附件1：

**《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 □ 选修课■** |
| **总学时/周学时/学分：48/4/3.0** | **其中实验（实训、讨论等）学时：6** |
| **授课时间：周二、四 1-2节** | **授课地点：7B-412** |
| **开课单位：机械学院** | **适用专业班级：2014化学工艺1、2班** |
| **任课（/助课）教师姓名：王 维** | **职称：副研究员** |
| **联系电话：13545082547** | **Email:13545082547@139.com** |
| **答疑时间、地点与方式：课前、课后，教室，交流** |

**二、课程简介**

工程力学是面向工科专业开设的专业基础课程。本课程作为化学工艺的专业基础任选课，是后继专业课程的基础。课程的教学目的和任务是使学生对以杆件为主的构件之平衡、强度、刚度和稳定性问题具有明确的基本概念、必要的基础知识和初步的计算能力，从而使学生能对简单工程问题进行定性分析，为广泛的工程技术领域中的直接应用打下必要基础，以及提升学生综合素质。

**三、课程目标**

结合专业培养目标，提出本课程要达到的目标。这些目标包括：

1、知识与技能目标： 对工程力学中的基本概念有明确的认识；对于平面力系作用下的杆件与简单杆系，能绘制其受力图，并能用平衡方程分析其受力。了解空间力系的简单结果与平衡方程的作用；掌握用截面法求杆件在简单载荷作用下的内力及内力图的绘制；对直杆在基本变形时的应力分布有明确的概念，并能作简单的强度计算；会进行圆轴和对称截面梁在简单载荷作用下的刚度校核；理解用静力、几何和物理三方面的条件求解超静定问题，会计算简单的一次超静定问题；对应力状态理论和强度理论有初步认识；了解典型工程材料在常温、静载下的拉、压力学性能、破坏现象以及常用的测试方法。

2、过程与方法目标：保留了传统教学手段“粉笔+黑板+模型”的合理内核，同时积极开发、利用多媒体资源，形成全方位的立体化的教学手段，从而达到“减压增趣”、“提智扩能”的教学目标。

3、情感、态度与价值观发展目标：工程力学属专业基础课，是工科类专业的必修课。根据21世纪教育教学改革“宽口径、厚基础、高素质、强能力”的原则，学生应有较好的素质结构、较全面的知识结构。工程力学与各类工程技术有着密切的联系，因此处理力学问题的能力是学习该课程学生的必备素质。学生应重视本课程在素质培养中的作用，本着对自己、对社会高度负责的态度搞好课程学习。体现在学习中，具体要做到：明确学习目标，端正学习态度，培养学习兴趣，认真完成每个学习环节。同时，积极落实人才培养计划，使自己成为出色的、受社会所欢迎的工程技术人才。

**四、与前后课程的联系**

前导课程：高等数学、普通物理学；

后续课程：机械基础、有关学科基础课等。

**五、教材选用与参考书**

1、选用教材： 吴永东主编，《工程力学》上海交通大学出版社

2、推荐参考书：单辉祖，谢传锋合编，《工程力学》高等教育出版社

北京科技大学 东北大学等校编，《工程力学》（静力学、材料力学），高等教育出版社；

刘鸿文主编，《材料力学》，高等教育出版社；

郝桐生主编，《理论力学》，高等教育出版社；

冯立富主编，《工程力学》，西安交通大学；

范钦珊主编，《工程力学》（静力学和材料力学）高等教育出版社。

**六、课程进度表**

**表1 理论教学进程表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **周****次** | **教学主题** | **要点与重点** | **要求** | **学时** |
| 1 | 绪论、静力学基本概念 | 基本概念,约束,受力分析 | 掌握刚体的概念；力的概念；平衡的概念；熟悉约束、约束的基本类型、约束反力；正确画出受力图。 | 4 |
| 2 | 汇交力系  | 合成,平蘅 | 熟练掌握平面汇交力系的简化—几何法和解析法；熟练掌握平面汇交力系的平衡条件—几何形式与解析形式。 | 4 |
| 3 | 一般力系 | 力偶系的合成,平蘅平面任意力系简化 | 明确力对点之矩；力偶与力偶矩、力偶的性质；合力矩定理；熟练掌握力偶系的简化与平衡条件。熟练掌握刚体上力线的平移；平面力系向作用面内任一点的简化；力系的主矢和主矩；平面力系的合力；平面力系的平衡条件、平衡方程的各种形式；  | 4 |
| 4 | 空间力系 | 平面任意力系平衡力对轴之矩,空间力系平蘅条件 | 刚体系统的平衡问题；外力和内力；静不定问题的概念；考虑有摩擦时物体的平衡问题。明确力对轴之矩；空间力系的简化；主矢和主矩；掌握空间力系的平衡条件。 | 4 |
| 5 | 拉伸与压缩 | 材料力学基本概念,轴向拉压,轴力拉压应力,强度条件,材料机械性质 | 掌握轴向拉伸和压缩的概念；截面法、轴力和轴力图的概念；能正确画出轴力图。熟悉直杆横截面上的应力；拉伸和压缩时的强度计算；安全系数、许用应力、强度条件。了解材料在拉伸时的机械性质；应力—应变曲线及应力特征值；冷作硬化与时效现象；强度指标与塑性指标；材料压缩时的机械性质；应力集中的概念； | 4 |
| 6 | 拉压变形 | 变形,简单静不定 | 熟悉轴向拉伸和压缩时的变形；纵向变形、虎克定律、正应变、弹性模量；抗拉（压）刚度；横向变形、泊松比；熟练掌握拉伸和压缩时简单静不定问题。 | 4 |
| 7 | 构件连接与扭转 | 剪切和挤压扭转时内力,应力,变形 | 熟悉剪切的概念和实用计算；挤压的概念和实用计算。熟悉扭矩和扭矩图；等直圆轴扭转时的应力和变形；剪应力互等定理；纯剪切；剪应变、剪切虎克定律、剪切弹性模量；抗扭截面模量、抗扭刚度。熟练利用圆轴扭转时的强度条件和刚度条件进行计算。 | 4 |
| 8 | 弯曲内力 | 弯曲内力图 | 能通过弯曲变形实例，绘制梁的计算简图；能熟练利用剪力、弯矩方程或微分关系绘制剪力图和弯矩图； | 4 |
| 9 | 弯曲应力与变形 | 弯曲正应力,强度条件；积分法和叠加法求弯曲变形 | 明确纯弯曲时梁横截面上的正应力分析；抗弯刚度；熟练掌握梁的正应力强度计算；了解提高梁弯曲强度的措施理解梁弯曲变形的挠曲线近微分方程；能用叠加法求梁的位移。 | 4 |
| 10 | 应力分析 | 应力分析概念,平面应力,广义虎克定律 | 熟悉主应力和主平面；广义虎克定律。 | 4 |
| 11 | 课程复习 | 机动 | 明确基本概念、必要的基础知识和初步的计算能力 | 2 |

**表2 实验教学进程表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **周次** | **实验项目名称** | **要点与重点** | **掌握程度** | **实验类型** | **实验要求** | **学时** |
| 11、12 | 拉压实验、扭转实验、弯曲正应力实验 | 测定材料的强度极限、弹性模量等力学参数 | 初步掌握工程力学理论的验证方法、实验分析的基本概念和方法 | 综合性实验 | 必做 | 6 |

**注：实验类型**：演示/验证性、综合性、设计性。

**设计性实验：**指给定实验目的要求和实验条件，由学生自行设计实验方案并加以实现的实验。

**综合性实验：**指实验内容涉及本课程的综合知识或与本课程相关课程知识的实验。

**实验要求：**必做、选做。

**七、教学方法**

教师是教学活动的主导者，教学方法是决定施教效果的主要因素。

培养学生的空间想象能力是本课程的核心任务，但这种能力的形成是艰苦的，绝非一蹴而就。为达教学目的，适度强化、逐渐推进的教学方式是必需的。在授课过程中，需要适时启用立体几何知识、形象知识库及已学过的知识点。为增强授课效果，有时还辅以手势等示意方式。分析、启发是良好的教学方法，将伴随整个教学过程。

教学手段是教学方法的重要补充，是保证施教效果的重要因素。根据本课程特点，采用多媒体与板书结合。多媒体的作用在于提高授课效率，并使形体视频化、动态化；教案、资料以及实现课下互动等。

**八、对学生学习的总体要求**

1、学习本课程的方法、策略及教育资源的利用。

具有广泛的工程应用基础是本课程的特点。作为专业基础课程，必要的抽象简化虽然降低了课程的难度，但带来了费解的可能性。随着教学的推进，需要避免因费解而引起的教学脱节传导至部分学生。原因来自多方面，如学习内容、态度、方法等，其中态度、方法是关键因素。

态度决定一切。正确的学习态度应是勤字当头，善于思考，知难而上。考虑到课程内容的前后关联性，从学习一开始就要弄清每个知识点，不留学习死角。反之，懈怠与知识链断裂是导致学习滑坡、失败的主要诱因。就学习方法而言，及时的预习、复习、做题是至关重要的。此外，非常重要的是，应善于观察生活中的物体，扩充自己的形象知识库。

巧用教育资源也有助于提高学习效果。可从图书馆借阅有关的辅学材料，扩展学习内容；可登录众多的工程力学精品课程网站，浏览感兴趣的素材；可参观生产实习中心，培育工程意识。

实践表明，这些措施对于化解学习难度、顺利掌握本课程知识有着重要的意义。

2、学生必须阅读与选读的课外教学材料

为保证教学质量，建议学生借阅其他版本的《工程力学》教材及习题集，以供参考。

3、学生完成本课程每周须耗费的时间。

根据教学规律测算，掌握本课程内容，学生在课内外应花费的时间比大致为1:1.5左右。具体地，平均每周课内4学时，课外约为6学时。

4、学生的上课、实验、讨论、答疑、提交作业（论文）、单元测试、期末考试等方面的要求。

上课要求：专心听讲，简单做笔记。教案可下载，板图可用手机拍下。

答疑讨论：课内视情况定；课外安排在周四下午，非集中进行。

作业安排：原则上，每次课均布置作业，且要求下次上课时按活页提交。

单元测试：视情况定，随堂进行。

期末考试：教、考分离，密封评卷。

5、学生参与教学评价要求。

在课程结束前1-2周内，学校将组织学生参加网上评教活动。评教是每位学生的责任和义务，学生应积极参与，认真回答调查问卷，客观公正地评价本课程及任课教师的教学效果。评教对促进教学工作、提高教学质量有着重要的意义。

**九、成绩评定方法及标准**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **考核内容** | **评价标准及要求** | **权重** |
| 到堂情况 | 迟到、早退、旷课 | 5% |
| 课堂讨论 | 态度、效果 | 2% |
| 完成作业 | 次数，质量，是否按时，是否抄袭 | 12% |
| 实验（实训） | 态度、效果 | 6% |
| 单元测试 | （按正误情况定） | 5% |
| 期末考核 | （按评分标准定） | 70% |
| 期末考试方式 | 开卷**□** 闭卷**■** 课程论文**□** 实操**□** |

**十、院（系）教学委员会审查意见**

|  |
| --- |
| 我院（系）教学委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。院（系）教学委员会主任签名：田君 日期： 2015 年 9 月 1 日 |