

《机械原理》课程教学大纲

课程名称：机械原理	课程类别（必修/选修）：必修
课程英文名称：Mechanism and machine theory	
总学时/周学时/学分：52/4/2.5	其中实验/实践学时：4
先修课程：高等数学、普通物理、机械制图、理论力学	
授课时间：星期二（1-2 节），星期四（3-4 节） /1-13 周	授课地点：松山湖校区/6F-301
授课对象：2017 机械设计制造及其自动化 3、4 班	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称：钟守炎教授	
答疑时间、地点与方式：1.每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；2.每次发放作业时，采用集中讲解方式；3. 分散随机答疑：通过电话、电子邮件、qq、微信等进行答疑；4.定期答疑：每周星期四晚上/6F-301	
课程考核方式：开卷（ <input type="checkbox"/> ）闭卷（ <input checked="" type="checkbox"/> ）课程论文（ <input type="checkbox"/> ）其它（ <input type="checkbox"/> ）	
<p>使用教材： 孙桓等. 机械原理（第 8 版）.北京：高等教育出版社，2013 年</p> <p>教学参考资料：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、 廖汉元等. 机械原理（第 2 版）. 北京：机械工业出版社，2007 年 2、 王知行等. 机械原理（第 1 版）. 北京：高等教育出版社，2003 年 3、 陆宁. 机械原理复习题详解. 北京：清华大学出版社，2013 	
<p>课程简介：</p> <p>《机械原理》是机械设计制造及其自动化专业的一门学科基础必修课程。主要研究机械系统的运动学和动力学分析及机械方案设计基本理论，包括研究各种机构的结构分析、运动分析和受力分析问题，常用机构的设计问题，机器动力学和机构的选型及机械系统设计问题。它在培养学生的机械设计能力和创新能力所需的知识、能力和素质结构中，占有十分重要的地位；在培养高级工程技术人才的全局中，具有增强学生对机械技术工作的适应能力和开发创造能力的作用，为学生今后从事机械方面的设计、制造、研究和开发奠定重要的基础。</p> <p>本课程包括课堂教学和实践教学两部分，在教学过程中，应注意把一般的原理和方法与研究实际机构和机器时的具体运用密切结合起来。引导学生随时注意在日常生活和生产中所遇到的各种机构和机器，根据所学的原理和方法进行观察和分析，做到理论与实际的紧密结合。使学生掌握关于机构的结构、运动学和机器动力学的某些基本理论和基本知识。</p>	

<div>课程教学目标</div> <div>本课程教学的总体目标是：通过本课程的学习，使学生能认识机械、了解机械；掌握机构学和机械动力学的基本理论、基本知识和基本技能，学会常用机构的分析和综合方法，并具有进行机械系统运动方案（创新）设计的初步能力；获得机械产品设计与制造技术的基础知识；使学生达到运用所学知识去解决现代机械工程中的实际问题的能力。</div> <div>素质目标：通过该课程学习，学生应获得机械产品设计与制造技术的基础知识，对机械学科有比较清楚的认识，更懂得所学专业的内涵，具备机械工程师的基本素质。</div> <div>能力目标：通过本课程学习，学生应具有进行机械系统运动方案（创新）设计的初步能力；获得机械产品设计与制造技术的基础知识；使学生达到运用所学知识去解决现代机械工程中的实际问题的能力。</div> <div>知识目标：通过本课程学习，使学生掌握</div> <div>1、对一般机械中的平面机构能绘制其运动简图，并能计算其自由度和判断其运动的确定性。</div> <div>2、具有对一般平面机构进行运动分析和力分析的基本知识和技能。</div> <div>3、具有对一般机械进行机械效率计算和分析自锁条件的某些基本知识。</div> <div>4、具有按某些已知条件对几种主要的平面机构进行运动设计的基本知识和能力。</div> <div>5、具有按某些已知动力条件分析机械的运转、调速和平衡方面的初步知识。</div> <div>6、具有与本课程有关的解题运算、作图和使用技术资料等方面的基本技能。</div> <div>7、了解一些有关的最基本的机械实验方法。</div> <div>8、一般性了解其它常用机构。</div>	<div>本课程与学生核心能力培养之间的关联(授课对象为理工科专业学生的课程填写此栏)：</div> <div>☑1. 应用数学、基础科学和机械设计制造及其自动化专业知识的能力；</div> <div>☑2. 设计与执行实验，以及分析与解释数据的能力；</div> <div>☑3. 机械工程领域所需技能、技术以及使用软硬件工具的能力；</div> <div>☑4. 机械工程系统、零部件或工艺流程的设计能力；</div> <div>□5. 项目管理、有效沟通协调、团队合作及创新能力；</div> <div>☑6. 发掘、分析与解决复杂机械工程问题的能力；</div> <div>☑7. 认识科技发展现状与趋势，了解工程技术对环境、社会及全球的影响，并培养持续学习的习惯与能力；</div> <div>□8. 理解职业道德、专业伦理与认知社会责任的能力。</div>				
理论教学进程表					
周次	教学主题	教学时长	教学的重点与难点	教学方式	作业安排
1	绪论	2	重点：课程研究对象、内容；机器种类、特征、组成；机构、机械等概念；机械学科发展概况。 难点：机器和机构的特征。	讲授	
1~2	机构的结构分析	6	重点：运动副、运动链概念，机构的组成；机构运动简图的绘制方法；机构自由度计算；局部自由度、复合铰链、虚约束	讲授	2-11， 2-17 (a, b, c)

			难点：局部自由度、复合铰链、虚约束。		
3~4	平面连杆机构及其设计	6	重点：平面四杆机构的基本型式、演化型式及应用；曲柄存在条件、急回特性、传动角等概念；四杆机构的几何设计方法 难点：四杆机构的设计。	讲授	8-7, 8-9, 8-17
5~6	凸轮机构及其设计	6	重点：凸轮机构应用类型、常用推杆运动规律及其特点；凸轮轮廓的设计方法、基本尺寸的确定 难点：凸轮轮廓的设计方法。	讲授	9-7, 9-8,
6~8	齿轮机构及其设计	10	重点：啮合定律、渐开线的形成及特性、渐开线标准齿轮的基本参数及几何尺寸；渐开线直齿圆柱齿轮啮合传动、渐开线齿廓切制原理及根切现象；变位齿轮简介；斜齿轮传动及锥齿轮传动的正确啮合条件、连续传动条件、当量齿轮；斜齿轮传动的几何尺寸；蜗杆传动的传动特点 难点：斜齿轮传动及锥齿轮传动的当量齿轮。	讲授	10-26, 10-27, 10-29
9 ~ 10	齿轮系及其设计	6	重点：轮系的分类、定轴轮系、周转轮系的传动比计算；复合轮系传动比计算、行星轮系的效率及各轮齿数的选择。 难点：复合轮系传动比计算	讲授	11-11, 11-14, 11-19
10~11	平面机构的运动分析	6	重点：速度瞬心位置的确定方法、速度瞬心法的应用；矢量方程图解法原理、同一构件两点间的速度、加速度关系；不同构件重合点速度、加速度关系。 难点：不同构件重合点速度、加速度关系	讲授	3-3, 3-11 (b, d)
12	机械的平衡	4	重点：刚性转子的静平衡及条件；刚性转子的动平衡及条件；刚性转子的平衡实验原理、许用不平衡量的意义、平面四杆机构的平衡原理。 难点：刚性转子的动平衡及条件。	讲授	6-5, 6-7
13	机械的运转及其速度波动的调节	2	重点：速度波动原因、危害、调节方法；等效力学模型的建立及其求解；等效质量、等效转动惯量等基本概念；飞轮的调速原理及其简易设计方法。 难点：等效力学模型的建立及其求解。	讲授	7-7, 7-12
	平面机构的力分析	0	重点：机械中力、运动副中的摩擦的概念、摩擦系数、摩擦角、当量摩擦系数、摩擦圆的概念。考虑常见的运动副中的摩擦力进行分析和	自学	

			计算方法。 难点：考虑常见的运动副中的摩擦力进行分析和计算方法。		
	机械的效率和自锁	0	重点：机械效率概念及计算、自锁的概念及条件。 难点：机械的自锁条件。	自学	
	其他常用机构	0	重点：间歇机构的结构、工作原理及应用。	自学	
	机械传动系统的方案设计	0	重点：机械传动系统的方案设计。	自学	
合计：		48			

实践教学进程表

周次	实验项目名称	学时	重点与难点	项目类型（验证/综合/设计）	教学方式
4	机构运动简图测绘	2	重点：机构运动简图测绘。 难点：机构的组成构件及运动副的辨别。	设计性	实验
13	机构创新设计	2	重点：机构创新设计方法及运用。 难点：机构的方案设计。	综合性	实验
合计：		4			

成绩评定方法及标准

考核形式	评价标准	权重
作业	习题参考解答。要求独立完成，书写工整，答题正确。	平时成绩由作业、课堂学习及回答问题、实验等三项成绩组成，按百分制计分，占期评成绩的 30%
课堂学习、回答问题	要求：不得无故缺席，认真听讲，做好笔记，积极参与教学互动。	
实验	实验报告的规范性、数据分析的准确性和回答实验思考题的正确性。	
期末考核	试卷参考解答及评分标准。	按百分制计分，占期评成绩的 70%

大纲编写时间：2019 年 2 月 25 日

系（部）审查意见：

同意执行。

系（部）主任签名： 日期：2019 年 3 月 15 日

