

《系统模型、分析与控制（A类）》课程教学大纲

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	ME369	*学时 (Credit Hours)	64	*学分 (Credits)	4
*课程名称 (Course Name)	(中文) 模型、分析与系统控制 (英文) Modeling, Analysis and System Control				
课程性质 (Course Type)	必修课				
授课对象 (Audience)	大三上学期: 试点班、机械工程、能源与动力工程				
授课语言 (Language of Instruction)	中文/英文				
*开课院系 (School)	机械与动力工程学院				
先修课程 (Prerequisite)	高等数学、大学物理、设计与制造、电子电工				
授课教师 (Instructor)	张伟军等	课程网址 (Course Webpage)			
*课程简介 (Description)	<p>《系统模型、分析与控制-A》是机械工程（包括试点班）、能源动力工程等专业的一门重要技术基础课，是机械、能源动力类专业必修主干课。课程教学以课堂讲学为主，综合讨论、实践、作业、录像等共同实施。以汉语或英语向学生传授知识。其中中文教学环节鼓励教师在课堂中介绍性讲授相关英文名词术语，引导学生为今后的发展打好基础，与国际接轨。采用多媒体教学的课程占全部课程的60%。实践教学与计算机仿真教学 MATLAB 教学相结合。</p>				
*课程简介 (Description)	<p>The course of Modeling, Analysis and System Control is one of the important required courses for all the students in mechanical major. The course is mainly given by lectures, including comprehensive in-class discussion, practical experiments, homework, videos and quizzes. Either Chinese or English language is used in the lectures, and if the Chinese is chosen in use by the instructor, relative English proper nouns are suggested to be introduced. Which is considered to give the students a fundamental understanding and knowledge by an open-view toward the globalization. Multi-medias are utilized in the lectures no less than 60%, and both the practical experiments and computer simulation education such as MATLAB-Teaching are included.</p>				
课程教学大纲 (course syllabus)					

<p>*学习目标(Learning Outcomes)</p>	<p>《系统模型、分析与控制-A》提供了一种将机械、流体、电气及其它物理系统抽象为传递函数或状态空间表达式等数学模型，并最终实现控制目标的一种通用方法。通过分析控制系统时域、频域动力学特性，掌握控制系统分析与设计的频率响应法及状态空间法，学习利用控制仿真软件分析和设计控制系统，培养学生分析和设计自动控制系统的基本能力，为今后从事工程技术工作、科学研究以及开拓新技术领域，打下坚实的基础。</p> <p>本课程由物理系统建模、传递函数和状态空间模型、控制系统的时域和频域分析以及控制系统设计方法等内容组成，并包括数字控制系统设计的基本概念和基本设计方法。通过本课程教学，不仅使学生在动态系统建模、动力学特性分析及控制系统设计综合等方面树立正确的概念，同时培养学生对控制问题的科学抽象、逻辑思维以及实践能力。</p> <p>(注：须根据课程性质，着重描述课程教学在培养学生知识、能力、素质等方面的贡献，是课程目标的细化，专业培养计划内课程必须与专业培养目标具体贡献点相对应；其他类型课程请根据课程实施情况从三方面描述。)</p>																													
<p>*教学内容、进度安排及要求 (Class Schedule & Requirements)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>教学内容</th> <th>学时</th> <th>教学方式</th> <th>作业及要求</th> <th>基本要求</th> <th>考查方式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="483 857 692 1440"> <p>控制系统概述</p> </td> <td data-bbox="692 857 802 1440"> <p>2</p> </td> <td data-bbox="802 857 979 1440"> <p>课堂教学</p> </td> <td data-bbox="979 857 1161 1440"> <p>HW1</p> </td> <td data-bbox="1161 857 1316 1440"> <p>介绍动态系统建模、分析与控制的基本概念，自动控制系统的过程、控制系统组成、前馈控制和反馈控制的概念</p> </td> <td data-bbox="1316 857 1493 1440"> <p>小测验 期中考试</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 1440 692 1939"> <p>拉普拉斯变换</p> </td> <td data-bbox="692 1440 802 1939"> <p>6</p> </td> <td data-bbox="802 1440 979 1939"> <p>课堂教学</p> </td> <td data-bbox="979 1440 1161 1939"> <p>HW1</p> </td> <td data-bbox="1161 1440 1316 1939"> <p>拉普拉斯变换定义及重要性质、反拉普拉斯变换定义、部分分式法、用拉普拉斯变换求解线性微分方程</p> </td> <td data-bbox="1316 1440 1493 1939"> <p>小测验 期中考试</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 1939 692 2020"> <p>动态系统的传递函数建</p> </td> <td data-bbox="692 1939 802 2020"> <p>4</p> </td> <td data-bbox="802 1939 979 2020"> <p>课堂教学</p> </td> <td data-bbox="979 1939 1161 2020"> <p>HW2</p> </td> <td data-bbox="1161 1939 1316 2020"> <p>机械、电气、流体</p> </td> <td data-bbox="1316 1939 1493 2020"> <p>小测验 期中考试</p> </td> </tr> </tbody> </table>	教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式	<p>控制系统概述</p>	<p>2</p>	<p>课堂教学</p>	<p>HW1</p>	<p>介绍动态系统建模、分析与控制的基本概念，自动控制系统的过程、控制系统组成、前馈控制和反馈控制的概念</p>	<p>小测验 期中考试</p>	<p>拉普拉斯变换</p>	<p>6</p>	<p>课堂教学</p>	<p>HW1</p>	<p>拉普拉斯变换定义及重要性质、反拉普拉斯变换定义、部分分式法、用拉普拉斯变换求解线性微分方程</p>	<p>小测验 期中考试</p>	<p>动态系统的传递函数建</p>	<p>4</p>	<p>课堂教学</p>	<p>HW2</p>	<p>机械、电气、流体</p>	<p>小测验 期中考试</p>					
教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式																									
<p>控制系统概述</p>	<p>2</p>	<p>课堂教学</p>	<p>HW1</p>	<p>介绍动态系统建模、分析与控制的基本概念，自动控制系统的过程、控制系统组成、前馈控制和反馈控制的概念</p>	<p>小测验 期中考试</p>																									
<p>拉普拉斯变换</p>	<p>6</p>	<p>课堂教学</p>	<p>HW1</p>	<p>拉普拉斯变换定义及重要性质、反拉普拉斯变换定义、部分分式法、用拉普拉斯变换求解线性微分方程</p>	<p>小测验 期中考试</p>																									
<p>动态系统的传递函数建</p>	<p>4</p>	<p>课堂教学</p>	<p>HW2</p>	<p>机械、电气、流体</p>	<p>小测验 期中考试</p>																									

	模				和热能系统以及机电混合系统（如电机系统）的传递函数建模及求解	
	传递函数、方块图、信号流图的基本概念	6	课堂教学	HW2	控制系统输入输出、传递函数、干扰噪声传递函数；方块图基本概念及化简；信号流图基本概念、梅逊公式	小测验 期中考试
	非线性系统的线性化	2	课堂教学	HW2	非线性环节及其 Taylor 展开、含有非线性环节的物理系统线性化、平衡点、基于状态空间的非线性系统线性化	小测验 期中考试
	控制系统时域分析	10	课堂教学	HW3/HW4	一阶、二阶系统（ZIR 和 ZSR）的单位阶跃、斜坡和脉冲瞬态响应及其重要参数：时间常数、自	小测验 期中考试

					<p>然频率、阻尼比的概念；控制系统的瞬态响应指标上升时间、峰值时间、最大超调量和调整时间的定义及其与控制系统参数的关系；具有零点的二阶系统瞬态响应；高阶系统的瞬态响应；稳态误差的基本概念；系统的稳定性概念及劳斯判据</p>	
	PID 控制	2	课堂教学	HW4	<p>比例、微分、积分环节的作用；PD、PI 及 PID 控制参数优化</p>	小测验 期末考试
	控制系统频域特性分析及其控制系统设计	16	课堂教学	HW5/HW6	<p>系统的频率响应；稳定余量；奈奎斯特图、伯德图的概念及绘制；奈奎斯特稳定性判据；</p>	小测验 期末考试

					数学模型的实验确定方法； 基于频率响应法的超前、滞后校正设计方法；	
	状态空间基本概念及动态系统建模	4	课堂教学	HW7	状态空间法基本概念、机械、电气、流体和热能系统以及机电混合系统（如电机系统）的状态空间建模，状态方程的解及状态转移矩阵。	小测验 期末考试
	控制系统的状态空间分析	4	课堂教学	HW7	状态空间表达式的能控性、能观性、标准型；控制系统的能控性及能观性判别，李雅普诺夫稳定性定义	小测验 期末考试
	控制系统的状态空间设计	4	课堂教学	HW8	极点配置概念、充要条件、期望极点的选择、配置矩阵的确定方法；状态	小测验 期末考试

					观测器的概念、全阶状态观测器和降阶观测器、观测器增益矩阵的确定、带观测器的控制系统设计	
	实践及讨论	4	实验			
*考核方式 (Grading)	作业 8 次共 20 分+平时测验不限次数共 0-10 分 +实践 10 分+期中考试 30-35 分+期末考试 30-35 分					
*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	<p>教材（中文）：现代控制工程，第 5 版，Katsuhiko Ogata 著，卢伯英，于海勋等译，电子工业出版社，2012</p> <p>教材（英文）：Modern Control Engineering, 5th edition, Katsuhiko Ogata, Prentice Hall, 2012</p> <p>参考书：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. System Dynamics, 4th edition, Katsuhiko Ogata, Prentice Hall, 2002. 2. Modern Control Systems, 11th edition, Richard C. Dorf, Robert H. Bishop, Prentice Hall, 2002. 3. 现代控制工程，第 4 版，Katsuhiko Ogata 著，卢伯英，于海勋等译，电子工业出版社，2003. 4. 王显正，莫锦秋，王旭永，控制理论基础（第二版）。科学出版社，2007。 5. 计算机原理与应用，张晋格编著，电子工业出版社，1995. 					
其它（More）						
备注（Notes）						