

《工程力学》课程教学大纲

课程名称： 工程力学	课程类别（必修/选修）： 必修
课程英文名称： Engineering Mechanics	
总学时/周学时/学分： 54/4/3	其中实验学时： 8
先修课程： 高等数学、线性代数、大学物理	
授课时间： 周二 3-4 节 / 1-14 周； 周四 3-4 节 / 1-13 周。	授课地点： 松山湖校区 7B-412
授课对象： 2017 级机械电子工程专业 1 班、2 班	
开课院系： 机械工程学院	
任课教师姓名/职称： 林荣 / 讲师	
联系电话： 林荣 13245678890	Email: linr@dgut.edu.cn
答疑时间、地点与方式： 1. 每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；2. 每次发放作业后，采用集中讲解方式；3. 分散随机答疑：通过微信/电话/电子邮件/QQ 等进行答疑；4. 定期答疑：每周星期一晚上，综合实验楼 12N-206 室。	
课程考核方式： 开卷（ ） 闭卷（ <input checked="" type="checkbox"/> ） 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，谢传锋编. -- 北京：高等教育出版社, 2004.01。	
教学参考资料： 材料力学 / 刘鸿文主编. -- 6 版. -- 北京：高等教育出版社, 2017.7; 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; 工程力学基础 / (德)K·马格努斯, H·H 缪勒著. -- 北京：北京理工大学出版社, 1997; Engineering Mechanics: statics / R.C. Hibbeler. -- Tenth Edition. -- 北京：高等教育出版社。	
课程简介： 工程力学是工科学生分析解决工程中的力学问题的重要基础工具，是由基础理论过渡到专业基础的一门专业基础课程。通过本课程的学习，要求学生掌握力、力偶、约束等基本概念和力系的简化/平衡等刚体静力学的基本理论与方法；了解材料的基本力学性能；掌握应力、应变等基本概念；具有杆件强度、刚度问题和稳定性问题的基本分析和计算能力。本课程在培养学生力学基础理论的同时，注重培养学生的力学思维和力学建模能力，帮助学生建立批判性思维，激发学生的科学探索兴趣，拉高创新能力。	
课程教学目标 培养学生的力学思维，了解力学的学科分类及其和数学、工程的关系，能在较简单的实际工程中提炼出力学问题且能进行力学建模、求解，了解问题的本质。 1. 掌握平面和空间中的刚体和桁架的静力受力分析，掌握力系向一点的简化和力矩的概念，能绘制相应的受力图，能列出平衡方程进行求解；掌握含静摩擦系统的分析方法及摩擦自锁在工程中的应用。 2. 掌握简单杆件的拉压弯扭的应力变形分析和强度设计；掌握杆件拉压和变曲截面受力图的画法；熟悉不同材料的拉压和扭转曲线和破坏特点；掌握应	本课程与学生核心能力培养之间的关联(授课对象为理工科专业学生的课程填写此栏)： √ 核心能力 1. 应用数学、基础科学和机械电子工程专业知识的能力； √ 核心能力 2. 设计与执行实验，以及分析与解释数据的能力； √ 核心能力 3. 智能制造领域所需机械电子工程专业技能、技术以及使用软硬件工具的能力； √ 核心能力 4. 智能产品、装备、生产线系

<p>力应变理论和强度理论，以及组合应力、主应力应变、最大剪应力、应力圆和应变能的概念，了解各种强度理论的背景和原理。</p> <p>3. 掌握工程中常用压杆的稳定性概念和计算方法；了解交变载荷下的疲劳强度和 S-N 曲线；了解工程中简单的弹塑性知识。</p> <p>4. 采取启发式教学，通过分析日常生活中的力学问题，培养学生的力学学习兴趣和探索未知的能力，培养学生解决工程实际中简单力学问题的能力。</p>	<p>统设计、优化与测试的能力；</p> <p><input type="checkbox"/> 核心能力 5. 项目管理、有效沟通协调、团队合作及创新能力；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 6. 发掘、分析与解决复杂机械电子工程问题的能力；</p> <p><input type="checkbox"/> 核心能力 7. 认识科技发展现状与趋势，了解工程技术对环境、社会及全球的影响，并培养持续学习的习惯与能力；</p> <p><input type="checkbox"/> 核心能力 8. 理解职业道德、专业伦理与认知社会责任的能力。</p>
---	--

理论教学进程表

周次	教学主题	教学时长	教学的重点与难点	教学方式	作业安排
1	绪论	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。	课堂讲授	
	静力学公理和物体的受力分析	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，受力分析和画受力图。 难点：不同约束的特征；正确选取研究对象。	课堂讲授	习题
2	平面力系（一）：汇交力系，力偶系	4	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。 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。	课堂讲授	习题
3	平面力系（二）：平面任意力系；空间力系	4	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；物体及物体系平衡问题的解法。力在空间直角坐标轴上的投影和力对轴之矩；空间力系平衡方程的应用。 难点：主矢与主矩的概念；选择恰当的平衡方程求解未知量；刚体系平衡问题中正确选取研究对象及平衡方程；空间力系平衡方程的应用。	课堂讲授	习题
4	静力学专题	4	重点：桁架的简化假设，桁架内力的计算；静定和超静定问题；摩擦角、摩擦自锁及其应用；应用组合法求物体的重心。 难点：桁架内力计算的节点法和截面	课堂讲授	习题

			法；考虑摩擦力时物体的平衡问题。		
5	材料拉伸时的力学性能； 拉压杆的内力	2	重点：轴力与轴力图。 难点：低碳钢的应力应变曲线。	课堂讲授	习题
6	拉压杆的应力； 拉压强度条件、拉压变形	4	重点：拉压杆横截面上的应力；强度条件的应用。 难点：拉压变形计算。	课堂讲授	习题
7	圆轴扭转	2	重点：圆轴扭转的内力和应力。 难点：圆轴扭转时的平面假设；剪应力互等定理；圆轴扭转时横截面上应力的计算。	课堂讲授	习题
8	扭转杆件强度和刚度	2	重点：圆轴扭转的强度条件和刚度条件。 难点：圆轴抗扭截面系数的计算；圆轴扭转的强度条件、刚度条件的应用。	课堂讲授	习题
9	梁的弯曲内力	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。	课堂讲授	
	弯曲应力	2	重点：弯曲正应力、剪应力的概念、分布、计算。 难点：梁内变形与受力的假设；弯曲中心的概念。	课堂讲授	习题
10	梁的强度条件和强度设计； 弯曲变形，梁的刚度条件和刚度设计	4	重点：(1) 弯曲正应力、弯曲切应力强度条件的应用。(2) 挠度、转角的概念；挠曲线微分方程的建立；梁变形的计算；静定与超静定的概念。 难点：(1) 梁危险截面与危险点的判断；(2) 积分法、叠加法计算梁的变形；简单静不定梁求解的思路和方法。	课堂讲授	习题
11	应力状态分析	2	重点：应力状态的概念；平面应力状态分析的解析法；复杂应力状态的最大应力。 难点：深入理解应力状态的概念；主应力方位确定。	课堂讲授	习题
12	强度理论与组合变形	2	重点：材料破坏的类型——脆性断裂与屈服破坏；材料破坏的主要因素——最大拉应力、最大拉应变、最大剪应力、最大形状改变比能；组合变形问题研究的叠加原理。 难点：四种常用强度理论的适用条件和	课堂讲授	

			应用；基本组合变形的分析和计算。		
	压杆稳定	2	重点：稳定的概念；压杆的分类；压杆稳定的安全计算。 难点：稳定的概念；临界压力和临界应力的计算。	课堂讲授	习题
13	疲劳强度问题	2	重点：疲劳破坏及原因；疲劳破坏的特点；S-N 曲线；影响构件疲劳极限的主要因素。 难点：对称循环应力下的疲劳强度计算。	课堂讲授	习题
	总结复习(一)	2	课程知识点总结，答疑	课堂讲授	
14	总结复习(二)	2	课程知识点运用，答疑	课堂讲授	
合计：		46			

实验教学进程表

周次	实验项目名称	学时	重点与难点	项目类型(验证/综合/设计)	教学方式
5	实验 1: 材料的力学性能	2	测定低碳钢的屈服极限、强度极限、延伸率和断面收缩率。	验证	演示实验
7	实验 2: 弹性模量和泊松比的测试	2	弹性模量和泊松比的测量原理。	验证	演示实验
8	实验 3: 扭转实验	2	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。	验证	演示实验
11	实验 4: 弯曲正应力的测定	2	测量纯弯曲梁上应变随高度的分布规律；验证平面假设的正确性。	综合	演示实验
合计：		8			

成绩评定方法及标准

考核形式		评价标准	权重
平时成绩	考勤、课堂参与	不迟到、不早退、不旷课；认真听讲，积极参与教学互动。	10%
	作业、随堂测试	独立完成，按时提交，答题正确，书写工整。	10%
实验实践	实验报告	实验报告独立完成，书写工整，内容完整，分析与讨论正确。	10%
期中考试(闭卷)		根据试卷评分标准评定分数。	15%

期末考试（闭卷）	根据试卷评分标准评定分数。	55%
大纲编写时间：2018年9月5日		
系（部）审查意见：		
同意执行。		
系（部）主任签名： 谢春晓		日期： 2018年 9 月 15 日

- 注：1、课程教学目标：请精炼概括 3-5 条目标，并注明每条目标所要求的学习目标层次（理解、运用、分析、综合和评价）。本课程教学目标须与授课对象的专业培养目标有一定的对应关系
- 2、学生核心能力即毕业要求或培养要求，请任课教师从授课对象人才培养方案中对应部分复制（<http://jwc.dgut.edu.cn/>）
- 3、教学方式可选：课堂讲授/小组讨论/实验/实训
- 4、若课程无理论教学环节或无实践教学环节，可将相应的教学进度表删掉。