

《控制工程基础》课程教学大纲

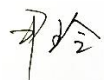
课程名称：控制工程基础		课程类别（必修/选修）：必修	
课程英文名称：Fundamentals of Control Engineering			
总学时/周学时/学分：36/3/2		其中实验/实践学时：8	
先修课程：高等数学、大学物理、复变函数与积分变换			
授课时间：周一 5~7 节		授课地点：	
授课对象：2018 机械电子 1 班，2018 机械电子 2 班			
开课学院：机械工程学院			
任课教师姓名/职称：楚豫川/讲师			
答疑时间、地点与方式：课前、课后，教室，交流			
课程考核方式：开卷（）闭卷（√）课程论文（）其它（）			
使用教材： 《自动控制原理基础教程（第四版）》，胡寿松，科学出版社			
教学参考资料： 1、《Modern Control Systems（twelfth edition）》，Richard C. Dorf，Robert H. Bishop； 2、各精品资源共享课网站。			
课程简介： 本课程主要介绍控制工程的基本原理和基本方法，主要任务是通过各个教学环节，运用各种教学手段和方法,使学生掌握系统动态特性数学模型的建立和研究方法，并学会应用这些研究方法对已知系统的稳定性、快速性和准确性问题进行分析，以及进行控制系统的设计，并为学习后续课程、从事工程技术工作、进行科学研究等打下坚实的基础。			
课程教学目标 一、知识目标： 1. 掌握控制系统数学模型的基本概念、表达方式、建模方法，熟练掌握传递函数概念及基本环节传递函数、系统方框图及其简化。 2. 掌握控制系统时域分析方法、响应指标；掌握系统稳态误差概念和计算方法以及减小稳态误差基本方法。 3. 掌握频率特性基本概念、描述方式、最小相位系统等概念，以及Nyquist 图和 Bode 图绘制方法，了解闭环频率特性及频域性能指标以及频域指标与时域指标的关系。 4. 掌握控制系统的稳定性概念及其充要条件，掌握代数和几何判据，以及计算系统稳定裕度方法。 5. 了解控制系统综合与校正概念、方法和校正装置形式。 二、能力目标： 1. 熟练掌握自动控制系统的几种分析方法，能够使用数学和实验方法建立控制系统数学模型，分析控制系统特性。 2. 学会使用实验仪器对控制系统的常用信号响应进行仿真分析。 三、素质目标：		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)： ☑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； ☑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、并通过文献研究分析复杂机电工程问题，以获得有效结论； ☑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； ☑核心能力 4. 能够基于科学原理并采	

<p>1. 培养学生利用数学、物理、电气等学科知识的综合能力，探究科学应用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>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><input checked="" type="checkbox"/> 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><input checked="" type="checkbox"/> 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><input checked="" type="checkbox"/> 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><input type="checkbox"/> 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><input type="checkbox"/> 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><input checked="" type="checkbox"/> 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><input type="checkbox"/> 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><input checked="" type="checkbox"/> 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	教学时长	教学的重点、难点、课程思政融入点	教学方式	教学手段	作业安排
1	引言，自动控制	3	重点：自动控制基本控制过程及分类	线上教学:中	课堂	在线作业 课程思政作业：要

	一般概念及分类		难点：线性、非线性系统的判定 课程思政融入点：介绍控制理论的发展史，学习我国控制论创始人钱学森的爱国和治学精神	国 大 学 MOOC	讲授	求学生每人至少阅读两篇与控制论发展有关的文章或书籍
2	控制系统时域模型、复数域模型，传递函数	3	重点：复数域模型、传递函数 难点：时域模型的拉氏变换 课程思政融入点：基于不同系统传递函数的相似性，阐述如何透过现象看本质，进而抓住事物的本质特征，总结规律	线上教学：中国 大 学 MOOC	课堂讲授	在线 作业 课程思政作业：查阅文献，学习古今学者如何通过总结现象等表征来抓住本质规律，从而推动理论和技术进步的探究过程。
3	典型环境的复数域模型、传递函数框图及等效变换	3	重点：传递函数框图及等效变换 难点：等效变换及传递函数求解	线上教学：中国 大 学 MOOC	课堂讲授	在线作业
4	一阶、二阶线性系统的时域分析	3	重点：线性系统的动态、稳态过程分析 难点：二阶线性系统的时域分析 课程思政融入点：从系统的快速性，阐述克服拖延症，提供学习生活相应的快速性；从系统的抗扰动性提高，阐述加强自身能力的提高	线上教学：中国 大 学 MOOC	课堂讲授	在线作业 课程思政作业：思考列出身边或社会上克服环境的干扰，成功实现人生价值的具体事例
5	线性系统的稳定性及稳态误差分析	3	重点：线性系统的稳定判据、误差计算 难点：劳思稳定判据	线上教学：中国大学 MOOC	课堂讲授	在线作业
6	频域分析法	3	重点：频域分析法 难点：典型环节的频域分析	线上教学：中国大学 MOOC	课堂讲授	在线作业
7	频率特性曲线的绘制	3	重点：频率特性 难点：频率曲线绘制	线上教学：中国大学 MOOC	课堂讲授	在线作业
8	频率域稳定性判据及稳定裕度	3	重点：频率域稳定性判据 难点：奈奎斯特稳定判据	线上教学：中国大学 MOOC	课堂讲授	在线作业
9	系统设计与校正及常用校正装置	4	重点：常用校正装置的基本控制规律 难点：PID 控制器	线上教学：中国大学 MOOC	课堂讲授	
合计：		28				

实践教学进程表

周次	实验项目名称	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
10	典型系统瞬态响应和稳定性实验	3	重点：典型环节在单位阶跃信号作用下的输出响应，并分析其动态性能； 观察二阶系统在单位阶跃信号作用下的输出响应，并分析其动态性能。 难点：熟悉二阶系统响应的性能指标，合理选择系统的阻尼比和无阻尼固有频率，使二阶系统具有满意的动态特性	验证	实验
11	控制系统的频率特性实验	2	重点：熟悉系统频率特性测试方法。 难点：用频率特性测试系统测得系统开环对数幅频曲线和相频曲线，从而确定系统参数。	综合	实验
12	直流电机闭环调速实验	3	重点：了解反馈控制系统的组成，了解PID控制的基本原理。了解PID控制器中比例(Proportional)，积分(Integral)和微分(Derivative)环节的作用 难点：掌握通过调节PID控制器参数改善控制系统响应的方法。	综合	实验
合计：		8			
成绩评定方法及标准					
考核形式		评价标准			权重
考勤		不迟到、不早退、不旷课			5%
完成作业		次数，质量，是否按时，是否抄袭			15%
实验		动手能力、实验报告			20%
期末考核		（按评分标准定）			60%
大纲编写时间：2020.2.15					
系（部）审查意见：					
我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。					
系（部）主任签名：				日期：2020年4月6日	