**《信号分析与处理》**

**课程编号：100062107**

**课程名称：信号分析与处理**

**英文名称： Signal Analysis and Processing**

**课程性质： 必修**

**课程总学分：3.0**

**总学时：48 （其中实验学时：0）**

**开课学年及学期： 第二学年第一学期**

**先修课程：工科数学分析，电路分析基础**

**一、课程内容简介**

本课程是一门专业技术基础课，适合于自动化专业，是自动控制原理非常重要的先修课程。本课程系统地阐述信号分析与处理的基本概念、原理、技术和方法，与后续的系统类课程结合，构成关于信号、系统的分析以及综合设计的完备知识结构。通过信号分析与处理的学习，培养学生信号分析能力，系统分析能力，以及相应的分析计算能力。

本课程以信号分析、处理为主线，使学生掌握在不同讨论域的连续信号分析、离散信号分析方法，以及信号与线性系统的关系和分析方法，培养学生解决实际问题的能力，并具有应用信号分析与处理基本原理和方法理解和掌握新方法和技术的本领，为后续的理论课程和专业课程的学习打下坚实的理论基础。

**二、课程目标**

1. 能够运用专业知识，建立电路系统的数学模型，并选取合适的方法进行分析。
2. 能够运用信号分析知识，对线性时不变系统进行分析和设计。
3. 能够针对实际问题，确定信号处理的方案，进行信号分析和计算。
4. 能够运用所学知识，针对不同类型复杂系统，选取不同分析方法，确定分析方案。

**三、课程目标与毕业要求指标点对应关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 支撑毕业要求指标点 | 对应的课程目标 |
| **毕业要求1**：**工程知识**  能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域的复杂工程问题。 | **1.3**能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于分析自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域中的复杂工程问题。 | 课程目标1 |
| **毕业要求2**：**问题分析**  能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域的复杂工程问题，以获得有效结论。 | **2.1**能够运用数学、自然科学和工程基础知识，对自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域中的复杂工程问题进行识别和表达。 | 课程目标2 |
| **毕业要求3**：**设计/开发解决方案**  能够针对自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域的复杂工程问题，设计解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | **3.1**能够根据自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术技术等领域中复杂工程问题的特点，提出具有针对性的解决方案，并符合设计目标和约束的规范。 | 课程目标3  课程目标4 |

**四、课程教学内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教学内容 | 学时 | 支撑课程目标 | 教学方法与策略 |
| **第1章 信号与系统的基本概念**   1. 信号的概念、分类及信号的基本运算。 2. 基本连续时间信号与离散时间信号。 3. 系统的概念，系统互联，系统的特性与分类。 | 4 | 课程目标3 | 讲授，课堂讨论，测验，作业，演示 |
| **第2章 连续时间系统的时域分析**  1. 系统的微分方程描述及其解法，零输入、零状态、单位冲激响应。  2. 用卷积积分求零状态响应、卷积积分的性质及各种解法。 3. 连续时间系统的模拟。 | 6 | 课程目标1  课程目标2  课程目标3  课程目标4 | 讲授，测验，作业 |
| **第4章 离散时间系统的时域分析** 1. 系统的差分方程描述及其解法，零输入、零状态、单位冲激响应。 2. 用卷积和求零状态响应、卷积和的解法。 3. 用单位抽样响应表示系统的性质。 4. 离散时间系统的模拟。 | 5 | 课程目标2  课程目标3  课程目标4 | 讲授，测验，作业 |
| **第4章 连续时间傅里叶变换**  1. 正交函数，连续周期时间信号的傅里叶级数及其性质。  2. 波形对称性与傅里叶系数，周期信号的频谱。  3. 连续非周期时间信号的傅里叶变换，傅里叶变换和傅里叶级数的关系。  4. 傅里叶变换的性质及其应用。 | 9 | 课程目标3 | 讲授，测验，作业 |
| **第5章 离散时间傅立叶变换**  1. 时域抽样定理和频域抽样定理。 2. 离散傅立叶级数，离散时间傅立叶变换及其关系 3. 离散时间傅立叶变换的性质。 4. 时域卷积和频域卷积定理的应用。 | 8 | 课程目标3 | 讲授，测验，作业 |
| **第6章 连续时间系统和离散时间系统的频域分析**   1. LTI系统对复指数信号的响应，频率响应，系统的级联和并联结构。 2. 利用频率响应求系统对任意输入的响应。3. 线性时不变系统频率响应的模和相位表示。 4. 连续系统的无失真传输条件，理想滤波器 | 3 | 课程目标1  课程目标2  课程目标4 | 讲授，测验，作业 |
| **第7章 拉普拉斯变换 连续时间系统的 S域分析** 1. 拉普拉斯变换及其收敛域，常用拉普拉斯变换对，拉普拉斯反变换 2. 单边拉氏变换及其性质，系统的S域分析法 3. 系统函数与频域响应和时域响应的关系 | 7 | 课程目标1  课程目标2  课程目标3  课程目标4 | 讲授，测验，作业 |
| **第8章 Z变换 离散时间系统的Z域分析**  1. Z变换及其收敛域，常用Z变换对，Z反变换 2. 单边Z变换及其性质，系统的Z域分析法 3. 系统函数与频域响应和时域响应的关系 | 6 | 课程目标2  课程目标3  课程目标4 | 讲授，测验，作业 |

**五、课程考核与成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 考核方式 | 权重% | 课程目标 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 作业 | 20 | √ | √ | √ | √ |
| 测验 | 10 | √ | √ | √ |  |
| 期末考试 | 70 | √ | √ | √ | √ |
| 总评 | 100 |  | | | |

**六、教材与参考书**

**教材:**

[1] 马立玲等. 信号分析与处理[M]. 北京：北京理工大学出版社，2019．

**参考书及参考资料：**

[2] 赵光宙主编. 第三版. 信号分析与处理[M]. 北京：机械工业出版社，2016.

[3] 徐科军等. 信号分析与处理[M]. 北京：清华大学出版社，2012．