步深入实验。学生通过查阅文献资料、观看网络课件和视频来制定实验方案，根据实验方案独立完成实验。实验过程中以学生独立分析、自主操作为主，以教师指导为辅，要求独立完成实验，写出实验报告。

四、教学内容与目标

序号	教学内容	实验类型	实验学时	实验类别
1	低碳钢和铸铁的拉伸	验证	1.5	熟练掌握
2	低碳钢和铸铁的压缩	验证	1.5	熟练掌握
3	低碳钢和铸铁的扭转	验证	1	熟练掌握
4	金属材料的 E、 μ 测试	验证	2	掌握
5	纯弯曲梁正应力分布电测实验	验证	2	熟练掌握
6	等强度梁实验	验证	2	掌握
7	薄壁圆管的弯扭组合实验	综合	2	熟练掌握
8	直杆偏心拉伸实验	综合	2	掌握
9	复合梁正应力分布规律实验	设计	2	掌握

五、考试方式及成绩评定

- 1、考勤：10%
- 2、实验操作：30%
- 3、实验报告：60%

六、教材及主要参考资料

- 1、参考书：《材料力学实验》，刘鸿文，吕荣坤编著，高等教育出版社，1998；
- 2、参考书：《工程力学实验》，范钦珊等编著，高等教育出版社，2006。

《工程通识》课程教学大纲 (Engineering General Knowledge Course)

课程类型：通识课

学时学分：1周/1学分

适用专业：全校专业

力学与机械基础知识模块

一、教学的目的和要求

教学目的：

- 1、了解材料力学基础知识；测试和比较材料的拉伸、压缩和扭转性能。
- 2、了解机器、机构的概念、组成；了解各种通用零件的结构、特点、应用和各种失效形式；认识常用机构的组成、分析它们的运动，了解各构件的作用

教学要求：认识材料力学和机械设计基础知识，了解机械工程设计的基本方法和设计思路，对简单机械工程具有分析解读能力。

二、教学重点与难点

- 1、了解力学实验仪器设备的工作原理，初步掌握操作规程；
- 2、认识和了解测定材料力学性质和应变的基本知识、基本技能和基本方法；
- 3、认识和了解机械工程设计的基本方法和设计思路，对简单机械工程具有分析解读能力。

三、教学方法与手段

- 1、课堂讲授；
- 2、实际操作。

四、教学内容与目标

序号	实验项目	内容提要	学时	实验类型	每组人数/人
1	低碳钢和铸铁的拉伸试验	了解拉伸力学性能测试技术和材料拉伸性能指标	1.5	认识	10~15
2	低碳钢和铸铁的压缩试验	了解压缩力学性能测试技术和材料压缩性能指标	1.5	认识	10~15
3	低碳钢和铸铁的扭转试验	了解扭转力学性能测试技术和材料扭转性能指标	1(选做)	认识	10~15
4	《机械零件陈列柜》认识	增强学生对机械零件的感性认识	0.5	认识	1~2
5	各机构模型认知	了解其名称、用途和结构	0.5	实操	1~2

五、考试方式及成绩评定

- 1、考勤：10%
- 2、课堂表现：40%
- 3、实训报告：5%