

《工程力学》课程教学大纲

一、课程与任课教师基本信息

课程名称：工程力学	课程类别：必修课
课程英文名称：engineering mechanics	
总学时/周学时/学分：64/4/4	其中实验（实训、讨论等）学时：64/0
先修课程：大学化学，有机化学，高等代数，大学物理	
授课时间：1-16 周 星期二 星期四	授课地点：6F-303
授课对象：2015 级化学工程与工艺 1、2、3 班	
开课院（系）：化学工程与能源技术学院	
任课（/助课）教师姓名/职称：钟国玉/讲师	编写人姓名/职称：钟国玉/讲师
使用教材： 范钦珊、唐静静、刘荣梅，《工程力学（第 2 版）》，清华大学出版社，2012 年 范钦珊、唐静静，《工程力学：静力学和材料力学（第 2 版）》，高等教育出版社，2007 年	
教学参考资料： 张秉荣主编，《工程力学（第 4 版）》，机械工业出版社，2011 年 喻健良主编，《化工设备机械基础》，大连理工大学出版社，2014 年	
课程期末考核方式：开卷（√） 闭卷（） 课程论文（） 实操（）	
联系电话：13502462011	Email：365768572@qq.com
答疑时间、地点与方式：周五下午 7-8 节，12L401	
编写时间：2016 年 08 月 26 日	

二、课程简介

《工程力学》涉及众多的力学学科分支与广泛的工程技术领域，是一门理论性较强、与工程技术联系极为密切的技术基础学科，工程力学的定理、定律和结论广泛应用于各行各业的工程技术中，是解决工程实际问题的重要基础。其最基础的部分包括“静力学”和“材料力学”。

三、课程教学目标（精炼概括 3-5 条目标，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）

1、课程教学目标

- 1)通过本课程的教学，要使学生掌握静力学和材料力学的理论基础。
- 2)初步具备综合应用所学力学知识分析、解决实际问题的能力。
- 3)对常见工程构件中的受力构件进行强度、刚度和稳定性计算的基本理论和方法。
- 4)在学习知识的过程中，贯彻素质教育思想，注重对学生情感、态度、价值观的培养。

5)培养作为一个化工技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神、严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。

2、课程教学目标与专业培养目标对应关系

课程教学目标	与专业人才培养目标对应关系
1、2、3	与专业人才培养方案培养目标“掌握化工装置工艺与设备设计方法，掌握传热传质基本知识，掌握化工过程模拟优化方法。”相对应
1、2、3	与专业人才培养方案培养目标“掌握化学工程、化学工艺、能源化工等学科的基本理论、基本知识。”相对应
2	与专业人才培养方案培养目标“具有创新意识和独立获取新知识的能力，受到比较严格的科学思维和实验技能训练，初步具有独立提出问题、分析问题和解决问题的能力。”相对应
4、5	与专业人才培养方案培养目标“具备化学工程与工艺专业的基础知识和较强的工程实践和设计能力，具有认真、严谨、求实、敬业的工作精神和学习态度，具有自信、团结协作的工作作风。”相对应

四、课程进度表

理论教学进程表

周次	教学主题	教学时长	教学的要点与重点	教学方式	作业安排
1	绪论、静力学基本概念	4	力学：阿基米德-伽利略-牛顿力学 工程力学：理解主要内容、分析模型等 静力学基本概念：掌握刚体的概念；力、力系的概念；平衡的概念。 静力学公理：掌握二力平衡公理、加减平衡力系、力的平行四边形法则、作用与反作用定律。 约束：熟悉约束、约束的基本类型、约束反力； 力矩：掌握力对点之矩、力对轴之矩、合力矩 受力分析：掌握正确画出受力图。	讲授	课后作业：受力图和受力分析

2	力系的等效与简化	2	<p>基本概念：掌握平面力系、空间力系、等效力系、主矢、主矩、力系等效与简化的基本概念</p> <p>力偶：掌握力偶、力偶系和力偶矩的概念和性质，力偶的合成</p> <p>平面力系的简化：熟练掌握平移定理，平面汇交力系的合成，平面力偶系的合成，平面一般力系的合成与简化极其结果。理解固定端约束</p>	讲授	课 后 作 业：力系的简化和平衡
2-3	力系的平衡	4	<p>熟练掌握力系平衡的条件，平衡力系，不同形式的平衡方程（投影形式、平面汇交力系、二矩式、三矩式等）</p> <p>刚体系统平衡：理解静定与静不定，掌握刚体系统平衡问题的特点与解法</p> <p>摩擦：掌握滑动摩擦定律，考虑摩擦的物体平衡问题</p>	讲授	
3-4	材料力学概述	4	<p>材料力学的基本概念：掌握材料力学的研究内容、基本假设和基本问题</p> <p>掌握四种基本形式和组合形式</p> <p>掌握内力主矢、主矩、内力分量、轴力、剪力、扭矩、弯矩的概念</p> <p>掌握截面法分析内力分量</p> <p>掌握应力、正应力、剪应力、应力与内力分量的关系</p> <p>掌握应变、应力与应变的关系</p>	讲授	课 后 作 业：应力、应变简单分析，内力分析和内力图
4-5	内力分析	4	<p>掌握：轴力图、扭矩图、剪力图、弯矩图的正负号规则和绘制，截面法确定剪力和弯矩，剪力方程与弯矩方程</p> <p>理解：载荷密度、剪力、弯矩之间的微分关系</p>	讲授	
5-6	拉杆的应力应变分析和强度设计	6	<p>掌握：拉杆的拉伸与压缩应力计算，变形计算，强度设计，力学性能；剪切与挤压的应力计算和强度计算</p>	讲授	课 后 作 业：拉杆的应力计算和强度计算
7-8	梁的弯曲强度问题	6	<p>掌握：梁与弯曲的基本概念、梁的几何性质、平面弯曲时梁的正应力分析、梁的强度计算</p>	讲授	课 后 作 业：梁的正应力计算和强度计算

8-9	梁的弯曲强度问题	4	理解：梁的剪应力概念 掌握：梁的挠度和转角，梁的刚度设计	讲授	课后作业：梁的剪应力计算和强度计算
9-10	圆轴的扭转	4	掌握：圆轴的扭转变形、剪应力互等定理、剪应力分析；圆轴扭转的强度与刚度设计	讲授	课后作业：梁的剪应力计算和强度、刚度计算
10-12	应力状态与强度理论	8	应力状态与强度理论的基本概念和分析方法 平面应力状态分析 应力状态中的主应力与最大剪应力 应力圆方法 复杂应力状态下的应力-应变关系 工程设计中常用的强度理论 圆轴承受弯曲与扭转共同作用的强度计算 薄壁容器强度设计	讲授	课后作业：最大主应力和剪应力计算
12-13	压杆的稳定性分析与设计	4	压杆稳定性的基本概念 两端铰支压杆的临界载荷 不同刚性支承对压杆临界载荷影响 临界应力与临界应力总图 压杆稳定性安全因数法	讲授	课后作业：压杆的临界载荷与应力图
13-15	动载荷与疲劳强度概述	8	达朗贝尔原理 惯性力与动应力 旋转杆件的受力分析与动应力 冲击载荷与冲击应力 疲劳强度与应力-寿命曲线	讲授	课后作业：旋转杆的受力分析、冲击载荷与冲击应力
15-16	材料力学应用实例	4	化工中杆、梁、圆轴的强度、刚度的实用计算	讲授	
16	复习/答疑	2	提出重点，全面总结，课堂答疑	讲授/讨论	

五、成绩评定方法及标准

考核内容	评价标准	权重
考勤	满分 100 分，缺课三次扣完	10%
课堂讨论与完成作业	满分 100 分，不按时完成作业每次扣 10 分（作业质量差可能扣分，课堂回答可能加分）	20%
期末考试	满分 100 分。以考试卷面成绩为依据。	70%

六、院（系）教学指导委员会审查意见

我院（系）教学指导委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

院（系）教学指导委员会主任签名：

日期： 年 月 日