《工程技术基础II》教学大纲

课程编号：2121163B

课程类型：□通识教育必修课 □通识教育选修课

☑学科基础课 □专业核心课

□专业提升课 □专业拓展课

总学时：48 讲课学时：44 实验（上机）学时：4

学　　分：3

考试类型：□考试 ☑考查

适用对象：工业工程专业

□是 ☑否 适合作为其他专业学生的个性化选修课

先修课程：高等数学、普通物理

一、教学目标

本课程是大学本科四年标准学制工业工程专业的一门必修的技术基础课，课程内容包括理论力学和材料力学两门课程中的有关内容。其中理论力学是研究物体机械运动的一般规律的科学，它又分为静力学、运动学与动力学三部分，静力学主要研究力系的简化和物体的平衡条件；运动学是从几何的观点研究物体的运动；动力学则研究物体的运动与所受的力之间的关系。材料力学主要分析研究构件在载荷作用下强度、刚度和稳定性的计算原理与方法，并研究在满足强度、刚度和稳定性等安全要求的前提下，如何以最经济的代价，选择适宜的材料，为构件确定合理的形状和尺寸，或对已有结构在合理载荷作用下抗破坏和变形等的性能进行安全检验，即材料力学为构件的设计和安全检验提供了必要的理论基础和计算方法。机械制造工程部分包括公差技术、加工工艺过程、加工精度和表面质量。

通过本课程的学习，在实现课程思政教学目标前提下，使学生掌握工程技术的基本概念、基础理论和运算方法，能对一些专业设备及常用机械零件进行受力分析、运动分析、简易设计与选用等，为学习后续课程以及毕业后从事相关技术、管理与科学研究工作奠定基础。另外，学习本课程还有助于培养学生正确的思维方法。

**课程思政教学目标：**

在传授专业知识的过程中，明确将专业性职业伦理操守和职业道德教育融为一体，给予学生正确的价值取向引导，以此提升学生的思想道德素质和情商能力。

二、教学内容及其与毕业要求的对应关系

本课程系统介绍了理论力学和材料力学两门课程中的主要经典内容，课程内容包括：静力学基础、平面力系、空间力系、材料力学的基本假设及杆件内力、拉伸压缩与剪切、扭转、弯曲、强度理论和组合变形。

三、各教学环节学时分配

**教学课时分配**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节内容 | 讲课 | 实验 | 其他 | 合计 |
| 1 | 第1章　静力学基础 | 6学时 |  | 练习1学时 | **7** |
| 2 | 第2章 平面力系 | 6学时 |  | 讨论与练习1学时 | **7** |
| 3 | 第4章 材料力学的基本假设及杆件内力 | 2学时 |  |  | **2** |
| 4 | 第5章 拉伸、压缩与剪切 | 3学时 | 拉压实验2学时 |  | **5** |
| 5 | 第6章 扭转 | 3学时 |  | 讨论与练习0.5学时 | **3.5** |
| 6 | 第7章 弯曲 | 2学时 | 弯曲正应力实验2学时 | 讨论与练习0.5学时 | **4.5** |
| 7 | 第8章 公差技术 | 3学时 |  |  | **3** |
| 8 | 第9章 加工工艺过程 | 5学时 |  |  | **5** |
| 9 | 第10章 加工精度 | 6学时 |  |  | **6** |
| 9 | 第11章 表面质量 | 5学时 |  |  | **5** |
|  | 合计 | 40学时 | **4** | **4** | **48** |

四、教学内容

第1章 静力学基础

教学重点、难点：平面力对点之矩、平面力偶矩的计算；力偶三要素；合力矩定理、平面力偶等效定理及其推论、二力平衡公理、力的可传性原理、三力平衡汇交定理；受力图的绘制。

课程的考核要求：了解静力学的基本概念以及分离体、受力分析、受力图的概念；掌握力对点之矩和力偶矩的计算；以课程思政为切入点，理解力偶的三要素与性质；理解平面力偶等效定理与推论、合力矩定理的内容；了解实际工程中常见的约束形式、约束力的合理简化及其特征估计；掌握静力学的基本公理及其推论；掌握理想约束形式的约束力示意图；熟练掌握受力图的绘制方法与步骤。

**课程思政切入点:**

在传授我国古代静力学基础知识之余，讲授中国工业的腾飞，培养同学们的民族自豪感和自信心。

第2章 平面力系

教学重点、难点：力多边形的画法；力在坐标轴上的投影；用解析法计算平面汇交力系和平面力偶系的平衡问题；力线平移定理的应用；平面一般力系的简化结果分析；分布载荷的简化计算；平面一般力系与物系平衡问题。

课程的考核要求：了解平面汇交力系合成与平衡的几何法、力沿坐标轴的分解；理解平面汇交力系用几何法表示的平衡充要条件；掌握力在坐标轴上的投影计算以及合力投影定理的内容；熟练掌握用解析法计算平面汇交力系和平面力偶系的合成与平衡问题；了解物系、物系的平衡、静定系统和静不定系统等概念；理解并掌握力线平移定理的内容及应用（如平面一般力系向任一已知点进行简化、计算分布载荷的合力等）；掌握平面一般力系与平面平行力系的简化结果和平衡条件；掌握合力矩定理的内容；熟练掌握用一力矩式求解平面一般力系和平面平行力系平衡问题的步骤、方法及注意事项；熟练掌握物系平衡问题的计算。

第4章 材料力学的基本假设及杆件内力

教学重点、难点：四个基本假设；用截面法求内力；剪力方程和弯距方程；根据剪力方程和弯距方程绘制剪力图和弯距图。

课程的考核要求：了解构件强度、刚度和稳定性的概念；了解材料力学的主要任务；了解外力与内力的概念；了解杆件在相应的外力作用下产生的四种基本变形形式；理解四个基本假设及其意义；熟练掌握求内力的方法——截面法；掌握轴力图的画法；掌握剪力 弯距的正负号规定；掌握剪力方程和弯距方程；掌握根据剪力方程和弯距方程绘制剪力图和弯距图。

**课程思政切入点:**

在传授我国古代材料力学基础知识之余，讲授中国工业的腾飞，培养同学们的民族自豪感和自信心。

第5章 拉伸、压缩与剪切

教学重点、难点：轴向拉压的变形和强度计算；拉压超静定问题；剪力与剪切面积、挤压力与挤压面积的确定。

课程的考核要求：了解材料在轴向拉压时的力学性能以及应力集中的概念；理解拉（压）杆横截面上的应力计算公式推导；掌握拉压静不定问题的求解方法；熟练掌握轴力图的画法、杆轴向拉压时的变形与强度计算；了解多孔连接件的剪切与挤压强度计算；掌握剪切与挤压时应力的实用计算方法，尤其是剪切面与挤压面的确定；熟练掌握用铆钉、销钉和平键等连接时的剪切与挤压强度计算。

第6章 扭转

教学重点、难点：圆轴扭转时的强度与刚度计算；薄壁圆筒和实心圆轴扭转时横截面上剪应力的计算公式推导与分布规律。

课程的考核要求：了解扭转静不定问题的解题步骤与方法；了解圆轴扭转的外力特点与变形特点、纯剪切的概念、剪应力互等定理；理解圆轴扭转时横截面上的应力分布规律；掌握截面的极惯性矩和抗扭截面模量的计算；掌握外力偶矩与扭矩的计算；熟练掌握圆轴扭转时的强度与刚度计算。

**课程思政切入点:**

在传授我国古代理论力学基础知识之余，讲授中国工业的腾飞，培养同学们的民族自豪感和自信心。

第7章 弯曲

教学重点、难点：剪力与弯矩的正负号规定、计算与作图；平面弯曲时横截面上弯曲正应力的计算公式与分布规律；梁的弯曲正应力强度条件的应用；用积分法和叠加法求梁的弯曲变形；简单超静定梁的求解。

课程的考核要求：了解弯曲、平面弯曲、纵向对称面与梁的概念，及梁的分类；了解剪力与弯矩与载荷集度之间的关系；了解挠度与转角的概念与符号规定；了解提高弯曲强度与刚度的措施；理解从变形几何关系、物理关系和静力学关系三方面入手推导出平面弯曲时横截面上弯曲正应力的计算公式与分布规律，并建立梁的弯曲正应力强度条件；理解挠曲线近似微分方程的推导；掌握常用截面与组合截面惯性矩的计算、平行移轴定理、转角的近似计算公式、静不定梁的解题步骤与方法；熟练掌握剪力与弯矩的计算与作图、梁的弯曲正应力强度条件的应用、用积分法和叠加法求梁的弯曲变形。

第8章 公差技术

教学重点：互换性概念、配合公差、优先数级

教学难点：互换性概念理解、误差与公差的关系、等比数列与等差数列的本质区别

通过本章的学习要使学生达到：

(1)了解互换性技术在工程实践中应用的意义；

(2)理解互换性概念，建立互换性的组织思想；

(3)掌握互换性实现的基本原理和方法；

(4)应用互换性的思想理解现实工程实践中的具体应用价值。

复习思考题：互换性技术的基本原理

第9章 加工工艺过程

教学重点：工艺规程概念、结构工艺分析、工艺路线拟定

教学难点：工艺、工序、工步概念理解、定位与夹紧概念理解、误差与公差的关系、基准统一原理

**课程思政切入点:**

讲授中国现代制造业的高速发展历程。

通过本章的学习要使学生达到：

(1)了解工艺规程设计在加工中的应用；

(2)理解工艺、工序、工步概念，定位与夹紧概念；

(3)掌握工艺规程编制的基本方法；

(4)应用工艺规程基本方法分析工艺过程问题。

复习思考题：

(1) 工艺、工序、工步以及定位与夹紧的关系？

(2)什么是基准统一的方法，举例说明。

第10章 加工精度

教学重点：加工质量的组成、加工精度的影响因素分类、控制影响加工精度因素的方法

教学难点：影响加工精度因素的分类辨别

通过本章的学习要使学生达到：

(1)了解加工精度在质量管理中的意义；

(2)理解影响加工精度的各种因素以及类别关系；

(3)掌握分析影响加工精度因素的基本方法；

(4)应用分布图和点图法可以判别影响因素。

复习思考题：

(1)加工质量包括那两部分？

(2)常值误差与变值误差的关系？

(3)随机误差如何辨别？

第11章 表面质量

教学重点：表面质量的组成、表面质量的影响因素分类、控制影响表面质量因素的方法

教学难点：影响表面质量因素的分类辨别

通过本章的学习要使学生达到：

(1)了解表面在质量管理中的意义；

(2)理解影响表面质量的各种因素以及类别关系；

(3)掌握分析影响表面质量因素的基本方法；

(4)应用相关判别方法辨识影响因素。

复习思考题：

(1)表面质量包括那些？

(2)影响表面质量的主要因素？

(3)热处理在表面质量中的意义？

五、考核方式、成绩评定

闭卷考试；考勤10%，平时成绩20%，实验成绩20%，期末考试成绩50%；

六、主要参考书及其他内容

[1]原方．工程力学（第2版）．北京：清华大学出版社．2013

执笔人：苏薇 教研室主任：马峻　　　　　系教学主任审核签名：