

## 《机械与动力仿真实践（机械类）》课程教学大纲

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	ME457	*学时 (Credit Hours)	64	*学分 (Credits)	4
*课程名称 (Course Name)	机械与动力仿真实践（机械类） Simulation Practice of Mechanism & Power (Mechanical Engineering)				
课程性质 (Course Type)	必修				
授课对象 (Target Audience)	机械工程专业本科生				
授课语言 (Language of Instruction)	中文				
*开课院系 (School)	机械与动力工程学院				
先修课程 (Prerequisite)	设计与制造 (I、II)，系统模型、分析与控制 (A 类)，工程材料，制造工艺 I，测试原理与技术，液压传动与控制，机电运动控制系统和机器人学，等				
授课教师 (Instructor)	施光林，等	课程网址 (Course Webpage)		暂无	
*课程简介	<p>本课程是适用于机械工程专业高年级学生的一门专业技术必修核心课程。</p> <p>本课程旨在培养机械工程专业高年级学生在掌握包括：设计与制造 (I、II)，系统模型、分析与控制 (A 类)，工程材料，制造工艺 I，测试原理与技术，液压传动与控制，机电运动控制系统和机器人学等前期课程的基础上，重在培养学生开展涉及到机械工程专业的的基础课程和相关专业课程内容之上的仿真实践的基本方法、基本能力以及创新意识, 主要包括运用相关基础理论与知识, 以及 ANSYS、ADAMS 和 MATLAB/Simulink 等工程软件辅助设计、分析与优化机械结构与相应控制系统的综合能力, 为今后毕业设计, 以及从事复杂机电一体化装置的设计及开展工程技术工作、科学研究和开拓新技术领域打下坚实的基础。</p> <p>本课程主要有三大教学环节构成, 一是由主讲教师进行 18 次共 36 学时 (每周 2 次, 共 4 学时) 的课堂授课、学生分组进行 3 次 12 学时的课堂汇报与交流, 主讲教师点评; 二是学生分组利用课上 16 学时及课后的业余时间完成所布置的有关机械结构与相应控制系统的设计、分析、优化和仿真实践的大作业 (Project); 三是在第 17~第 18 周进行口试与答辩。大作业具体内容原则上每两年就需要进行更新。为了鼓励学生们创新, 也允许学生们自选大作业内容, 但必须得到主讲教师的认可和符合教学大纲要求。</p>				

<p style="text-align: center;">*Course Introduction</p>	<p style="text-align: center;">Simulation Practice of Mechanism &amp; Power (Mechanical Engineering) is a core course of technology which is applicable to the senior students of Specialty of Mechanical Engineering in School of Mechanical Engineering.</p> <p>The aim of this course is at cultivating the senior students of Specialty of Mechanical Engineering in School of Mechanical Engineering to take the basic method, the essential ability and the sense of innovation to carry out simulation practice, which are related to some basic courses and some Professional courses in Specialty of Mechanical Engineering. And the comprehensive ability of assistant design, analysis and optimization of the mechanism and its control system with the help of many kinds of engineering software, for example: ANSYS, ADAMS and MATLAB/Simulink. Here, the students must study some courses in advance, for example: Mechanical Design &amp; Manufacture(I,II), System Model, Analysis and Control (A), Engineering Material, Manufacturing Technology I, Testing Principle and Technology, Hydraulic Transmission and Control, Mechanical-electro Motion and Control System, Robots, and so on. Another aim of this course is providing the stable foundation for students to deal with graduation project, design of complex mechatronic equipment, engineering technology, scientific research and to exploit new technology domain.</p> <p>This course includes three teaching procedures. There are the classroom teaching of 36 class hours by lecturers, the oral reports of 12 class hours by students in the first teaching procedure, and there is the project of 16 class hours in class and after class time in the second teaching procedure, which is about the mechanism and its control system. The third teaching procedure is final term examination (oral test) arranged in the seventeenth teaching week~ the Eighteenth week. The specific content of project must be changed biennially in principle. For encouraging the students to make innovations, the students may select another content of project by themselves to replace the appointed one. But this selecting must be approved by their lecturer and be accord with the requirements of the teaching program at the same time.</p>
<p>课程目标与内容</p>	
<p>*课程目标</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 培养与提升学生开展涉及到机械工程专业的基础课程和相关专业课程内容之上的仿真实践的基本方法、基本能力和创新意识。</li> <li>2. 培养与提升学生运用相关工程软件进行辅助设计与分析的能力以及大作业（Project）所涉及的具体机械结构与相应控制系统的分析、建模与仿真的基本能力。</li> <li>3. 培养与提升学生进行大作业（Project）所涉及的具体机械结构与相应控制系统的仿真实践的实际动手能力与数据科学处理的能力。</li> <li>4. 培养与提升学生进行书面表达和口头表达的基本技能。</li> <li>5. 培养与提升学生进行团队合作的意识与他人沟通的能力。</li> <li>6. 培养与提升学生对所涉及的仿真软件进行自学和不断学习的能力。</li> <li>7. 培养与提升学生在多学科环境中自觉应用工程管理原理进行复杂机械工程产品及系统设计的意识与能力，为今后毕业设计课程的学习，以及从事复杂机电一体化装置的设计及开展工程技术工作、科学研究和开拓新技术领域打下坚实的基础。</li> </ol>

*毕业要求指标 点与课程目标 的对应关系	<b>课程目标</b>		<b>毕业要求指标点</b>				
	课程目标 1	5.1 了解复杂机械工程问题中的现代技术手段与工具。					
	课程目标 2	3.2 能够设计满足特定需求的机械工程相关的系统或单元（部件），并体现创新意识。					
	课程目标 3	4.2 能够对实验结果进行研究，掌握数据采集与分析方法，并通过信息综合得到合理有效的结论。					
	课程目标 4	10.1 能够就复杂机械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。					
	课程目标 5	9.2 能够与团队其他成员进行有效沟通，倾听团队其他成员的意见与建议，能够担任团队任何角色。					
	课程目标 6	12.1 认识到自主学习和终身学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。					
	课程目标 7	11.2 在多学科环境中，能够在机械工程产品及系统的设计研究中应用工程管理原理。					
*教学内容 、课程进度及 对应课程目标	<b>教学内容</b>	<b>学时</b>	<b>教学方式</b>	<b>作业及要求</b>	<b>基本要求</b>	<b>考查方式</b>	<b>对应课程 目标</b>
	1.绪论	2	课堂教学	复习 课件	了解本 课程的 核心内 容	自查， 或邮件 汇报	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 6 课程目标 7
	2.机电 （液）装置 （系统）的 组成及工程 设计软件	4	课堂教学	复习课件及 查找相关资 料	复习相 关内容 和自学 软件	自查， 或邮件 汇报	课程目标 1 课程目标 2
	3.机械结构 的设计与计 算	8	课堂教学	复习课件及 课后作业	复习相 关内容 和做作 业	交作业 1	课程目标 1 课程目标 2
	4.机械结构 的优化设计 与仿真	6	课堂教学	复习课件及 课后作业	复习相 关内容 和做作 业	交作业 2和3	课程目标 1 课程目标 2
	5.控制系统 的硬件设计	4	课堂教学	复习课件及 课后作业	复习相 关内容 和做作 业	交作业 4	课程目标 1 课程目标 2
	6.控制系统 的建模、仿 真分析与优 化	6	课堂教学	复习课件及 课后作业	复习相 关内容 和做作 业	交作业 5	课程目标 1 课程目标 2
	7.控制系统 的软件实现	4	课堂教学	复习课件及 查找相关资 料	复习相 关内容 和自学	自查， 或邮件 汇报	课程目标 1 课程目标 2

					软件		
	8.大作业 (Project) 深入剖析	2	课堂教学	复习课件及 查找相关资料	复习相 关内 容和 查 找 资 料	自查, 邮件 汇 报	课程目标 1 课程目标 2
	9.课堂汇 报: 分组进 行大作业方 案的汇报	4	第 1 次分 组课堂汇 报	准备大作业 方案	根据老师 的点评对 大作业方 案进行修 改	当 场 点 评	课程目标 2 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6
	10. 课 堂 汇 报: 分组进 行大作业方 案的汇报	4	第 2 次分 组课堂汇 报	准备大作业 方案	根据老师 的点评对 大作业方 案进行修 改	当 场 点 评	课程目标 2 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6
	11. 课 堂 汇 报: 分组进 行大作业方 案的汇报	4	第 3 次分 组课堂汇 报	准备大作业 方案	根据老师 的点评对 大作业方 案进行修 改	当 场 点 评	课程目标 2 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6
	12.大作业的 完成	课内 16 学 时加 课余 时间	分组在本 科教学实 验中心等 地完成大 作业的所有 内容	完成大作业 的全部工作	每位学生 都要参与 组内的所 有工作	每周日 晚上 12 点前, 每位学 生都应 该用邮 件向主 讲老师 汇报本 周工作 和存在 的问题	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6 课程目标 7
	13.17、18 周 进行期末口 试		口试	完成大作业 及报告	提交组报 告和个人 报告等材 料	小组及 个人口 试	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6
*考核方式	<p>本课程以课堂教学、课外仿真实践等共同实施。</p> <p>考核方式: 大作业 (Project) + 平时作业 + 期末考试 (口试)。</p> <p>考核成绩由三部分组成:</p> <p>(1) 期末考试 (口试), 占 30%, Final Exam(Oral Examination): 30%;</p> <p>(2) 平时作业, 占 25%, Homework: 25%;</p>						



	平时作业 (25%)	课程 目 标 1	按时交作业，对机械结构设计、控制系统建模及仿真的一般原理与方法清楚，解题过程清晰，答案正确，书写工整。	按时交作业，对机械结构设计、控制系统建模及仿真的一般原理与方法较清楚，解题过程较清晰，答案较合理。	按时交作业，对机械结构设计、控制系统建模及仿真的一般原理与方法基本清楚，解题过程不太清晰，答案有错处。	按时交作业，对机械结构设计、控制系统建模及仿真的一般原理与方法基本清楚，解题过程不清晰，答案有错处。	不能按时交作业，对机械结构设计、控制系统建模及仿真的一般原理与方法不清楚，解题过程混乱，答案有多处错误。	$a_{11}$
		课程 目 标 2	按时交作业，能够熟练运用 ANSYS 仿真软件和 ADAMS 仿真软件解题，解题过程清晰，答案正确，书写工整。	按时交作业，能够较熟练运用 ANSYS 仿真软件和 ADAMS 仿真软件解题，解题过程较清晰，答案较合理。	按时交作业，能够基本运用 ANSYS 仿真软件和 ADAMS 仿真软件解题，解题过程不太清晰，答案有错处。	按时交作业，能够基本运用 ANSYS 仿真软件和 ADAMS 仿真软件解题，解题过程不清晰，答案有错处。	不能按时交作业，运用 ANSYS 仿真软件和 ADAMS 仿真软件解题的能力弱，解题过程混乱，答案有多处错误。	$a_{21}$
	大作业 (45%)	课程 目 标 1	能够熟练运用机械结构设计、控制系统建模及仿真的原理与方法完成大作业，所设计的机械结构新颖。	能够较熟练运用机械结构设计、控制系统建模及仿真的原理与方法完成大作业，所设计的机械结构较新颖。	能够基本运用机械结构设计、控制系统建模及仿真的原理与方法完成大作业，所设计的机械结构不太新颖。	能够基本运用机械结构设计、控制系统建模及仿真的原理与方法完成大作业，所设计的机械结构不新颖。	运用机械结构设计、控制系统建模及仿真的原理与方法完成大作业的能力弱，所设计的机械结构不新颖，还有错处。	$a_{12}$
		课程 目 标 2	能够熟练运用 ANSYS、ADAMS、Matlab/Simulink 软件完成大作业的设计、计算与联合仿真。	能够较熟练运用 ANSYS、ADAMS、Matlab/Simulink 软件完成大作业的设计、计算与联合仿真。	能够运用 ANSYS、ADAMS、Matlab/Simulink 软件完成大作业的设计、计算与联合仿真。	能够基本运用 ANSYS、ADAMS、Matlab/Simulink 软件完成大作业的设计、计算与联合仿真。	运用 ANSYS、ADAMS、Matlab/Simulink 软件完成大作业的设计、计算与联合仿真的基本能力差。	$a_{22}$
		课程 目 标 3	在完成大作业的过程中，实际动手能力强，且对仿真计算得到	在完成大作业的过程中，实际动手能力较强，且对仿真计算得	在完成大作业的过程中，实际动手能力一般，且对仿真计算得	在完成大作业的过程中，实际动手能力较弱，且对仿真计算得	在完成大作业的过程中，实际动手能力差，且对仿真计算得到	$a_{32}$

			的数据科学处理的能力强。	到的数据科学处理的能力较强。	到的数据科学处理的能力一般。	到的数据科学处理的能力较弱。	的数据科学处理的能力差。	
		课程目标 4	在三次课堂汇报中的口头表达能力、PPT 制作能力及大作业撰写能力强。	在三次课堂汇报中的口头表达能力、PPT 制作能力及大作业撰写能力较强。	在三次课堂汇报中的口头表达能力、PPT 制作能力及大作业撰写能力一般。	在三次课堂汇报中的口头表达能力、PPT 制作能力及大作业撰写能力较弱。	在三次课堂汇报中的口头表达能力、PPT 制作能力及大作业撰写能力差。	$a_{42}$
		课程目标 5	在大作业分组进行中, 与他人的沟通能力与合作意识强。	在大作业分组进行中, 与他人的沟通能力与合作意识较强。	在大作业分组进行中, 与他人的沟通能力与合作意识一般。	在大作业分组进行中, 与他人的沟通能力与合作意识较弱。	在大作业分组进行中, 与他人的沟通能力与合作意识差。	$a_{52}$
		课程目标 6	在大作业的完成中, 主动进行软件学习和再学习的能力强。	在大作业的完成中, 主动进行软件学习和再学习的能力较强。	在大作业的完成中, 主动进行软件学习和再学习的能力一般。	在大作业的完成中, 主动进行软件学习和再学习的能力较弱。	在大作业的完成中, 主动进行软件学习和再学习的能力差。	$a_{62}$
		课程目标 7	运用工程管理原理进行多学科背景下的复杂机电(液)装置设计、仿真的意识与能力强。	运用工程管理原理进行多学科背景下的复杂机电(液)装置设计、仿真的意识与能力较强。	运用工程管理原理进行多学科背景下的复杂机电(液)装置设计、仿真的意识与能力一般。	运用工程管理原理进行多学科背景下的复杂机电(液)装置设计、仿真的意识与能力较弱。	运用工程管理原理进行多学科背景下的复杂机电(液)装置设计、仿真的意识与能力差。	$a_{72}$
	期末考试 (30%)	课程目标 1	在期末口试中, 运用所学的机械结构设计、控制系统建模及仿真的原理与方法解决问题的能力强。	在期末口试中, 运用所学的机械结构设计、控制系统建模及仿真的原理与方法解决问题的能力较强。	在期末口试中, 运用所学的机械结构设计、控制系统建模及仿真的原理与方法解决问题的能力一般。	在期末口试中, 运用所学的机械结构设计、控制系统建模及仿真的原理与方法解决问题的能力较弱。	在期末口试中, 运用所学的机械结构设计、控制系统建模及仿真的原理与方法解决问题的能力差。	$a_{13}$
		课程目标 2	在期末口试中, 能够很好解答有关仿真软件的应用难点及基本问题。	在期末口试中, 能够较好解答有关仿真软件的应用难点及基本问题。	在期末口试中, 解答有关仿真软件的应用难点及基本问题的能力一般。	在期末口试中, 解答有关仿真软件的应用难点及基本问题的能力较弱。	在期末口试中, 解答有关仿真软件的应用难点及基本问题的能力差。	$a_{23}$

	课程目标 3	在期末口试中, 通过问答, 反映出解决实际问题的能力 & 进行科学处理数据的能力强。	在期末口试中, 通过问答, 反映出解决实际问题的能力 & 进行科学处理数据的能力较强。	在期末口试中, 通过问答, 反映出解决实际问题的能力 & 进行科学处理数据的能力一般。	在期末口试中, 通过问答, 反映出解决实际问题的能力 & 进行科学处理数据的能力较弱。	在期末口试中, 通过问答, 反映出解决实际问题的能力 & 进行科学处理数据的能力差。	$a_{33}$
	课程目标 4	在期末口试的对答中所表现出的口头表达能力强。	在期末口试的对答中所表现出的口头表达能力较强。	在期末口试的对答中所表现出的口头表达能力一般。	在期末口试的对答中所表现出的口头表达能力较弱。	在期末口试的对答中所表现出的口头表达能力差。	$a_{43}$
	课程目标 5	在期末口试的问答中所具有的沟通能力强。	在期末口试的问答中所具有的沟通能力较强。	在期末口试的问答中所具有的沟通能力一般。	在期末口试的问答中所具有的沟通能力较弱。	在期末口试的问答中所具有的沟通能力差。	$a_{53}$
	课程目标 6	在期末口试中, 所体现出的仿真软件再学习的能力强。	在期末口试中, 所体现出的仿真软件再学习的能力较强。	在期末口试中, 所体现出的仿真软件再学习的能力一般。	在期末口试中, 所体现出的仿真软件再学习的能力较弱。	在期末口试中, 所体现出的仿真软件再学习的能力差。	$a_{63}$

**备注:** 分数对应关系

五级制	百分制
A	90-100
B	80-89
C	70-79
D	60-69
E	<60

\*教材或参考资料

教材: 教师上课 PPT。

参考教材:

- 1.哈肯·基洛卡著, 工业运动控制--电机选择、驱动器和控制器应用. 机械工业出版社, 2018, 第 1 版, 书号: 9787111603399.
- 2.郑魁敬, 高建设, 编著, 运动控制技术及工程实践. 中国电力出版社, 2009, 第 1 版, 书号: 9787508371825.
- 3.赵希梅编著, 交流永磁电机进给驱动伺服系统. 清华大学出版社, 2017, 第 1 版, 书号: 9787302487937.
- 4.史敬灼著, 步进电动机伺服控制技术. 科学出版社, 2006, 第 1 版, 书号: 9787030172075.
- 5.谷腰欣司著, 直流电动机实际应用技巧. 科学出版社, 2006, 第 1 版, 书号: 9787030174987.
- 6.姚晓先主编, 伺服系统设计. 机械工业出版社, 2013, 第 1 版, 书号: 9787111425465.
- 7.雷扎 N·贾扎尔著, 应用机器人学: 运动学、动力学与控制技术. 机械工业出版社, 2018, 第 1 版, 书号: 9787111577881.



	<p>8.J.-P.梅莱著，并联机器人. 机械工业出版社，2014，第1版，书号：9787111456896.</p> <p>9.哈密德 D. 塔吉拉德著，并联机器人. 机械工业出版社，2018，第1版，书号：9787111588597.</p> <p>10.Pablo González de Santos, Elena Garcia, Joaquin Estremera, 著，四足运动——四足机器人控制技术. 中国水利水电出版社，2018，第1版，书号：9787517063889.</p> <p>11.刘宏、姜力，著，仿人多指灵巧手及其操作控制. 科学出版社，2010，第1版，书号：9787030268150.</p> <p>12.龚仲华，龚晓雯，编著，ABB 工业机器人编程全集. 人民邮电出版社，2018，第1版，书号：9787115479969.</p> <p>13.张利平编著，液压传动系统及设计. 化学工业出版社，2005，第1版，书号：7502573763.</p> <p>14.黄志坚，等，编著，电液伺服与比例控制装置. 中国电力出版社，2009，第1版，书号：9787508384016.</p> <p>15.刘金琨著，机器人控制系统的设计与 MATLAB 仿真. 清华大学出版社，2016，第1版，书号：9787302456964.</p>
其它	
备注	无

备注说明：

1. 带\*内容为必填项，英语授课课程需另提交一份英文填写版本。
2. 课程简介字数为 300-500 字；课程大纲以表述清楚教学安排为宜，字数不限。