**《机械原理》教学大纲**

1. **课程基本信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称（中文） | 机械原理 | **课程名称****（英文）** | Theory of Machinery |
| 课程代码 | B2024057 | **课程性质** | 学科专业基础课 |
| 总学分 | 3 | **总学时** | 38 | 其中理论学时 | 44 | 实验学时 | 4 |
| 期末考核方式 | [x] 考试 [ ] 考查 | **开课部门** | 机械工程学院 |
| 适用专业 | 机械类 |
| 先修课程 | 高等数学、工程制图、理论力学、计算机基础 |

1. **教材及参考资料**

（一）建议教材

《机械原理》（第二版），朱 理主编，高等教育出版社， 2010年4月。

（二）教学参考资料

[1] 《机械原理》，孙 桓、陈作模主编，高等教育出版社， 2006年5月。

[2] 《机械原理》，郑文伟主编，高等教育出版社， 1999年8月。

1. **课程简介**

机械原理是机械类专业核心课程，是机械类各专业工程实践的基础，是学生专业学习中重要的学科基础课程。在培养高级机械工程技术人才的全局中，本课程不仅为学生学习相关技术基础和专业课程起到承前启后的作用，而且为今后从事机械设计和研究工作起到增强适应能力和开发创新能力的作用。

从教学内容、教学体系上分，《机械原理》可以分为：机构的结构分析、机构的运动分析、机构的动力分析以及常用机构的分析与综合四个部分。本课程的任务是使学生掌握机构学和机器动力学的基本理论、基本知识和基本技能，掌握各种常用机构的分析和综合方法，从而具有对机械进行分析的能力，具有设计基本机构的能力，初步具有对简单机械进行运动方案设计的能力，初步具有对现有机械进行开发创新的意识和基本能力，具有应用计算机辅助设计的初步能力，具有进行基本机械实验的初步技能。

1. **课程目标**

**表4-1 课程目标与毕业要求指标点对应矩阵**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** |
| 1 | 掌握常用机构如平面连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、轮系的工作原理、工作特性和设计方法； | 1.3将数学模型和相关知识用于推演和分析机械设计制造及其自动化领域复杂工程问题。 |
| 2 | 能准确判断机构运动是否具有确定性，能基于机构运动简图和构件尺寸及原动件运动规律对机构的运动参数、运动、动力特性进行解析； | 2.3认识到解决方案的多样性，综合文献研究寻求可替代的解决方案，分析过程的影响因素，获得有效结论。 |
| 3 | 能独立开展机构运动简图测绘和机构运动参数测试实验，能识别机构中的复合铰链、局部自由度和虚约束，并能通过机构自由度计算对机构运动的确定性作出判断，能基于机构运动参数对机构运动性能展开分析。 |  |

1. **课程教学内容安排**

**表5-1 课程教学内容与安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章标题/教学主题** | **主要内容** | **学习要求** | **学时/时间安排** | **教学方式** | **课程目标** |
| 绪论 | 本课程的研究对象及内容；本课程的作用和任务；机械原理学科发展现状。 | 1. 理解机器与机构的特征，构件与零件的概念。
2. 能够根据机器与机构的概念，以及构件与零件的概念，对工程对象的属性进行正确的分析和判断。
3. 了解本课程的主要内容。
 | 1 | 讲授 | 2 |
| 平面机构的结构分析 | 机构的组成；机构的运动简图；平面机构的自由度；机构的组成原理和机构分析。 | 1. 理解运动副和运动链的概念。
2. 掌握机构的运动简图的绘制方法，机构具有确定运动的条件，机构自由度的计算方法。
3. 能够通过对现有机构进行工作原理分析，进而绘制其机构运动简图，并对其运动确定性作出正确的判断。
4. 了解机构的组成原理和级别判断方法。
 | 5 | 讲授 | 2，3作业1 |
| 平面机构的运动分析 | 用速度瞬心法作机构的速度分析；用图解法作机构的速度和加速度分析；用解析法求机构的运动分析； | 1. 掌握速度瞬心法在机构速度分析中的应用。
2. 掌握矢量方程图解法在机构速度分析、加速度分析中的应用。
3. 了解用解析法对机构进行速度分析的方法。
4. 能够运用速度瞬心法和矢量方程图解法对真实机构进行运动分析。
 | 6 | 讲授 | 2、3作业2 |
| 平面连杆机构及其设计 | 平面四杆机构的基本类型和演化；平面四杆机构的基本工作特性；平面四杆机构的设计； | 1. 掌握平面四杆机构的基本特性。
2. 掌握平面四杆机构的演化方法。
3. 掌握平面四杆机构的图解法设计方法。
4. 了解平面四杆机构的解析法设计方法。
5. 能够基于工程问题中机构的功能和用途设计平面四杆机构，并对其工作特性作出评价。
 | 8 | 讲授 | 1作业3-1 |
| 凸轮机构及其设计 | 从动件基本运动规律的性能特点及选用原则；凸轮轮廓曲线的设计；盘形凸轮机构基本尺寸的确定； | 1. 了解凸轮机构的分类及特点。
2. 理解凸轮机构从动件的常用运动规律及选用原则。
3. 掌握凸轮轮廓曲线的反转法设计原理。
4. 能够对现有凸轮机构的工作特性作出分析和评价。
5. 能够根据实际凸轮机构的用途合理选择从动件运动规律并设计凸轮的轮廓曲线。
 | 6 | 讲授 | 1作业3-2 |
| 齿轮机构 | 齿廓啮合基本定律；渐开线的形成及其特性；渐开线齿廓的啮合特点；渐开线标准齿轮的基本参数和几何尺寸；渐开线直齿圆柱齿轮的啮合传动；渐开线齿轮的切齿原理；渐开线变位齿轮；斜齿圆柱齿轮传动；蜗杆蜗轮机构；直齿圆锥齿轮机构。 | 1. 理解齿廓啮合基本定律。
2. 理解渐开线的形成及其特性。
3. 理解渐开线齿廓的啮合特点。
4. 掌握渐开线直/斜齿圆柱齿轮的几何尺寸计算公式。
5. 理解渐开线直/斜齿圆柱齿轮正确啮合、连续传动的条件。
6. 了解齿轮的切齿原理和方法；

了解渐开线变位齿轮传动、蜗杆涡轮机构及直齿圆锥齿轮传动。 | 12 | 讲授 | 1作业4 |
| 齿轮系及其设计 | 轮系的分类；定轴轮系传动比的计算；周转轮系传动比的计算；复合轮系传动比的计算；轮系的功用，新型轮系简介。 | 1. 了解轮系的分类；
2. 掌握定轴轮系、周转轮系、复合轮系传动比的计算方法；
3. 理解轮系的功用；
4. 了解新型轮系。
5. 能够将现有轮系实物或其结构简图转化为轮系运动简图，从而计算其传动比，分析其运动性能。

能够根据传动比要求及相关约束条件设计轮系。 | 6 | 讲授 | 1作业5 |

1. **实验教学内容安排**

**1、实验教学内容与安排**

**表6-1 实验教学内容与安排表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **主要内容** | **学习要求** | **实验学时** | **每组人数** | **必做/选做** | **实验项目类型** | **课程目标** |
| 1 | 机构运动简图绘制实验 | 根据机构模型绘制机构运动简图。 | 掌握机构运动简图绘制方法；正确计算平面机构的自由度；正确判断机构是否具有确定的运动。 | 2 | 2-4 | 必做 | 综合性实验 | 3 |
| 2 | 机构运动参数测试与分析实验 | 对平面连杆机构执行构件的位移、速度、加速度进行测试和数值仿真 | 了解机构运动参数的测试方法；掌握实验数据的处理和分析方法。 | 2 | 2-4 | 必做 | 综合性实验 | 3 |

\*注：实验项目类型分为设计、综合、验证、演示、其他（写明具体形式）。

**2、主要仪器设备：**

实验一：机构运动简图测绘实验

机构实物或模型；

量具和工具：钢皮尺、游标卡尺、螺丝刀、扳手等；

用具：铅笔、橡皮、草稿纸、圆规、三角板、量角器等（自备）。

实验二：机构运动参数测试与分析实验

实验机构——曲柄滑块导杆组合机构；

QTD-Ⅲ型组合机构实验仪（单片机控制系统）；

计算机，打印机；

光电脉冲编码器；

同步脉冲发生器（角位移传感器）。

1. **考核方式及成绩评定**

**1、课程考核及成绩评定说明**

**2、考核方式及评价标准**

**表7-1 考核方式及评价标准**

| **考核方式** | **成绩占比** | **评价标准** | **对应课****程目标** |
| --- | --- | --- | --- |
| **占比** | **总占比** |
| **平时考核** | 课后练习 | 10 |  | 5次总共10分，每次2分 | 1，2 |
| 课内实验 | 20 | 实验操作：两次10分，每次5分。实验报告：两份10分，每份5分。 | 3 |
| 阶段测验 | 20 | 阶段测验共两次，每次10分，测试时间60分钟，按卷面成绩\*10%作为当次测验分数。 | 1，2 |
| **期末考核** | 闭卷考试 | 50 |  | （1）按试卷标准答案批阅评出卷面成绩，再乘以0.5计入总评成绩。（2）主要考核平面机构的结构分析，平面机构的运动分析、平面连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、轮系等各章节内容。考试题型为：计算题、分析题、作图题等。其中,建议对应课程目标1的试题和对应课程目标2的试题分别为75%和25%左右。 | 1，2 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 撰写人：张长友 | 审核人： |  |  |
|

|  |
| --- |
| 日 期：2020.4.27 |

 |  |  |