

# DSP 原理与应用 实验教学大纲

物理工程学院

二〇一三年七月

# 《DSP 原理与应用实验》课程实验教学大纲

课程名称 (中文) DSP 原理与应用实验

课程性质 非独立设课 课程属性 技术基础

教材及实验指导书名称 《DSP 原理与应用实验指导书》

学时学分：总学时 52 总学分 2 实验学时 16 实验学分         

应开实验学期 四 年级 七~八 学期

先修课程 数字信号处理、C 语言程序设计

## 一、课程简介及基本要求

DSP 原理与应用实验是 DSP 原理与应用课程教学过程中的一个非常重要的实践教学环节，根据课程的任务、要求及学习的对象，将课程内容分三个层次：基础验证性实验、综合性实验和设计性实验。第一层次重点了解 DSP 的开发环境和编程方法；第二层次是综合利用 DSP 芯片的内部接口电路和外设实现综合控制；第三层次是利用 DSP 芯片强大的硬件资源实现较为复杂数字信号处理算法。经过多种层次、多种方式、循序渐进的实践训练后，学生应达到下列要求：

1. 掌握基本的 DSP 编程和调试手段，具有初步的 DSP 系统的设计能力；
2. 能够正确地使用 CCS 软件进行系统程序编写、仿真调试和数据分析等；

3. 掌握常用 DSP 芯片接口电路的设计与编程,具有初步的分析、寻找和排除常见故障的能力;
4. 能够通过查阅文献和数据手册,学会独立分析问题、解决问题,并具有一定的系统创新能力;
5. 能独立地撰写水平较高的实验报告。

## **二、课程实验目的要求**

《DSP 原理与应用实验》是 DSP 原理与应用教学过程中开设的非独立实验课程,是对数字信号处理理论和 DSP 课堂教学的深化与补充,是通信类、电子类和物联网专业学生在 DSP 学习过程中不可或缺的实践环节。

DSP 原理与应用课程是数字信号处理理论课的后续课程,是一门重要的软硬件相结合的系统设计和算法实现课程,而其实验课程是进行系统训练的直接有效途径。通过该课程的学习,使学生进一步加深对 DSP 芯片基本原理、内部结构和编程思想的认识,加深对数字信号处理算法硬件实现过程的理解,通过实践培养学生的自学能力、分析能力和实践能力,提高学生专业素质,为今后的科学研究工作打下良好的基础。

## **三、适用专业:**

电子信息、通信、物联网。

## **四、主要仪器设备:**

计算机、实验箱。

## **五、实验方式与基本要求**

1. 本实验课程非单独设课，任课教师在每次实验前需向学生讲清实验任务、要求、原理、步骤、实验守则及实验室安全制度等。

2. 该实验课以综合性和设计性实验为主，学生实验前必须进行预习，预习报告经任课教师审阅后，方可进入实验室进行实验。

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. 采用硬件实验箱进行实验时，实验程序和实验结果经任课教师认可后，方可拆除线路。

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。

6. 实验结束后，学生需按要求撰写格式规范的实验报告，并有详细的数据分析过程和结论。

## **六、考核与报告**

DSP 原理与应用实验课程为非单独设课，其考核成绩作为 DSP 原理与应用课程总成绩的一部分，占比 20%。本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 20%、实际操作占 40%、实验报告占 40%。实验考核成绩按比例折算后登记到期末总成绩单上，计入 DSP 原理与应用课程

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	实验者类别	开出要求
1	Code Composer Studio 入门实验	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 掌握 Code Composer Studio 的安装和配置步骤过程。</li><li>2. 了解 DSP 开发系统和计算机与目标系统的连接方法。</li><li>3. 了解 Code Composer Studio 软件的操作环境和基本功能,了解 TMS320C55xx 软件开发过程。</li></ol>	2	1	验证	本科	必做
2	简单 DSP 编程实验	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 学习用标准 C 语言编制程序。</li><li>2. 学习编制连接命令文件,并用来控制代码的连接。</li><li>3. 学会建立和改变 map 文件,以及利用它观察 DSP 内存使用情况的方法。</li></ol>	2	1	验证	本科	必做

		4. 熟悉使用软件仿真方式调试程序。					
3	DSP 定时器实验	1. 通过实验熟悉 VC5509A 的定时器；掌握 VC5509A 定时器的控制和编程方法； 2. 掌握 VC5509A 的中断结构和对中断的处理流程。	2	1	综合	本科	必做
4	单路和多路模数转换 (AD) 实验	1. 通过实验熟悉 VC5509A 的定时器和 AD 的使用。 2. 掌握 VC5509A 片内 AD 的控制方法。	2	1	综合	本科	必做
5	有限冲激响应滤波器 (FIR) 算法实验	1. 掌握用窗函数法设计 FIR 数字滤波器的原理和方法。 2. 熟悉线性相位 FIR 数字滤波器特性。 3. 了解各种窗函数对滤波器特性的影响。	2	1	设计	本科	必做
6	无限冲激响应滤波器 (IIR) 算法实验	1. 掌握设计 IIR 数字滤波器的原理和方法。 2. 熟悉 IIR 数字滤波器特性。 3. 了解 IIR 数字滤波器的设计方法。	2	1	设计	本科	选做

7	快速傅立叶变换(FFT)算法实验	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握 FFT 快速傅里叶的原理和方法；</li> <li>2. 熟悉 FFT 的程序实现方法；</li> </ol>	2	1	验证	本科	必做
8	卷积算法实验	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握卷积算法的原理和计算方法。</li> <li>2. 熟悉卷积算法特性。</li> <li>3. 学习卷积算法的程序实现。</li> </ol>	2	1	验证	本科	选做
9	FIR 滤波器的信号滤波实验	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握 A/D 转换的基本过程和程序处理过程；</li> <li>2. 学习通过对采样值进行计算产生混频波形；</li> <li>3. 熟悉 FIR 滤波器及其参数的调整。</li> </ol>	2	1	设计	本科	必做
10	交通灯综合控制实验	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熟悉交通灯的控制方法。</li> <li>2. 掌握 TMS320VC5509DSP 定时器的使用和编程。</li> <li>3. 掌握 TMS320VC5509DSP 外中断的使用和编程。</li> <li>4. 学习复杂控制程序设计思路。</li> </ol>	2	1	综合	本科	选做
11	多路信号混频实验	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握 A/D 转换的基本过程和程序处理过程；</li> <li>2. 学习通过对采样值进行计算</li> </ol>	2	1	综合	本科	选做

		产生混频波形。					
12	语音信号的 FIR 滤波	1 . 熟悉语音 codec 芯片 TLV320AIC23 的程序控制原理。 2 .熟悉 FIR 滤波器工作原理及其编程。 3 .掌握使用 TI 的算法库 dsplib 提高程序运行效率的方法。 4 .学习使用 CCS 图形观察窗口观察和分析语音波形及其频谱。	2	1	设计	本科	必做
13	数字图像直方 图统计实验	1 . 掌握直方图统计的原理和程序设计； 2 . 了解各种图像的直方图统计的意义及其在实际中的运用。	4	1	创新 设计	本科	选做
14	数字图像边缘 检测(Sobel 算 子)实验	了解边缘检测的算法和用途，学习利用 Sobel 算子进行边缘检测的程序设计方法。	4	1	创新 设计	本科	选做
小 计			32			本科	

## 八 . 说明

1 .《DSP 原理与应用实验》与《DSP 原理与应用》课程同步进行，学生通过课堂学习理论知识后，已初步掌握 DSP 的基本原理、



编程方法和算法实现方法。

2.《DSP 原理与应用实验》共提供 32 学时实验内容，包括不同层次的实验项目，不同专业、不同学时的班级可根据理论课的讲授内容或多或少，或易或难，择优选做。

3.《DSP 原理与应用实验》课程重在实践，在教学中应注意不断深化和扩展教学内容，注意向学生介绍新方法、新应用，激发学生学习兴趣和热情。

4. 在实验室开放的条件下，利用系统模块和接口拓展，加强学生创新能力的培养，强化系统设计与实现的概念。

**九. 制定人：黄勇坚**

**审核人：赵建平**

**批准人：秦文华**

**十. 制定时间：2013 年 7 月**