**《现代控制理论》课程简介**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **教师信息** | **授课教师** | 金波 | **工作单位** | 浙江大学 |
| **毕业学校** | 浙江大学 | **职称** | 教授 |
| **专业** | 机械电子工程 | **邮箱** | bjin@zju.edu.cn |
| **课程信息** | **上课教室** | 材料学院遍观楼210 | **上课时间** | 【3-12周】  周二8：00-11：35 |
| **学分** | 3 | **学时** | 60 |
| **课程类型** | 学科核心课 | | |
| **课程简介** | 一、教学目的、要求  本课程系统介绍现代控制理论的原理、方法和内容。通过本课程的教学，就能使学生掌握控制系统建模、分析和控制的基本方法，并具备将有关知识实际应用于学位论文及其研究工作中的能力。  二、课程内容  本课程主要介绍现代控制理论的基本原理与方法。主要包含以下内容：控制系统的状态空间表达式、状态空间表达式的解、系统的能控性和能观性以及系统的结构分解、传递函数矩阵的实现问题、稳定性和李雅普诺夫方法、线性反馈控制系统、状态反馈与极点配置、状态观测器、最优控制等。  具体如下:  第0章 绪论：课程介绍、理论概要；  第一章　控制系统的状态空间表达式  §1-1 状态变量及状态空间表达式  §1-3 状态空间表达式的建立(一)  §1-4 状态空间表达式的建立(二)  §1-5 状态向量的线性变换  §1-6 从状态空间表达式求传递函数阵  §1-7 离散时间系统的状态空间表达式  §1-8 时变系统和非线性系统的状态空间表达式  第二章　控制系统状态空间表达式的解  §2-1 线性定常齐次状态方程的解(自由解)  §2-2 矩阵指数函数—状态转移矩阵  §2-3 线性定常系统非齐次方程的解  §2-6 连续时间状态空间表达式的离散化  第三章　线性控制系统的能控性和能观性  §3-1 能控性的定义  §3-2 线性定常系统的能控性判别  §3-3 线性连续定常系统的能观性  §3-6 能控性与能观性的对偶关系  §3-7 状态空间表达式的能控标准型与能观标准型  §3-8　线性系统的结构分解  §3-9　传递函数矩阵的实现问题  §3-10　传递函数中零极点对消与状态能控性和能观性之间的关系  第四章　　稳定性与李雅普诺夫方法  §4-1 李雅普诺夫关于稳定性的定义  §4-2 李雅普诺夫第一法  §4-3 李雅普诺夫第二法  §4-4 李雅普诺夫方法在线性系统中的应用  §4-5 李雅普诺夫方法在非线性系统中的应用  第五章　　线性定常系统的综合  §5-1 线性反馈控制系统的基本结构及其特性  §5-2 极点配置问题  §5-3 系统镇定问题  §5-4 系统解耦问题  §5-5 状态观测器  §5-6 利用状态观测器实现状态反馈的系统  第六章　　最优控制  §6-1 概述  §6-2 研究最优控制的前提条件  §6-3 静态最优化问题的解  §6-6 泛函及其极值—变分法  §6-7 有约束条件的泛函极值  §6-8 极小值原理  §6-9 Bang-Bang控制  §6-10 双积分系统的时间最优控制  §6-12 线性二次型最优控制问题 | | | |
| **考核形式** | 闭卷考试，可带一张手写A4纸。 | | | |
| **教材** | 刘豹、唐万生主编，《现代控制理论》，机械工业出版社，2011年5月第3版 | | | |