

《自动控制理论》教学大纲

课程名称: 自动控制理论 Automatic Control Theory

课程编码: 151036

学 分: 4.5

总 学 时: 72 学时, 其中, **理论学时:** 62 学时; **实验学时:** 10 学时

适用专业: 自动化

先修课程: 高等数学、复变函数与积分变换、模拟电子技术、数字电子技术、电机与拖动、电路分析基础等

执 笔 人: 朱清祥

审 订 人: 吴凌云

一、课程的性质、目的与任务、教学目标

《自动控制理论》是自动化、电气工程及其自动化等专业的一门专业基础课, 必修课。

本课程是以原理为主的理论性课程; 主要从数学模型出发, 讲述自动控制基本原理和控制系统分析与设计的基本方法。通过本课程的学习, 使学生能够正确理解和运用课程的基本概念和理论, 掌握一套较完整的分析, 设计自动控制系统方法。为专业课的学习打好基础, 而且为以后从事实际工作和科研奠定一定的理论基础。

二、教学内容、基本要求与学时分配

第一章 绪论

主要内容:

- 1、本课程的内容、性质和任务
- 2、控制的基本方式

基本要求:

- 理解自动控制、反馈等概念;
- 掌握自动控制系统的基本要求和系统的组成。

学时分配: 2 学时。

第二章 自动控制系统的数学模型

主要内容:

- 1、控制系统微分方程的编写
- 2、自动控制系统的传递函数
- 3、控制系统的结构图及其等效变换

基本要求:

- 熟练掌握简单过程机理模型的建立方法;
- 熟练掌握方框图的等效简化、梅森增益公式等求取传递函数的方法。

学时分配: 8 学时。

第三章 自动控制系统的时域分析

主要内容:

- 1、典型输入信号和阶跃响应性能指标
- 2、稳定性和代数稳定判据
- 3、稳态误差分析

基本要求:

- 理解动态特性、稳定性、稳态误差等概念;
- 掌握劳斯判据、稳态误差计算方法;
- 掌握一、二阶系统阶跃响应计算方法;
- 了解高阶系统的动态性能、基本控制规律的分析。

学时分配: 10 学时。

第四章 根轨迹分析法

主要内容:

- 1、根轨迹的基本概念
- 2、控制系统根轨迹的绘制

3、控制系统的根轨迹法分析

基本要求:

掌握绘制根轨迹的基本规则;

掌握最小相位系统的参数根轨迹的画法;

了解闭环极点,零点分布和控制系统性能指标之间的关系。

学时分配: 8 学时。

第五章 频率特性分析法

主要内容:

1、系统频率特性的基本概念及画法

2、奈奎斯特稳定判据及稳定裕度

3、利用频率特性分析系统的性能指标

基本要求:

理解频率特性的概念、波特图和系统结构参数的关系;

掌握用频率特性的方法来分析系统的稳定性,以及相对稳定性;

掌握开环频率特性与控制系统性能指标间的关系。

学时分配: 10 学时。

第六章 自动控制系统的校正

主要内容:

1、控制系统校正的基本概念

2、串联校正装置的根轨迹法设计

3、频率法校正

基本要求:

了解系统为什么需要校正,校正方法的分类;

掌握超前、滞后、滞后——超前校正对系统校正的方法和流程;

掌握按系统的期望频率特性进行校正的方法;

了解并联校正装置的设计。

学时分配: 8 学时。

第七章 非线性控制系统的分析方法

主要内容:

1、非线性控制系统概述

2、描述函数法

3、相平面分析法

基本要求:

掌握非线性控制系统和线性控制系统的基本区别;

对含有饱和特性、死区特性、间隙特性、继电器特性以及变放大系数特性的非线性控制系统,

掌握运用描述函数法和相平面分析法进行分析的基本方法。

学时分配: 8 学时。

第八章 线性离散控制系统的分析

主要内容:

1、采样过程和采样定理

2、离散控制系统的数学模型

3、离散控制系统的分析

基本要求:

理解采样过程,采样定理,掌握采样脉冲传递函数概念;

掌握判断采样系统的稳定性,求取稳态误差的方法;

了解离散控制系统的动态性能分析。

学时分配: 8 学时。

三、实验内容与学时分配

实验一: 典型环节的模拟研究

实验二: 典型系统瞬态响应和稳定性

实验三：控制系统的频率特性研究

实验四：系统校正

实验五：非线性系统

本门课程实验学时 10 学时，实验项目及具体内容、要求参见本门课程实验教学大纲。

四、大纲说明

- 1、本课程是自动化专业的专业基础课，除 62 学时的理论教学，还安排了 10 学时的实验。
- 2、本课程理论性较强、内容广泛且抽象，讲述过程中应注意多举例。知识点一定要讲全，要注重灵活应用，以适应研究生入学考试的需要。
- 3、每章要安排相应的练习题。
- 4、考试成绩占总成绩的 80%，平时成绩：10%，实验成绩：10%。

五、教材及参考书

教材：

吴怀宇主编，《自动控制原理》，华中科技大学出版社，2007 年第一版。

参考书：

- 1、胡寿松主编，《自动控制原理》，国防工业出版社，1994 年第三版。
- 2、高国燊主编，《自动控制原理》，华南理工大学出版社，2002 年第一版。