

## 《工程力学》课程教学大纲

<b>课程名称：</b> 工程力学	<b>课程类别（必修/选修）：</b> 必修课
<b>课程英文名称：</b> Engineering Mechanics	
<b>总学时/周学时/学分：</b> 72/4/4	<b>其中实验学时：</b> 8
<b>先修课程：</b> 高等数学、线性代数、大学物理	
<b>授课时间：</b> 理论课集中授课：周二 9、10 节 实践课分小班讨论： 周四 1、2 节(金属材料 1 班) 周四 3、4 节(金属材料 2 班)	<b>授课地点：</b> 理论课集中授课：6F-303 实践课分小班讨论： 7B-412 (金属材料 1 班) 6E-303 (金属材料 2 班)
<b>授课对象：</b> 2017 级金属材料工程专业 1-2 班	
<b>开课院系：</b> 机械工程学院	
<b>任课教师姓名/职称：</b> 马宏伟/教授(总负责)、林荣/讲师(金属材料 1 班)、武静/讲师(金属材料 2 班)	
<b>联系电话：</b> 马宏伟(22862766) 林荣(13245678890) 武静(18345633809)	<b>Email：</b> 马宏伟(139250091@qq.com) 林荣(aaronlr@foxmail.com) 武静(328594630@qq.com)
<b>答疑时间、地点与方式：</b> 1. 每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；2. 每次发放作业时，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/12N-206	
<b>课程考核方式：</b> 开卷 ( )      闭卷 ( )      课程论文 ( )      其它 (√)	
<b>使用教材：</b> 单辉祖，谢传锋合编，《工程力学》高等教育出版社	
<b>教学参考资料：</b> 刘鸿文主编，《材料力学》，高等教育出版社； 范钦珊主编，《工程力学》（静力学和材料力学）高等教育出版社； (德)K·马格努斯,H·H·缪勒著，《工程力学基础》，北京理工大学出版社； R. C. Hibbeler, Engineering Mechanics Statics Tenth Edition, 高等教育出版社。	
<b>课程简介：</b> 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，还采用小班讨论、结构设计和课程报告的实践教学新模式，以课程为载体，努力注重培养学生的力学分析思维和力学建模思维，为建立学生的批判性思维和研究型思维打下良好的基础，进而促进学生的创新能力的提高。	

### 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简化得到力学模型，并能进行求解，了解问题的本质。

- 一、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，能绘制其受力图，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；掌握简单流体静力学和压力容器的知识。
- 二、掌握简单杆件的拉压扭转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；掌握应力应变理论和强度理论，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。
- 三、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。
- 四、通过讨论、实验、结构设计等实践环节，培养学生对力学的兴趣和学习钻研的能力，关注日常生活中常见的建筑结构、机械机构等领域存在的力学问题，培养学生解决简单工程中的实际问题的能力。

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、基础科学以及金属材料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.** 从事制造业领域所需金属材料工程专业技能、技术及使用软硬件工具的能力；
- √**核心能力 4.** 制造业基础零部件材料性能的检测方法、工艺流程的设计能力；
- 核心能力 5.** 项目管理、有效沟通协调与团队合作能力；
- √**核心能力 6.** 发掘、分析与解决复杂金属材料工程问题的能力；
- 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；
- 核心能力 8.** 理解职业道德、专业伦理与认识社会责任的能力。

### 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	4	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》课程的研究对象、研究内容和分析方法。	课堂讲授	
2	刚体静力学	4	静力学基本概念、受力图，汇交力系的平衡条件	课堂讲授+小组讨论	习题
3	平面力系	4	力偶系，平面任意力系的平衡条件，平面桁架的平衡问题，	课堂讲授	习题
4	静力平衡问题	4	空间力系的平衡问题，工程中脚手架、挖掘机、起重机等常见机构的静力学分析	课堂讲授+小组讨论、	

5	含静摩擦的系统	4	含静摩擦的系统的平衡问题，摩擦自锁，工程中的螺栓、摩擦自锁、压延机等常见的摩擦及应用	课堂讲授+ 小组讨论、 实践教学	习题
6	拉压杆的内力和应力，材料拉伸时的力学性能	4	重点：轴力与轴力图以及拉压杆横截面上的应力。 难点：低碳钢的应力应变曲线。	课堂讲授	习题
7-8	拉压强度条件、拉压变形和静不定	4	重点：强度条件的应用 难点：拉压变形计算	课堂讲授	习题
9	圆轴扭转	4	扭矩及绘制扭矩图，计算扭转应力和变形、扭转强度和刚度	课堂讲授+ 小组讨论	习题
10	扭转杆件强度和刚度设计	2	工程中简单的拉压、扭转杆件的强度校核、设计	课堂讲授+ 小组讨论、 实训	习题
11	梁的弯曲内力	4	剪力、弯矩的计算及剪力、弯矩图的绘制	课堂讲授+ 小组讨论	习题
12	弯曲应力	4	弯曲正应力、弯曲正应力强度条件	课堂讲授+ 小组讨论	习题
13	弯曲变形	2	挠度、转角的概念，叠加法求变形	课堂讲授+ 小组讨论	
13	习题课	2	弯曲内力、弯曲应力、弯曲变形等习题	课堂讲授+ 小组讨论	
14	弯曲构件的强度和刚度设计实践	2	工程中的弯曲梁的强度校核、设计	课堂讲授+ 小组讨论、	习题
15	应力状态分析、强度理论、组合变形	4	应力状态、应力强度理论和组合变形	课堂讲授+ 小组讨论	
16	结构设计制作	2	用纸张木条等材料进行简单结构设计制作	课堂讲授+ 小组讨论、 实训	设计制 作、报告
16	压杆稳定	2	稳定的概念、临界载荷。压杆稳定计算	课堂讲授+ 小组讨论	
17	疲劳与断裂	4	疲劳概念，S-N 曲线，断裂控制设计	课堂讲授+ 小组讨论	
18	习题课	4	课程总结，力学分析报告，课程答疑	课堂讲授+ 小组讨论	讨论、力 学分析报 告
<b>合计：</b>		64			

### 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
7	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
8	实验 2：弹性模量	2	弹性模量和泊松比的	验证	演示实验

	和泊松比的测试		测量原理		
10	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
14	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、课堂讨论	不迟到、不早退、不旷课; 积极参与讨论, 回答问题			4%
	作业、随堂测试	不抄袭, 独立完成, 书写工整, 答题正确			8%
实验实践	结构设计制作	团队独立完成, 满足设计要求, 有新意且有创新性			10%
	小论文	不抄袭, 独立完成, 有新意且有创新性			6%
	实验报告	不抄袭, 独立完成, 书写工整, 实验报告分析正确			12%
期中考试(闭卷)		(按评分标准定) 书写工整, 答题正确			20%
期末考试(闭卷)		(按评分标准定) 书写工整, 答题正确			40%
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。