

## 《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：周三 5-6 节	授课地点：6E102
授课对象：2019 机械卓越 1-2 班	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称：楚豫川/讲师	
<b>答疑时间、地点与方式：</b> <b>1.课堂：</b> 每次上课的课前、课间和课后进行答疑； <b>2.课外：</b> 可直接到 12N206 办公室进行答疑； <b>3.线上：</b> 建立微信课程群，实施线上答疑。	
<b>课程考核方式：</b> 开卷（√）闭卷（）课程论文（）其它（）	
<b>使用教材：</b> 《自动控制原理基础教程（第四版）》，胡寿松，科学出版社 <b>教学参考资料：</b> 1、《Modern Control Systems（twelfth edition）》，Richard C. Dorf, Robert H. Bishop;	
<b>课程简介：</b> 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
<p><b>目标 1</b> 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。</p>	<p>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。</p>	<p>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。</p>
<p><b>目标 2</b> 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。</p>	<p>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。</p>	<p>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。</p>
<p><b>目标 3</b> 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 and 工具。</p>	<p>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。</p>	<p>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。</p>

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，进一步学习我党历史长河中无数具有自我牺牲精神的共产党员汇聚而成的辉煌历史	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	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

	模型			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
<b>备注：</b> 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。						
<b>大纲编写时间：2021.8.26</b>						
<b>系（部）审查意见：</b> <div style="text-align: right; margin-top: 100px;">           系（部）主任签名：              日期： 年 月 日         </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>
-----------------------------	--	---	--	---