

《理论力学》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	学科基础课程	课程性质	理论	课程属性	必修
课程名称	理论力学		课程英文名称	Theory Mechanics	
课程编码	F05XB14E		适用专业	机械设计制造及其自动化	
考核方式	考试		先修课程	高等数学1、大学物理（一）	
总学时	48	学分	3	理论学时	48
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			0		
开课单位			智能制造学院		

二、课程简介

《理论力学》是工程类学科的基础课程之一，是一门理论性较强的技术基础课，它是各门力学的基础，并在许多工程技术领域中有着广泛的应用。本课程的目的和任务是使学生掌握质点、质点系和刚体机械运动的基本规律和研究方法，为学习有关的后继课程打好必要的基础，并为将来学习和掌握新的科学技术创造条件；使学生初步学会应用理论力学的理论和方法分析、解决一些简单的工程实际问题。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格 指标点	支撑人才培养 规格
知识目标	目标1: 1. 能熟练地对简单的物体系统取分离体并画出受力图。掌握平面一般力系的平衡问题的分析方法。 2. 掌握描述点运动的直角坐标法和自然坐标法，理解刚体平动和定轴转动的特征。掌握分析平面运动的基本方法（运动合成与分解、基点法、瞬心法和速度投影法）。 3. 能理解并计算动力学中各基本物理量（动量、动量矩、动能、冲量、功、势能、惯性力、转动惯量等）。熟练掌握动力学普遍定理（包括动量定理、动量矩定理、动能定理及相应的守恒定律）。掌握刚体平动、对称刚体作定轴转动和平面运动时惯性力系简化结果的计算。	3-1: 掌握数学和自然科学知识，具备工程问题表述基础，针对具体对象建立数学模型并求解。 3-5: 能将相关知识与数学模型方法，用于复杂机械工程问题的推演与分析，并进行解决方案的比较与综合。	3. 工程知识

能力目标	目标2: 1. 能熟练地取分离体和运用各种形式的平衡方程求解，静力学的一般问题。 2. 能熟练运用基点法、瞬心法和速度投影法，求解刚体平面运动的问题。 3. 能熟练地选择和运用动力学相关定理求解质点、质点系和刚体的动力学问题。	4-1: 运用专业方向的科学原理与技术方法，识别和判断复杂机械工程问题的关键。	4. 问题分析能力
素质目标	目标3: 应用理论力学的理论和方法分析、解决一些简单的工程实际问题。	3-1: 掌握数学和自然科学知识，具备工程问题表述基础，针对具体对象建立数学模型并求解。	3. 工程知识

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
理念力学的研究对象、内容、方法、；静力学的基本概念和物体的受力分析	6	重点: 课程内容、各种约束的特征及约束反力的画法、物体的受力分析。 难点: 分析物体系统受力，正确画受力图。 思政元素: 简单地介绍一下力学的发展史及重要科学家的贡献。“三钱”我国原子弹之父钱三强、导弹之父钱学森、力学之父钱伟长。 教学方法与策略: 课堂讲授与课堂作业相结合。	课前: 预习 课堂: 听讲 课后: 作业	目标1 目标2 目标3
平面汇交力系和力偶系	6	重点: 平面力矩、力偶的概念；几何法和解析法分析平面力系。 难点: 运用几何法和解析法，求解汇交力系的平衡问题。 教学方法与策略: 课堂讲授与课堂作业相结合。	课前: 预习 课堂: 听讲 课后: 作业	目标1 目标2
平面任意力系	6	重点: 平面任意力系的主矢和主矩的计算，应用平面任意力系的平衡方程求解单个物体的平衡问题。 难点: 运用平面任意力系的平衡方程，求解物体系统的平衡问题。 教学方法与策略: 课堂讲授与课堂作业相结合。	课前: 预习 课堂: 听讲 课后: 作业	目标1 目标2
空间力系	4	重点: 力对轴之矩的计算、运用空间任意力系的平衡，求解物体的平衡问题。。	课前: 预习	目标1 目标2

		<p>难点：运用空间任意力系的平衡方程，求解物体的平衡问题。</p> <p>思政元素：结合学生的课堂表现、作业情况，利用“约束”的概念，引申绝对的自由不是自由，具有一定约束的自由才是真正的自由。</p> <p>教学方法与策略：课堂讲授与课堂作业相结合。</p>	<p>课堂：听讲</p> <p>课后：作业</p>	目标3
点的运动学、刚体的简单运动	4	<p>重点：运用直角坐标法、自然法建立运动方程，求速度、加速度；求解刚体简单运动时，刚体内各点的速度和加速度。</p> <p>难点：求刚体内各点的速度和加速度</p> <p>思政元素：理论力学在雷达、导弹轨迹、航空等国防工业领域的应用。</p> <p>教学方法与策略：课堂讲授与课堂作业相结合。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：听讲</p> <p>课后：作业</p>	目标1 目标2 目标3
点的合成运动	6	<p>重点：点的速度、加速度合成定理的运用。</p> <p>难点：相对运动、牵连运动、绝对运动的判定。</p> <p>教学方法与策略：课堂讲授与课堂作业相结合。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：听讲</p> <p>课后：作业</p>	目标1 目标2
刚体的平面运动	4	<p>重点：用基点法，瞬心法和速度投影等方法求解平面图形内各点速度、加速度。</p> <p>难点：用基点法求解与平面图形内各点加速度。</p> <p>教学方法与策略：课堂讲授与课堂作业相结合。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：听讲</p> <p>课后：作业</p>	目标1 目标2
质点动力学基本方程、动量定理、动量矩定理、动能定理	8	<p>重点：建立质点运动微分方程；动量定理、动量矩定理及动能定理的运用。</p> <p>难点：质点动力学的微分方程应用。综合运用动力学各个定理求解动力学问题</p> <p>教学方法与策略：课堂讲授与课堂作业相结合。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：听讲</p> <p>课后：作业</p>	目标1 目标2
达朗伯原理（动静法）	4	<p>重点：计算平动、绕定轴转动和刚体平面运动的惯性力和惯性力矩。</p> <p>难点：刚体惯性力的简化。</p> <p>思政元素：“惯性力”这个概念引申，目前我国在一些特钢制造和高铁车轴等方面与一些发达国家都还有不小的差距，技术受制于人，作为学机械的学生是不是任重而道远。</p> <p>教学方法与策略：课堂讲授与课堂作业相结合。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：听讲</p> <p>课后：作业</p>	目标1 目标2 目标3

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。

在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩和期末考试两个部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的40%）：采用百分制。平时成绩分作业（占20%）、考勤（占10%）和课堂表现（占10%）三个部分。评分标准如下表：

等级	评分标准
	1.作业；2.考勤；3课堂表现
优秀 (90~100分)	1. 按时完成作业；概念清楚，作业认真，答题正确。 2. 无旷课情况，无迟到、早退情况。 3. 课堂上表现优秀。
良好 (80~89分)	1. 按时完成作业80%以上；概念比较清楚，答题比较正确。 2. 无旷课情况，有迟到或早退情况。 3. 课堂上表现良好。
中等 (70~79分)	1. 按时完成作业70%以上；概念基本清楚，答题基本正确。 2. 旷课1次，有迟到或早退情况。 3. 课堂上表现中等。
及格 (60~69分)	1. 保质保量的完成作业60%以上；概念基本清楚，答题基本正确。 2. 旷课2—3次，有迟到或早退情况。 3. 课堂上表现一般。
不及格 (60以下)	1. 未完作业60%以上。概念不太清楚，答题错误较多。 2. 旷课4次以上，有迟到或早退情况。 3. 课堂上表现很差。

2. 期末考试（占总成绩的60%）：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
静力学的基本概念和物体的受力分析	画出受力分析图。利用所学力学基本定理，解决简单平面力学平衡问题。	作图 填空、 选择	目标1	10
	运用静力学基本知识和基本定理，分析平面力系的平衡问题。	计算	目标2 目标3	20
空间力系	重心、形心、质心的理解。	填空、 选择	目标1	5
	利用所学力学基本定理，解决简单空间力学平衡问题。	计算	目标2 目标3	10
点的运动学、点的合成运动	运用直角坐标法和自然法分析点运动。	填空、 选择	目标1	5
	牵连运动为平动时，点的速度、加速度合成运动分析	计算	目标2 目标3	10
刚体的简单运动、刚体的平面运动	刚体简单运动时，物体各点的速度与加速度分析	填空、 选择	目标1 目标2	5
	运用分析平面运动的基本方法（运动合成与分解、基点法、瞬心法和速度投影法）分析平面运动。	计算	目标2 目标3	10
质点动力学基本方程、动量定理、动量矩定理、动能定理、动能定	动力学中各基本物理量（动量、动量矩、动能、冲量、功、势能、惯性力、转动惯量等）的确定。	填空 选择	目标1 目标2	5
	运用动力学普遍定理（动量定理、动量矩定理、动能定理及动静法）分析平面运动。	计算	目标2 目标3	10

理				
达朗伯原理	运用达朗伯原理分析平面运动。	计算	目标2 目标3	10

六、 教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：讲师及以上 其他： 学历（位）：硕士及以上
2	授课地点	<input type="checkbox"/> √教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
3	学生辅导	线上方式及时间安排： 线下地点及时间安排：

七、 选用教材

[1] 程靳. 简明理论力学（第2版）[M]. 北京:高等教育出版社, 2010年7月.

[1] 孙毅. 简明理论力学（第3版）[M]. 北京:高等教育出版社, 2019年3月.

八、 参考资料

[1] 唐国兴. 理论力学（第2版）[M]. 北京:机械工业出版社. 2011年7月.

[2] 哈工大理论力学考研室. 理论力学 [M]. 北京:高等教育出版社, 2002年.

网络资料

[1]无

其他资料

[1]无

大纲执笔人：蹇永良

讨论参与人:方琳、刘文洁

系（教研室）主任：曾月鹏

学院（部）审核人：***