《 机械原理 》本科课程教学大纲

一、课程基本信息

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称 | （中文）机械原理 |
| （英文）Theory of machines and mechanisms |
| 课程代码 | 2080065 | 课程学分 | 3 |
| 课程学时  | 48 | 理论学时 | 44 | 实践学时 | 4 |
| 开课学院 | 国际教育学院 | 适用专业与年级 | 机械设计制造及其自动化专业 二年级 |
| 课程类别与性质 | 专业必修课 | 考核方式 | 考试 |
| 选用教材 | 机械原理 孙恒等编著9787040555899高等教育出版社 2021年5月 第九版 | 是否为马工程教材 | 否 |
| 先修课程 | 高等数学2100013（6）、机械制图2080066（3） |
| 课程简介 | 《机械原理》课程是机械工程专业的基础课之一，旨在为学生提供力学基础知识和分析方法。通过学习这门课程，学生将理解力学原理在机械系统中的应用，从而为他们未来的工程实践打下坚实的基础。在专业中，该课程扮演着重要角色，是建立学生对机械工程领域基础理论的认知的关键一环。课程内容包括力的概念、平衡条件、动力学基本原理等，通过理论与实践相结合的教学方法，学生将学会将理论知识应用于解决实际工程问题。同时，课程也注重培养学生的创新意识和工程伦理，引导他们将所学理论与实践相结合，为社会发展做出积极贡献。通过学习《机械原理》，学生将获得增值性的学习成果，提高问题分析和解决能力，增强团队合作和沟通能力，为个人成长和职业发展奠定坚实基础。 |
| 选课建议与学习要求 | 本课程适合机械设计制造及其自动化专业二年级的本科生授课，要求学生具有高等数学、机械制图等课程基础知识。 |
| 大纲编写人 | （签名） | 制/修订时间 | 2025.2 |
| 专业负责人 | （签名） | 审定时间 | 2025.2 |
| 学院负责人 | （签名） | 批准时间 | 2025.2 |

二、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类型 | 序号 | 内容 |
| 知识目标 | 1 | 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。 |
| 技能目标 | 2 | 初步具有拟定机械运动方案、分析和设计机构的能力。 |
| 素养目标(含课程思政目标) | 3 | 能承受学习、工作中任务、项目、考核的压力。 |
| 4 | 能够在团队里积极配合完成任务，并对项目进行演示和解说。 |
| 5 | 具有爱护环境的意识和与自然和谐相处的环保理念,在能力范围内保持课堂环境整洁。 |

（二）课程支撑的毕业要求

|  |
| --- |
| 1-3能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题；①能有效应用机械学科领域所需的工程科学基础、工程专业技术及管理等知识，评价、分析和解决复杂工程问题； |
| 2-1 能运用相关科学原理，识别和判断机械领域复杂工程问题的关键环节；④具有良好的人文知识、职业道德和社会责任感，并有担当、有意愿和有能力服务社会。 |
| 3-2 能够针对特定需求，完成单元（部件）的设计，并能够进行系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识；③具备自主学习、终生学习、团队合作与沟通表达等可持续发展的能力及素质； |

（三）毕业要求与课程目标的关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 支撑度 | 课程目标 | 对指标点的贡献度 |
| 1-3 | ① | H | 1.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。 | 50% |
| 2.初步具有拟定机械运动方案、分析和设计机构的能力。 | 50% |
| 2-1 | ④ | H | 3.能承受学习、工作中任务、项目、考核的压力。 | 50% |
| 5.具有爱护环境的意识和与自然和谐相处的环保理念,在能力范围内保持课堂环境整洁。 | 50% |
| 3-2 | ③ | H | 4.能够在团队里积极配合完成任务，并对项目进行演示和解说。 | 100% |

三、课程内容与教学设计

（一）各教学单元预期学习成果与教学内容

|  |
| --- |
| 1. 绪论

**预期学习成果：**1. 明确本课程研究的对象和内容，以及在培养高级工程技术人才全局中的地位、任务和作用；
2. 对机械原理学科的发展趋势有所了解。

**教学内容：**1. 本课程的地位和作用；
2. 机械原理研究的对象与内容；
3. 学习本课程的目的 ；
4. 机械原理学科发展现状简介。

**教学重点：**1. 机械原理课程的研究对象和内容；
2. 机器、机构和机械的概念；
3. 机器和机构的用途以及区别。

**教学难点：** |
| 1. 平面机构的结构分析

**预期学习成果：**1. 能绘制常用机构运动简图：
2. 能正确判断机构是否具有确定运动；
3. 能计算平面机构的自由度。

**教学内容：**1. 了解机构结构分析的内容及目的；
2. 理解机构的组成；
3. 掌握机构运动简图的绘制方法；
4. 掌握机构具有确定运动的条件；
5. 掌握平面机构自由度的计算；
6. 了解空间机构的自由度计算和平面机构的组成原理。

**教学重点：**1. 机构的组成(构件、运动副、运动链及机构等概念；
2. 机构运动简图及机构具有确定运动的条件；
3. 平面机构自由度的计算。

**教学难点：**识别虚约束及其除去的方法。 |
| 1. 平面连杆机构及其设计

**预期学习成果：**能根据行程速比系数要求设计平面**教学内容：**1. 了解连杆机构及其传动特点
2. 了解平面四杆机构的类型和应用
3. 掌握平面四杆机构的基本知识
4. 掌握平面四杆机构的设计

**教学重点：**1. 平面四杆机构的运动和传力性能概念；
2. 掌握反转法原理；
3. 能按行程速比系数要求设计平面四杆机构。

**教学难点：**根据具体设计条件及实际需要，选择合适的机构型式和合理的设计方法 |
| 1. 凸轮机构及其设计

**预期学习成果：**能根据选定的凸轮类型和推杆的运动规律，设计出凸轮的轮廓曲线**教学内容：**1. 了解凸轮机构的应用与分类
2. 理解从运件常用运动规律
3. 掌握凸轮轮廓曲线的设计
4. 理解凸轮机构基本尺寸的确定方法

**教学重点：**1. 根据适用场合和工作要求选择凸轮机构的型式;
2. 根据工作要求和使用场合选择或设计从动件的运动规律、合理选择凸轮的基圆半径、正确设计出凸轮廓线;
3. 对设计出来的凸轮机构进行分析以校核其是否满足设计要求。

**教学难点：**灵活运用反转法原理 |
| 1. 齿轮机构及其设计

**预期学习成果：**能进行直齿圆柱齿轮机构的传动设计**教学内容：**1. 齿轮机构的类型和应用；
2. 齿廓啮合基本定律，
3. 渐开线直齿圆柱轮传动的啮合特性；
4. 标准直齿圆柱齿轮传动的基本参数和几何尺寸的计算方法；
5. 渐开线齿轮的展成原理和根切、最少齿数、变位、变位齿轮传动等概念；
6. 平行轴斜齿圆柱齿轮传动的啮合特点，
7. 标准斜齿轮传动几何尺寸的计算方法；
8. 标准直齿轮圆锥齿轮的传动特点及几何尺寸的计算方法；
9. 蜗轮蜗杆的传动特点。

**教学重点：**1. 直齿圆柱齿轮机构的特性及异同点。
2. 直齿圆柱齿轮机构传动需要满足的几个条件：正确啮合条件、无侧隙啮合条件、连续传动条件；掌握重合度概念式的含义，并能从图上找出各有关参数，计算出相应的重合度；

**教学难点：**1. 掌握渐开线直齿圆柱齿轮啮合传动需要满足的条件，正确选择传动类型;
2. 进行直齿圆柱齿轮机构的传动设计。
 |
| 1. 轮系及其设计

**预期学习成果：**会对轮系的齿轮数进行选取**教学内容：**1. 轮系的分类和应用；掌握定轴轮系、周转轮系和复合轮系传动比的计算方法；
2. 行星轮系的齿轮数的选取等基本知识。

**教学重点：**轮系的传动比计算和轮系设计。 **教学难点：**复合轮系的传动比大小的计算。 |
| 1. 其他常用机构

**预期学习成果：**掌握常用机构的应用场合**教学内容：**1. 槽轮机构、棘轮机构、螺旋机构、万向铰链机构等其它常用机构的工作原理、运动特点、应用情况及设计要点；
2. 几种常用的组合机构的组合方式、工作特点、应用情况及设计概要。

**教学重点：**槽轮机构、棘轮机构等的类型及应用场合**教学难点：** |

1. 教学单元对课程目标的支撑关系

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标教学单元 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. 绪论
 |  | √ |  |  | √ |
| 1. 平面机构的结构分析
 | √ |  |  |  | √ |
| 1. 平面连杆机构及其设计
 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 1. 凸轮机构及其设计
 | √ | √ | √ |  | √ |
| 1. 齿轮机构及其设计
 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 1. 轮系及其设计
 | √ | √ | √ |  | √ |
| 1. 其他常用机构
 |  | √ |  |  | √ |

（三）课程教学方法与学时分配

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教学单元 | 教与学方式 | 考核方式 | 学时分配 |
| 理论 | 实践 | 小计 |
| 1. 绪论
 | PPT讲授、动画演示 | 考试 | 2 |  | 2 |
| 1. 平面机构的结构分析
 | PPT讲授、讨论、动画演示 | 考试、实验报告 | 6 | 2 | 8 |
| 1. 平面连杆机构及其设计
 | PPT讲授、讨论、动画演示 | 考试 | 10 |  | 10 |
| 1. 凸轮机构及其设计
 | PPT讲授、讨论、动画演示 | 考试 | 10 |  | 10 |
| 1. 齿轮机构及其设计
 | PPT讲授、讨论、动画演示 | 考试、实验报告 | 6 | 2 | 8 |
| 1. 轮系及其设计
 | PPT讲授、讨论、动画演示 | 考试 | 6 |  | 6 |
| 1. 其他常用机构
 | PPT讲授、讨论、动画演示 | 考试 | 4 |  | 4 |
| 合计 | 44 | 4 | 48 |

（四）课内实验项目与基本要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 目标要求与主要内容 | 实验时数 | 实验类型 |
| 1 | 机构运动简图测绘 | 1. 掌握从真实机械或模型机械中抽象出构件、运动副的类型、位置与数目;
2. 学会用绘制的机构运动简图和计算自由度
 | 2 | ② |
| 2 | 渐开线直齿圆柱齿轮的范成原理实验 | 1. 了解用范成法加工渐开线齿轮的原理；
2. 了解用范成法加工齿轮时，轮廓产生根切现象的原因及避免根切的方法
3. 了解刀具径向变位对齿轮齿形和几何尺寸的影响。
 | 2 | ② |
| 实验类型：①演示型 ②验证型 ③设计型 ④综合型 |

四、课程思政教学设计

|  |
| --- |
| **思政目标：** 强化学生的思想政治观念，培养学生的社会责任感和团队协作精神。**思政教学融入：**探讨机械原理相关技术在社会中的伦理问题。引导学生思考未来新技术对社会的影响。**社会责任感培养：**分享机械原理相关技术在解决社会问题中的作用。鼓励学生思考科技发展与社会责任的关系。做项目过程中要求考虑技术实现和社会价值。**思政讨论：**定期组织思政讨论，关注与科技发展相关的思想和伦理问题。鼓励学生分享对技术与社会关系的看法。**思政评估：**参与思政讨论的贡献。对伦理问题的理解与反思。 |

五、课程考核

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 总评构成 | 占比 | 考核方式 | 课程目标 | 合计 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 50% | 期末考试（闭卷） | 40 | 20 | 20 |  | 20 | 100 |
| X1 | 20% | 实验/课后作业 | 20 | 20 | 20 | 40 |  | 100 |
| X2 | 20% | 期中测试 | 40 | 20 | 20 |  | 20 | 100 |
| X3 | 10% | 考勤及课堂回答问题 |  |  | 40 | 40 | 20 | 100 |

评价标准细则（选填）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 考核项目 | 课程目标 | 考核要求 | 评价标准 |
| 优100-90 | 良89-75 | 中74-60 | 不及格59-0 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| X1 |  |  |  |  |  |  |
| X2 |  |  |  |  |  |  |
| X3 |  |  |  |  |  |  |
| X4 |  |  |  |  |  |  |
| X5 |  |  |  |  |  |  |

六、其他需要说明的问题

|  |
| --- |
|  |