

《 自动控制原理及应用 》

课程标准

课程 代码	159413	课程 类别	专业核心课程
计划理 论学时	36	计划实 验学时	36
课程 学分	4	开课 学期	4
适用 专业	电气自动化技术	考核 方式	考试

《自动控制原理及应用》课程标准

课内学时数：72

课程实验学时数：36

适用的专业范围及层次： 全日制电气自动化技术专业

学分：4

考核方式：考试

编制人：方春城

说 明

一、教学目的和要求

本课程是电气自动化专业的重要专业基础课，开设此课程的任务和目的：使学生掌握自动控制系统的基本概念和自动控制系统分析、设计(校正)的基本方法，初步学会运用Matlab 进行控制系统辅助分析设计的方法，为进一步学习打下必要的理论基础，掌握必要的基本技能。

本课程要求学生掌握以下几个方面的内容：

- (一)了解自动控制原理的发展，分类和组成
- (二)理解傅立叶变换、性质及逆变换，掌握拉普拉斯变换、性质及拉普拉斯逆变换
- (三)掌握控制系统的数学模型的建立、传递函数、结构图、信号流程图
- (四)掌握时域分析法，理解系统的稳定性
- (五)掌握根轨迹法
- (六)理解频域分析法
- (七)掌握线性系统校正方法
- (八)了解非线性控制系统相关知识
- (九)了解状态空间分析法*

二、课程内容和学时分配

根据教学计划规定的学时数，理论课36 学时（包括考试学时），实验36学时，具体学时分配如下表，供参考。

课程内容和学时分配表

章 数	内 容	理论课时	实验课	小计
1	自动控制系统的—般概念	2	0	2
2	数学基础	8	0	8
3	控制系统的数学模型	6	6	12
4	时域分析法	6	12	18
5	根轨迹法	3	0	3
6	频域分析法	5	9	14
7	线性系统校正方法	4	9	13
8	非线性控制系统	1	0	1
9	状态空间分析法*	1	0	1
合计		36	36	72

三、教学建议

原则上教师应该遵照教学大纲的要求，以及大纲所确定的基本内容完成教学任务，但对教学内容的顺序安排，教学时数的分配等方面，可根据实际情况灵活处理。凡注上*号的内容，可作为学生自学内容或任课教师根据情况自行选择讲授。

四、理论教学部分

(一) 自动控制系统的—般概念

1. 开环系统、闭环系统
2. 自动控制系统的分类和组成
3. 自动控制系统的—般要求

(二) 数学基础

1. 拉普拉斯变换
2. 拉普拉斯变换的性质
3. 拉普拉斯逆变换

(三) 控制系统的数学模型

1. 控制系统数学模型的建立
2. 线性控制系统的传递函数
3. 结构图

4. 信号流图

(四) 时域分析法

1. 典型输入信号
2. 一阶系统的时域分析
3. 二阶系统的时域分析
4. 控制系统稳定性

(五) 根轨迹法

1. 根轨迹方程
2. 根轨迹的基本法则
3. 根轨迹分析

(六) 频域分析法

1. 频率特性的基本概念
2. 典型环节的频率特性
3. 稳定性判据
4. 稳定裕量

(七) 线性系统校正方法

1. 系统校正的概念
2. 串联校正
3. 反馈校正

(八) 非线性控制系统

1. 非线性问题
2. 描述函数分析法
3. 相平面分析法*

(九) 状态空间分析法*

1. 状态空间方程
2. 连续系统状态方程的解法

五、实践教学部分

实验一：控制系统典型环节模拟实验

(一) 实验目的和要求

熟悉典型环节

(二) 实验内容

典型环节模拟实验

实验二：一阶系统的时域响应及参数测定

(一) 实验目的和要求

一阶系统的时域响应

(二) 实验内容

一阶系统的时域响应及参数测定

实验三：三阶系统的瞬态响应及稳定性分析实验

(一) 实验目的和要求

掌握三阶系统的瞬态响应及稳定性

(二) 实验内容

三阶系统的瞬态响应及稳定性分析

实验四：自动控制系统的校正实验

(一) 实验目的和要求

掌握自动控制系统的校正

(二) 实验内容

自动控制系统的校正实验

实验五：PID 控制器的动态特性实验

(一) 实验目的和要求

掌握PID 控制器的特性

(二) 实验内容

PID 控制器的动态特性分析

实验六：典型环节频率特性的测试实验

(一) 实验目的和要求

掌握典型环节频率特性

(二) 实验内容

典型环节频率特性的测试

实验七：信号的采样与恢复实验

(一) 实验目的和要求

掌握信号的采样与恢复

(二) 实验内容

信号的采样与恢复实验

六、建议使用教材及主要参考书

姚佩阳主编：《自动控制原理》 清华大学出版社

赵四化主编：《自动控制原理》 西安电子科技大学出版社

李明富主编：《自动控制原理》 中国水利水电出版社

2023 年 1 月 28 日