

《机械设计软件及应用》教学大纲

课程名称：机械设计软件及应用		课程类别（必修/选修）：专业选修课
课程英文名称：Mechanical designing softwares and applicaion		
总学时/周学时/学分：24/2/1.5		其中实验/实践学时：12
先修课程：《工程制图》、《理论力学》、《机械设计原理》、《机械设计》、《有限元分析》		
授课时间：[1-12]周 星期三 5-6 节		授课地点：6D-403 / 12B-402
授课对象：2018 机械电子 1 班;2018 机械电子 2 班		
开课学院：机械工程学院		
任课教师姓名/职称：王帅 /讲师		
答疑时间、地点与方式：12N-206		
课程考核方式：开卷（）闭卷（）课程论文（✓）其它（）		
使用教材：陈峰华 编著 《ADAMS 2018 虚拟样机技术从入门到精通》北京：清华大学出版社，2019 年第一版		
教学参考资料：[1] 张策主编. 《机械动力学》.北京：高等教育出版社, 2008.		
[2] 陈立平编, 《机械系统动力学分析及 ADAMS 应用教程》，清华大学出版社，2005 年		
<p>课程简介：本课程主要讲解机械设计动力学仿真软件，机械动力学仿真软件 ADAMS 是美国 MSC 公司的产品，集建模、求解、可视化技术于一体，是世界上目前使用范围最广、最负盛名的机械系统仿真分析软件，主要作用是对机械系统进行静力学、运动学和动力学分析仿真，用于研究整个机械系统的工作性能，可以在设计的早期阶段生成虚拟样机，再真实地预测机械系统的工作性能，实现系统级的最优化设计。课程重点讲授多刚体动力学理论，多刚体动力学模型的建立，多刚体动力学模型参数的确定，典型多刚体动力学分析软件，分别详细介绍 ADAMS 软件的基本模块、求解器模块、扩展模块、接口模块、专业领域模块及工具箱等，在实践课程中通过在各零部件间时间约束条件创建完整的虚拟样机模型，进行零部件间的干涉检验，通过联立方程进行运动、静态、准静态、动态模拟以及优化分析。</p>		
<p>课程教学目标</p> <p>一、知识目标：</p> <p>1. 掌握机械动力学学科的基本概念和理论分析方法，包括动力学正问题与逆问题、动力学分析和综合方法、多刚体动力学方法等基本理论知识，为未来</p>		<p>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)：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 1. 能够将数学、自然科学、工程基础和机械电子工程专业知识用于解决复杂工程问题；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 2. 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并</p>

<p>从事研究生深造的学生提供基础；</p> <p>2. 掌握仿真技术原理和方法，能运用机械动力学仿真分析软件 ADAMS 对一般机械系统建立动力学模型，并进行仿真；</p> <p>3. 基于 ADAMS 软件实现对机械系统进行动力学仿真及优化分析，为机械系统开发、设计与分析提供有利的综合技术支持。</p> <p>二、能力目标：</p> <p>1. 机械动力学分析实践能力的锻炼，培养学生运用机械动力学建模和分析方法，对实际机械系统进行动力学分析的能力；</p> <p>2. 能够对简单机械系统进行动力学仿真分析，并根据仿真结果的分析机械系统的动力学参数及性能，具备从事机械系统动态性能分析和设计的工程应用能力；</p> <p>3. 使学生能够结合优化设计技术对机械系统进行优化分析，进一步提高综合设计能力。</p> <p>三、素质目标：</p> <p>1. 培养学生具有主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识；</p> <p>2. 养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。</p>	<p>通过文献研究分析复杂机电工程问题，以获得有效结论；</p> <p>□核心能力 3. 能够设计针对复杂机电工程问题的解决方案，设计满足特定需求的智能产品、装备或生产线，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；</p> <p>☑核心能力 4.能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机电工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论；</p> <p>☑核心能力 5. 能够针对复杂机电工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，实现对复杂机电工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性；</p> <p>☑核心能力 6. 能够基于机电工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任；</p> <p>□核心能力 7. 能够理解和评价针对复杂机电工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响；</p> <p>□核心能力 8. 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任；</p> <p>☑核心能力 9. 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色；</p> <p>□核心能力 10. 能够就复杂机电工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流；</p> <p>□核心能力 11. 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用；</p> <p>☑核心能力 12. 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。</p>
理论教学进程表	

周次	教学主题	主讲教师	学时数	教学的重点、难点、课程思政融入点	教学模式 (线上/混合式/线下)	教学方法	作业安排
1	绪论	王帅	2	学习、掌握机械系统建模的基本理论，机械系统的结构分析原理。 重点： 学习机械系统建模的基本理论 难点： 机械系统的刚体动力学方程 课程思政融入点： 介绍机械系统动力学仿真技术的发展历史、研究现状及其发展趋势，中国在该领域的国际贡献，培养学生的爱国精神。	线下	课堂讲授	课程思政作业：系统阅读动力学基础理论研究发展史，谈谈我国在动力学领域的贡献。
2	ADAMS 软件操作初步	王帅	2	了解 ADAMS 软件的基本程序模块及附加程序模块；学习虚拟样机仿真分析基本步骤。 重点： 虚拟样机仿真分析基本步骤； 难点： ADAMS/View 数据库管理方法。	线下	课堂讲授	课后作业：安装 ADAMS 软件，并进行汉化处理。
4	虚拟样机几何建模	王帅	2	重点： 掌握 ADAMS/View 命令的基本操作；了解 ADAMS/View 数据库管理方法； 难点： ADAMS/View 命令的基本操作；	线下	课堂讲授	课后作业：练习三维模型建模及导入 ADAMS 软件。
5	约束机构	王帅	2	学习、掌握几何建模工具，以及修改几何形体和构件特性等的应用技术。 重点： 几何建模工具 难点： 利用热点修改几何形体 课程思政融入点： 介绍我国学者基于螺旋理论在并联机构所做的贡献，在国际机构学领域所取得的成就和地位。	线下	课堂讲授	课程思政作业：结合我国在机构自由度公式的成果，阐述约束机构基础理论的重要性。
8	施加载荷	王帅	2	重点： 约束工具，以及定义机构的运动 难点： 约束类型、约束工具	线下	课堂讲授	课后作业：练习施加力矢量/力

11	经典仿真案例分析总结	王帅	2	重点： 多模态振动分析仿真； 难点： 模态的堆叠。	线下	课堂讲授	无
合计：			12				
实践教学进程表							
周次	实验项目名称	主讲教师	学时	重点、难点、课程思政融入点	项目类型 (验证/综合/设计)	教学手段	
3	ADAMS/View 建模相关技术	王帅	2	学习、掌握储存和获取数据技术，编辑样机模型 重点： 编辑样机模型 难点： 编辑样机模型	验证	讲授+实训 独立完成	
6	样机仿真分析及调试	王帅	2	重点： 设置样机仿真分析输出； 难点： 调试样机。 课程思政融入点： 以大国重器“天眼”精调机构仿真为例，提高学生的对国家先进技术的认知。	验证	讲授+实训 独立完成模型仿真案例验证	
7	仿真结果后处理	王帅	2	掌握后处理程序及其基本操作，绘制仿真结果曲线等。 重点： 后处理程序及基本操作； 难点： 仿真结果后处理分析。	验证	讲授+实训 完成后置处理分析，	
9	参数化建模与设计	王帅	2	学习、掌握参数化建模方法。 重点： 参数化建模基本方法，ADAMS/View 函数的应用； 难点： ADAMS/View 函数应用。	设计	讲授+实训 建立参数化模型，更改	
10	样机的参数化分析	王帅	2	学习、掌握参数化分析的基本方法，确定测量目标的性能； 重点： 参数化分析的基本方法； 难点： 参数化分析的基本方法。	验证	讲授+实训 独立完成模型仿真案例验证	
12	成果汇报	王帅	2	根据各小组课题，基于 ADAMS 建立仿真分析，并根据仿真结果与理论分析进行对比分析。	综合	翻转课堂 (按分组演示成果，报	

				重点：点评课题研究成果； 难点：对课题成果评价方法和指标。		告有详细的理论设计过程，仿真和理论）
合计：			12			
考核方法及标准						
考核形式			评价标准			权重
课堂参与情况和课堂讨论			要求：不得无故缺席，认真听讲，做好笔记，积极参与教学互动。			10%
完成作业			布置 5 次课后作业，要求课外时间完成；布置随堂作业 1 次；布置开放性作业 1 次。 1. 评价标准：建模准确性、仿真流程正确性，结果可视性。 2. 要求：能灵活运用所学知识进行设计、建模及求解，独立、按时完成作业。			10%
实训			安排 6 次实训。 1. 评价标准：实训态度，仿真结果，作业报告的规范性、数据分析的准确性和回答实验思考题的正确性。 2. 要求：独立完成规定的实训内容，提交合格的实训报告。			30%
课程综合设计			1. 评价标准：报告书、PPT 内容及仿真演示。 2. 要求：能灵活运用所学知识进行设计、求解、综合分析，回答相关问题。			50%
大纲编写时间：2020.8.30						
系（部）审查意见：						
我系已对被课程大纲进行了审查，同意执行。						
系（部）主任签名：						
日期：2020 年 9 月 1 日						