教学大纲

SJQU-QR-JW-033（A0）

**【机械原理】**

**【Theory of machines and mechanisms】**

一、基本信息（必填项）

**课程代码：**【2080065】

**课程学分：**【3】

**面向专业：**【机械设计制造及其自动化】

**课程性质：【**系级必修课】

**开课院系：**机电学院 机械工程系

**使用教材：**

教 材【机械原理 孙恒等编著 高等教育出版社 2021年5月 第九版】

参考书目【机械原理 张春林主编 高等教育出版社 2013年11月第一版】

 【机械原理 朱理 主编 高等教育出版社 2010年1月第二版】

【机械原理 傅祥志主编 华中科技大学出版社 第二版】

**课程网站网址：http://www.icourses.cn/coursestatic/course\_4407.html**

**先修课程：**【高等数学A 010001（5）】

【机械制图2080245（5）】

二、课程简介

机械原理是机械类专业的一门必修课程，它是研究机械共性问题的主干技术基础课。它的任务是使学生掌握机构分析、机构综合和机械动力学的基本理论、基本知识和基本技能，并初步具有确定机械运动方案、分析和设计机构的能力以及开发创新的能力。

本课程的学习，不仅为学习有关后续课程和掌握专业知识打好基础，也为将来从事机械工程领域的技术工作创造条件。在培养机械类专业人才的教学计划中占有重要地位，是一门主干课程。

三、选课建议

本课程适合机械设计制造及其自动化专业一/二年级的本科生授课，要求学生具有高等数学、机械制图、理论力学、互换性与测量技术等课程基础知识。

四、课程与专业毕业要求的关联性

|  |  |
| --- | --- |
| **专业毕业要求** | **关联** |
| LO11：理解他人的观点，尊重他人的价值观，能在不同场合用书面或口头形式进行有效沟通。 |  |
| LO21：能根据需要确定学习目标，并通过搜集信息、分析信息、讨论、实践、质疑、创造等方法来实现学习目标。 |  |
| LO31：能够应用本专业知识进行产品设计及工程问题分析。 |  |
| LO32：能够应用计算机辅助绘制工程图纸、进行产品三维建模或工程问题仿真分析。 |  |
| LO33：具备本专业工程问题的逻辑分析能力。 | ● |
| LO34：能够应用软件或硬件设计、编制程序控制机电设备。 |  |
| LO35：能够综合本专业知识，对机电产品进行安装调试。 |  |
| LO41：遵守纪律、守信守责；具有耐挫折、抗压力的能力。（“责任”为我校校训内容之一）。 | ● |
| LO51：同群体保持良好的合作关系，做集体中的积极成员；勇于从不同角度思考问题，勇于提出新设想。 | ● |
| LO61：能在学习、工作中应用信息技术解决问题。 |  |
| LO71：愿意服务他人、服务企业、服务社会；为人热忱，富于爱心，懂得感恩（“感恩、回报、爱心”为我校校训内容之一） | ● |
| LO81：具有基本的外语表达沟通能力与跨文化理解能力。 |  |

备注：LO=learning outcomes（学习成果）

五、课程目标/课程预期学习成果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程预期****学习成果** | **课程目标****（细化的预期学习成果）** | **教与学方式** | **评价方式** |
| 1 | LO323 | 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。 | 讲练结合 | 过程考核，期末考核 |
| 2.初步具有拟定机械运动方案、分析和设计机构的能力。 |
| 2 | L414 | 能承受学习、工作中任务、项目、考核的压力。 | 自助学习 | 课堂答疑、过程考核 |
| 3 | LO511 | 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。 | 翻转课堂 | 课堂演示和解说 |
| 4 | LO714 | 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。 | 课堂实践 | 根据学生座位周围环境情况评分。 |

六、课程内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **单元** | **知识点** | **能力要求** | **教学难点** |
| 1、绪论（2课时理论） | 1、知道本课程的地位和作用；2、理解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 | 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；对机械原理学科的发展趋势有所了解。 | 重点：机械原理课程的研究对象和内容，机器、机构和机械的概念，机器和机构的用途以及区别；  |
| 2、平面机构的结构分析（6课时理论，2课时实践） | 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。 | 能绘制常用机构运动简图：能正确判断机构是否具有确定运动；能计算平面机构的自由度， | 重点：机构的组成(构件、运动副、运动链及机构等概念)； 机构运动简图及机构具有确定运动的条件；平面机构自由度的计算。难点：实别虚约束及其除去的方法。 |
| 3、平面连杆机构及其设计（10课时理论） | 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  | 能根据行程速比系数要求设计平面 | 重 点：平面四杆机构的运动和传力性能概念；掌握反转法原理；能按行程速比系数要求设计平面四杆机构。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。 |
| 4、凸轮机构及其设计（10课时理论） | 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 | 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 | 重点：根据适用场合和工作要求选择凸轮机构的型式、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、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。难点： 灵活运用反转法原理 |
| 5、齿轮机构及其设计（6课时理论，2课时实践） | 1. 了解齿轮机构的类型和应用；
2. 掌握齿廓啮合基本定律，
3. 深入了解渐开线直齿圆柱轮传动的啮合特性；
4. 掌握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. 了解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. 了解平行轴斜齿圆柱齿轮传动的啮合特点，
7. 掌握标准斜齿轮传动几何尺寸的计算方法；
8. 了解标准直齿轮圆锥齿轮的传动特点及几何尺寸的计算方法；对蜗轮蜗杆的传动特点有所了解。
 | 能进行直齿圆柱齿轮机构的传动设计 | 重 点：重点掌握其与直齿圆柱齿轮机构的特性及异同点。 掌握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；难 点：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，进行直齿圆柱齿轮机构的传动设计。 |
| 6、轮系及其设计（6课时理论） | 1、了解轮系的分类和应用；掌握定轴轮系、周转轮系和复合轮系传动比的计算方法；2、 了解行星轮系的齿轮数的选取等基本知识。 | 会对轮系的齿轮数进行选取 | 重 点：轮系的传动比计算和轮系设计。 难 点：复合轮系的传动比大小的计算。 |
| 7、其他常用机构（4课时理论） | 1、了解槽轮机构、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、较深入了解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。 | 掌握常用机构的应用场合 | 重点：槽轮机构、棘轮机构等的类型及应用场合 |

七、课内实验名称及基本要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 主要内容 | 实验时数 | 实验类型 | 备注 |
| 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 | 验证型 |  |
| 2 | 渐开线直齿圆柱齿轮的范成原理实验 | ⒈ 了解用范成法加工渐开线齿轮的原理；⒉ 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⒊ 了解刀具径向变位对齿轮齿形和几何尺寸的影响。 | 2 | 综合型 |  |

八、评价方式与成绩

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 总评构成（1+X） | 评价方式 | 占比 |
| 1 | 期末考试（闭卷） | 50% |
| X1 | 实验/课后作业 | 20% |
| X2 | 期中测试 | 20% |
| X3 | 考勤及课堂回答问题 | 10% |



撰写人：

系主任审核签名： 审核时间：2024.3