

《机械控制工程基础》教学大纲


课程名称：机械控制工程基础	课程类别（必修/选修）：选修
课程英文名称：Mechanical Control Engineering	
总学时/周学时/学分：24/2/1.5	其中实验/实践学时：4
先修课程：高等数学、大学物理、复变函数与积分变换	
后续课程支撑：复杂机电系统设计、机器人技术及应用	
授课时间：周二 7-8 节	授课地点：6F-504
授课对象：2018 机械卓越 1-2 班，2018 机械设计（机器人）1 班，2018 机械设计（智能制造）1 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： 1.课堂： 每次上课的课前、课间和课后进行答疑； 2.课外： 可直接到 12N206 办公室进行答疑； 3.线上： 建立微信课程群，实施线上答疑。	
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;	
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	

课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑		
课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1 掌握控制系统数学模型的概念、提取、分析；掌握传递函数、系统方框图，控制系统时域分析方法，系统稳态误差概念和计算方法，频率特性基本概念、Nyquist 图和 Bode 图绘制方法。并能够依据对经典自动控制系统进行分析和初步优化。	1.3 能够将机械工程相关知识和数学模型方法，用于推演、分析复杂机械工程问题。	1 工程知识：掌握扎实的数学知识、物理、化学等自然科学知识，力学、电工电子学、计算机学、工程材料学等工程基础知识以及机械制图、机械原理、机械设计、机械传动与控制等专业知识，并将其用于解决机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题。
目标 2 熟练掌握自动控制系统的几种分析方法，能够分析典型控制系统在典型信号作用下的响应特性，并能够根据所学知识对响应曲线进行分析与解释。	4.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂机械工程问题的解决方案。	4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题进行研究，包括实验设计、分析与数据解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。
目标 3 能够采用信号发生器、示波器以及自动控制实验平台设计一阶、二阶系统在典型信号作用下的响应实验，并能够根据信号输出特性分析系统特性，初步掌握机械控制工程领域的设计分析方法和工具。	5.1 了解机械工程领域常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。	5 使用现代工具：能够针对机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题，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，包括对复杂机械工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

理论教学进程表								
周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（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	支撑课程目标
1	引言，自动控制一般概念及分类	楚豫川	2	重点：自动控制基本控制过程及分类 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	线下教学	讲授	课程思政作业：要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	目标 1
2	控制系统时域模型、复数域模型，传递函数	楚豫川	2	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。	线下教学	讲授	课后作业 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。	目标 1
3	典型环节的复数域模型	楚豫川	2	重点：控制系统时域、复数域模型的相互转化	线下教学	讲授	课后作业	目标 1

				难点：拉氏变换与拉式反变换				
	课堂测验及答疑	楚豫川		采用课堂和课下相结合的方式进行测验、答疑讲解	线下	讲授		
4	传递函数框图及等效变换	楚豫川	2	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	线下教学	讲授	课后作业	目标 2
5	一阶、二阶线性系统的时域分析	楚豫川	2	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	线下教学	讲授	课后作业	目标 1
6	线性系统的稳定性	楚豫川	2	重点：线型系统的稳定性意义及判定标准 难点：劳思稳定判据	线下教学	讲授	课后作业	目标 2
	课堂测验及答疑	楚豫川		采用课堂和课下相结合的方式进行测验、答疑讲解	线下	讲授		
7	线性系统的误差分析	楚豫川	2	重点：线型系统误差的定义及计算方法 难点：不同类型系统的误差计算	线下教学	讲授	课后作业	目标 1
8	频域分析法及典型环节的频率特性	楚豫川	2	重点：频率特性的意义及表达方法 难点：典型环节的频率特性	线下教学	讲授	课后作业	目标 2
9	频率特性曲线的绘制	楚豫川	2	重点：频率特性曲线的涵义及绘制方法 难点：复杂线性环节的频率特性曲线绘制	线下教学	讲授	课后作业	目标 2

	课堂测验及答疑	楚豫川		采用课堂和课下相结合的方式进行测验、答疑讲解	线下	讲授	
10	频率域稳定性判据	楚豫川	2	重点：频率域稳定性判据 难点：奈奎斯特稳定判据	线下教学	讲授	课后作业
合计：			20				
实践教学进程表							
周次	实验项目名称	授课教师	学时	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	项目类型(验证/综合/设计)	教学方式	支撑课程目标
11	典型系统瞬态响应和稳定性实验	黄泳波	2	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，1 人一组，须完成实验预习报告、实验报告。实验报告须有详细的实验记录和产率计算。	目标 2
12	控制系统的频率特性实验	黄泳波	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，1 人一组，须完成实验预习报告、实验报告。实验报告须有详细的实验记录和产率计算。	目标 1
合计：			4				
课程考核							

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例 (%)			权重 (%)
			作业	实验	考试	
1	目标 1	1.3	10	10	25	45
2	目标 2	4.1	5	0	35	40
3	目标 3	5.1	5	10	0	15
合计			20	20	60	100
备注： 1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课 3 次（或 6 课时）学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。						
大纲编写时间：						
系（部）审查意见： <div style="text-align: center; margin-top: 50px;"> <p>我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end; margin-top: 100px;"> <div></div> <div style="text-align: right;">  系（部）主任签名： 日期：2020 年 10 月 11 日 </div> </div> </div>						

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

观测点	评分标准			
	A (90-100)	B (80-89)	C (60-79)	D (0-59)
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	概念清楚，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
解决问题的方案正确性 (权重 0.4)	解题思路清晰，计算正确	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
作业完成态度 (权重 0.3)	按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行	按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行	按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行	未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行

实验评分标准

观测点	评分标准			
	A (90-100)	B (80-89)	C (60-79)	D (0-59)
预习报告 (权重 0.3)	按时完成，内容完整、正确，字迹清晰工整	按时完成，内容基本完整，书写清晰	延时完成，内容基本完整，能够辨识	未提交或后期补交，内容不完整，不能辨识
实验操作 (权重 0.4)	操作规范，步骤合理清晰，在规定的时间内完成实验	能按要求较完整完成操作，实验过程安排较为合理，在规定时间内完成实验	基本能按要求进行操作，实验部分步骤安排不合理，完成实验时间稍为滞后	操作不规范，实验步骤不合理，未在规定的时间内完成实验

<p>总结报告</p> <p>(权重 0.3)</p>	<p>按时完成，内容全面，字迹清晰、工整，数据记录、处理、计算、作图正确，对实验结果分析合理</p>	<p>按时完成，内容基本完整，能够辨识，数据记录、处理、计算、作图基本正确，对实验结果分析基本合理</p>	<p>按时完成，内容部分欠缺，但能够辨识，数据记录、处理、计算、作图出现部分错误，对实验结果分析出现部分错误</p>	<p>未提交或后期补交，内容不完整，不能辨识，数据记录、处理、计算、作图出现大部分错误，未对实验结果进行分析或分析基本全部错误</p>
-----------------------------	--	---	--	---