《信号与系统》课程教学大纲

一、基本信息

课程中文名称:信号与系统

课程英文名称：Signals and Systems

课程代码：19222513

课程性质：学科基础课

学分：2.5

总学时： 48 （其中理论：40 实验： 8 ）

适用学院及专业：学院：控制与机械工程学院 专业：电气工程及其自动化、自动化

先修课程：高等数学、线性代数、电路分析、复变函数

开课学院、部、中心：控制与机械工程学院自动化系

二、课程地位与作用

本课程是电子信息类本科生的一门学科基础课程，是工程中进行信号和系统分析的重要工具，其中的概念和分析方法广泛应用于自动控制、信号与信息处理、电路与系统、通信等领域。是进一步学习专业课程的先修课，在自动化与电气工程及其自动化专业课程的系统学习中起到承上启下的作用，同时也是硕士研究生入学考试的专业课程之一。

三、课程教学目标

本课程支撑毕业要求指标点1.4、3.2、……

学生通过该课程的学习，在知识、能力等方面应达到的目标。

通过本课程的学习，学生应具备以下能力：

1. 掌握信号与系统分析的工程基础知识。
2. 分析电子信息领域实际工程问题的能力。
3. 设计与开发部件、系统和信号处理流程的能力。
4. 专业文献查阅及交流能力。

工程知识：（支撑毕业要求指标点1.4）

设计/开发解决方案：（支撑毕业要求指标点3.2）

……

课程教学目标与毕业要求的关系矩阵

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教学目标 | 毕业要求指标点 | 教学方式 | 考核方式 |
| 工程知识 | 1.2 自然科学知识：能够将物理、电磁场等自然科学知识用于解释和分析电气工程及其自动化专业领域工程问题的现象与规律。  1.3 工程基础知识：能够将工程基础知识用于电气工程及其自动化领域工程的建模与求解。 | 课堂讲授、课后答疑、课后讨论、上网查阅相关资料和课程作业 | 课程期末考试，  课程作业,课后讨论 |
| 问题分析 | 2.1 问题识别：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，对电气工程及其自动化工程问题进行识别、判断和分解。  2.2 模型表达与求解：能够根据电气工程及其自动化工程问题数学模型和相关科学原理，正确表达复杂工程问题，并选择适当方法进行求解，分析得出有用的结论。  2.3 文献研究：能够通过文献研究分析了解所研究问题的研究现状及已有进展，寻求可替代解决方案或能够分析求解过程的影响因素，获得有效结论。 | 课堂讲授、课程实验 | 课程实验 |
| …… |  | …… | …… |

[毕业要求指标点：参考本专业工程教育认证12条毕业要求的相关内容，结合本课程教学内容对支撑毕业要求二级目录相关知识领域的准确描述。]

四、主要教学内容

第1章 信号与系统（8学时，支撑毕业要求指标点1.2，2.1）

本章应掌握信号与系统的基本概念；了解信号的基本运算；掌握阶跃函数、冲激函数的概念和冲激函数的基本性质；熟悉线性时不变系统的概念；理解系统的线性、时不变性、因果性和稳定性。

重点：信号的基本运算；阶跃函数、冲激函数的概念和冲激函数的基本性质。

难点：阶跃函数、冲激函数的概念和基本性质。

第2章 连续系统的时域分析（8学时，含实验2学时，支撑毕业要求指标点1.2，1.3，2.1，2.2，2.3）

本章应了解线性时不变连续系统的微分方程经典求解方法，理解连续系统的零输入响应与零状态响应的概念、系统的初始状态和初始条件的概念；了解系统冲激响应和阶跃响应的概念及求解方法；掌握卷积积分的概念和主要性质，特别是关于冲激函数卷积积分的性质。

重点：卷积积分的概念和主要性质。

难点：卷积积分的概念和主要性质，系统的初始状态和初始条件的概念。

实验1 信号卷积实验

本章实验通过实验的方法加深对卷积的概念及物理意义，卷积运算的图解方法及结果理解。

第3章 连续系统的频域分析（20学时，含实验6学时，支撑毕业要求指标点1.2，1.3，2.1，2.2，2.3）

本章应掌握周期信号的傅立叶级数分解方法、周期信号的频谱和频带宽度的概念；掌握非周期信号的傅立叶变换和频谱的概念、傅立叶变换的性质；掌握周期信号的傅立叶变换的概念；学习线性时不变离散系统的频域分析方法，重点掌握系统频率响应的概念，了解信号的无失真传输和理想低通滤波器的响应；理解时域取样定理。

重点：非周期信号的傅立叶变换和频谱的概念、傅立叶变换的性质，线性时不变离散系统的频域分析方法。

难点：非周期信号的傅立叶变换和频谱的概念、傅立叶变换的性质，时域取样定。

实验2 矩形脉冲信号的分解与合成（3学时）

了解波形分解与合成原理，进一步掌握傅里叶级数进行谐波分析的方法，了解矩形脉冲信号谐波分量的构成。

实验3 抽样定理与信号恢复（3学时）

观察离散信号频谱，了解频谱特点，验证抽样定理并恢复原信号。

本章实验熟悉连续LTI系统在典型激励信号下的响应及其特征；重点掌握用卷积法计算连续时间系统的零状态响应。掌握连续时间信号傅里叶变换和逆变换的实现方法，了解傅立叶变换的特点及其应用。验证抽样定理，熟悉信号的抽样与恢复过程，掌握采样前后信号频谱的变化，加深对采样定理的理解。

第4章 连续系统的S域分析（12学时，支撑毕业要求指标点2.1，2.2，2.3）

本章应掌握拉普拉斯变换的定义及其收敛域的概念；熟悉拉普拉斯变换的主要性质；掌握用部分分式法求拉普拉斯反变换；掌握连续系统的S域分析，熟练掌握用拉普拉斯变换求解微分方程、系统函数的方法，了解系统的S域框图、电路的S域模型。

重点：LT的定义和主要性质，部分分式法求拉普拉斯反变换，连续系统的S域分析，用LT求解微分方程、系统函数的方法。

难点：拉普拉斯反变换求法，连续系统的S域分析。

五、教学方法

在教学中采用启发式教学法、计算机辅助教学、重视练习及习题课环节等教学方法，丰富课堂教学，不断激发学生的学习兴趣。

六、课程考核和成绩评定方式

采用笔试考试形式，总评成绩中平时成绩占30％，卷面成绩占70%。平时成绩包括作业、考勤和实验三部分。

七、教材及参考文献

1、教材

[1] 吴大正，杨林耀等. 信号与线性系统分析(第四版). 北京：高等教育出版社，2005.

2、实验指导书或教材

自编讲义

3、主要参考教材和参考文献

[1] 郑君里，应启珩，杨为理. 信号与系统(第三版). 北京：高等教育出版社，2011.

[2] 管致中，夏恭恪，孟桥. 信号与线性系统(第四版). 北京：高等教育出版社，2001.

[3] 奥本海姆 等著， 刘海棠译. 信号与系统（第二版）. 北京：电子工业出版社，2013

[4] 苗明川，高静波. 信号与线性系统分析全程导学及习题全解（第四版). 中国时代经济出版社，2007

执笔人： 张静梅 审核： 杨帆