

# 信号与系统 实验教学大纲

物理工程学院

二〇一三年七月

# 《信号与系统实验》课程实验教学大纲

课程名称（中文） 信号与系统实验

课程性质 非独立设课 课程属性 专业基础课

教材及实验指导书名称 《信号与系统实验讲义》

学时学分：实验学时 18 实验学分 1

应开实验学期 二 年级 四 学期

先修课程 高等数学、线性代数、复变函数与积分变换、电路分析基础

## 一、课程简介及基本要求

本课程是信号与系统课程教学过程中的实践环节，课程内容包括硬件电路测试性实验和软件仿真性实验两个方面的内容。根据课程的性质、任务、要求及学习的对象，将课程内容分两个层次：基础验证性实验和综合分析性实验。基础验证性实验是根据所学理论知识通过给定的实验方法进行验证，综合分析性实验是综合利用所学理论知识和方法，拟定实验方法和步骤，对信号和系统特性进行分析和验证。实验采用两种方式，第一种方式是在实验室利用硬件实验箱的硬件电路进行实验，第二种方式是利用 Matlab 软件环境进行仿真实验。经过分层次，多方式的实验教学过程，学生应达到下列要求：

1. 通过实验过程加深对信号与系统课程基本概念的理解，巩固信号与系统的基本理论，初步掌握信号与系统基本分析方法的应用，不断提高实验研究能力、分析计算能力、总结归纳能力和解决各种实际问题的能力

2. 能根据需要选学参考书，查阅手册，通过独立思考，深入钻研有关问

题，学会自己独立分析问题、解决问题，具有一定的创新能力。

3. 能正确使用多用表、交流毫伏表、示波器等仪器设备，掌握测试原理和基本测试方法，熟练运用 Matlab 语言编程实现信号和系统特性分析。

4. 实验前做好预习，实验完成后独立撰写实验报告，分析实验过程和实验结果并得到正确结论。

## 二、课程实验目的要求

《信号与系统实验》是《信号与系统》课程的实验教学环节，是理论教学的深化和补充，可以帮助学生理解和掌握信号与系统的基本理论和分析方法，培养学生的实验技能，动手能力、分析问题和解决问题的能力，以及使抽象的概念和理论形象化、具体化，对增强学习的兴趣有极大的好处，是学好信号与系统课程的重要教学辅助环节，同时为以后专业课程的学习打下坚实的理论基础。

## 三、适用专业：

电子信息工程、通信工程、光电信息科学与工程、物联网工程；

## 四、主要仪器设备：

双踪示波器、信号发生器、交流毫伏表、多用表、计算机。

## 五、实验方式与基本要求

1. 本课程以理论教学的辅助实验教学环节，不单独设课，任课教师需向学生讲清课程的性质、任务、要求、课程安排和进度、平时考核内容、期末考试办法、实验守则及实验室安全制度等。

2. 该课以验证性实验为主，教材中给出实验目的和实验的基本方法。实验前学生必须进行预习，分析实验过程中采用的理论分析方法，并给出理论上的实验结果或结论，在实验中进行验证，撰写预习报告。预习报告经教师审阅后，方可进行实验。

3. 实验 1 人 1 组，在规定的时间内，由学生独立完成，出现问题，教师要引导学生独立分析、解决，不得包办代替。

4. 采用硬件电路和计算机仿真软件环境进行实验，实验结果经教师认可后完成实验。

5. 任课教师要认真上好每一堂课，实验前清点学生人数，实验中按要求做好学生实验情况及结果记录，实验后认真填写实验开出记录。

## 六. 考核与报告

信号与系统实验课程考核成绩采用百分制，由预习报告、实际操作和实验报告三部分组成，其中：预习报告占 10%、实际操作占 50%、实验报告占 40%。

信号与系统实验课程的考核成绩是信号与系统课程总成绩的一部分，占 20%。实验考核成绩按比例折算后计入信号与系统课程总成绩。

## 七、实验项目设置与内容

序号	实验名称	内容提要	实验学时	每组人数	实验属性	实验类别	开出要求
1	实验箱及常用仪器的使用	1. 掌握试验箱信号源的操作和使用，熟悉实验箱常用电路模块连接方法； 2. 熟悉示波器、交流毫伏表、多用表的正确使用方法。	1	1	验证	本科	必做

2	阶跃响应和冲激响应	1. 利用实验箱信号源产生周期方波激励信号; 2. 将激励信号接入RLC串联电路, 改变电路中电阻大小, 观测阶跃响应波形的变化特点; 3. 利用微分电路产生冲激信号, 观察电路的冲激响应波形。	1	1	验证	本科	选做
3	连续时间系统的模拟	1. 测试加法器、比例放大器和积分器的性能; 2. 建立一阶电路的模拟电路, 输入端接入方波信号, 观察输出波形, 验证对一阶电路的功能模拟。	2	1	综合	本科	选做
4	矩形脉冲信号的分解	1. 利用信号源产生不同参数要求的方波信号; 2. 通过数字滤波器观察信号各次谐波分量的波形。	2	1	验证	本科	必做
5	矩形脉冲信号的合成	1. 由矩形脉冲的各次谐波分量, 用加法器合成矩形脉冲信号; 2. 观察不同分量合成波形的特点。	2	1	验证	本科	选做
6	谐波幅度对波形合成的影响	1. 利用加法器由各分量合成矩形脉冲信号; 2. 分别调节各次谐波幅度的变化, 观察对合成波的影响。	2	1	验证	本科	选做
7	相位对波形合成的影响	1. 利用数字滤波器产生相移的分量信号; 2. 通过加法器观察合成波形的变化。	2	1	验证	本科	选做
8	有源无源滤波器	1. 利用信号源产生不同频率的正弦波信号; 2. 通过逐点测量法测试无源滤波器和有源滤波器的输出特性; 3. 绘制滤波器的幅频特性曲线。	2	1	综合	本科	必做
9	抽样定理与信号恢复	1. 利用抽样器得到三角波的抽样信号; 2. 通过低通滤波器由抽样信号恢复三角波; 3. 改变抽样率, 观察抽样率对波形恢复的影响。	2	1	综合	本科	选做
10	MATLAB 环境及 MATLAB 语言基本功能	熟悉 Matlab 环境, 练习数值计算和图形绘制等基本功能。	2	1	验证	本科	必做

11	信号时域分析的 MATLAB 实现	1. 通过编程, 绘制不同特点信号的波形; 2. 通过编程实现信号波形的波形变换, 观察波形的变化;	2	1	验证	本科	选做
12	连续系统时域分析的 MATLAB 实现	1. 系统冲激响应、零状态响应的求解; 2. RLC 串联谐振电路数学模型的建立, 分析谐振电路的三种不同状态下冲激响应和阶跃响应波形特点;	2	1	综合	本科	必做
13	傅立叶变换 MATLAB 的实现及其傅里叶变换性质的分析	1. 傅里叶变换及其逆变换的编程实现; 2. 通过编程绘制信号频谱, 观察并验证傅里叶变换的性质;	2	1	验证	本科	选做
14	连续系统频率响应特性分析及系统函数零点分布特性	1. 建立电路模型的数学模型分析系统的频率响应特性; 2. 绘制系统的幅频响应特性曲线, 分析系统函数零极点分布与系统通频特性的关系。	2	1	综合	本科	必做
15	离散时间系统时域响应的求解	1. 离散信号卷积的实现; 2. 系统冲激响应的分析; 3. 系统零状态响应的求解。	2	1	验证	本科	必做
16	离散系统频率响应特性分析及系统函数零极点分布特性	1. 绘制系统函数的零极点图; 2. 绘制系统的频率响应特性曲线; 3. 分析系统函数零极点分布与系统频率响应特性和单位函数响应的关系;	2	1	综合	本科	必做
小计			30				

## 八. 说明

1. 《信号与系统实验》的先修课程是《信号与系统》，是课程系统教学过程中的实践教学环节，学生通过信号和系统的基本理论学习后，已初步掌握了信号特性和系统特性的基本分析方法和结论。

2. 《信号与系统实验》共提供 30 学时实验内容，其中硬件电路实验 16 学时，Matlab 软件编程实验 14 学时。不同专业、不同学时的班级可根据先修课的讲授内容选择选做实验，完成不少于 18 学时的实验内容。

3. 本实验课程的实验手段分两种形式，硬件实验在信号与系统实验室通过硬件实验箱电路实现，软件编程实验在机房完成，两类实验在内容上有结合。

4. 在《信号与系统实验》教学中，应注意不断深化和扩展信号与系统理论教学内容，注重培养学生分析问题和解决问题的实验能力。

5. 在实验室全面开放的条件下，提出供学生选做的课题，加强学生创新能力的培养，因材施教，注意学生的个性。

**九. 制定人：秦文华**

**审核人：赵建平**

**批准人：孔祥和**

**十. 制定时间：2013年7月**