《数字电子技术基础》教学大纲（理论）

（授课对象：生物医学工程专业）

前 言

电子技术是生物医学工程专业必修的一门专业技术基础课程，本课程的基本教学任务是通过学习数字电路的基本理论及电路的分析数字和设计方法，学习电路输出端与输入端数字信号的逻辑关系。学习基本逻辑单元电路的工作原理，组合逻辑电路和时序逻辑电路的基本概念、分析方法、设计方法；以逻辑代数为教学工具分析与解决问题。

1. 数字逻辑概论

第一节 数字电路与数字信号

一、教学目标

（一）熟悉模拟信号与数字信号的区别。

（二）了解数字技术的发展及其应用

（三）了解数字信号的描述方法

二、教学内容

（一） 数字技术的发展及其应用

（二）数字集成电路的分类及特点

（三）数字信号与数字信号

（四）数字信号的描述方法

三、教学学时安排

教学时数 1学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍

第二节 数制

一、教学目标

（一）理解数字系统中应用二进制的优点。

（二）认识数制。

（三）掌握二进制、十六进制等及其转换

二、教学内容

（一）十进制、二进制

（二）二-十进制之间的转换

（三）十六进制和八进制

三、教学学时安排

教学时数 0.5学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍

第三节 二进制数的算术运算

一、教学目标

（一）理解二进制数的算术运算规律。

二、教学内容

（一） 无符号二进制数的算术运算

（二）带符号二进制数的算术运算

三、教学学时安排

教学时数 0.5学时

四、教学方法

学生自学

第四节 二进制代码

一、教学目标

（一） 理解有权码、无权码、可靠性编码的含义。

（二）认识码制。

（三）掌握二-十进制码与数的转换

二、教学内容

（一）二-十进制码

（二）格雷码

（三）ASCII码

三、教学学时安排

教学时数 1学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

第五节 二值逻辑变量与基本逻辑运算

一、教学目标

（一）建立逻辑的概念

（二）熟悉基本逻辑

二、教学内容

（一）逻辑运算：与运算、或运算、非运算

（二）几种常用复合逻辑运算

三、教学学时安排

教学时数 0.5学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

1. 逻辑函数的建立及其表示方法

一、教学目标

（一）熟悉逻辑函数的表示方法

二、教学内容

（一）逻辑函数的真值表表示方法

（二）逻辑函数的逻辑式表示方法

（三）逻辑函数的逻辑图表示方法

三、教学学时安排

教学时数 0.5学时

四、教学方法

教师课堂多媒体授课

1. 逻辑代数

第一节 逻辑代数

一、教学目标

掌握逻辑代数基本规律。学会逻辑函数的代数化简。

二、教学内容

（一）逻辑代数的基本定律和恒等式

（二）逻辑代数的基本规则

（三）逻辑函数的代数法化简

三、教学学时安排

教学时数 2学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

第二节 逻辑函数的卡诺图化简法

一、教学目标

掌握逻辑代数这一数学工具。学会逻辑函数的卡诺图化简。

二、教学内容

（一）最小项的定义及其性质

（二）逻辑函数的最小项表达式

（三）用卡诺图表示逻辑函数

（四）用卡诺图化简逻辑函数

（五）含无关项的逻辑函数及其化简（自学）

三、教学学时安排

教学时数 1.5学时

自主学习时数 0.5学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

1. 逻辑门电路

第一节 数字集成电路简介

一、教学目标

（一）了解半导体器件的开关特性。

（二）理解门电路、数字电路及系统的速度概念

二、教学内容

（一）数字集成电路简介

（二）逻辑门电路的一般特性

（三）BJT开关特性

三、教学学时安排

教学时数 1学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

第二节 基本逻辑门电路

一、教学目标

（一）了解基本逻辑门电路。

（二）熟悉基本逻辑门主要参数

（三）掌握逻辑门电路的外特性

二、教学内容

（一）二极管与门电路

（二）二极管或门电路

（三）非门电路—BJT反相器

三、教学学时安排

教学时数 1学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

第三节 TTL逻辑门电路

一、教学目标

熟练掌握TTL逻辑门（与、或、与非、或非、异或门）、三态门、OC门的逻辑功能。

二、教学内容

（一）基本的BJT反相器的动态性能

（二）TTL反相器的基本电路

（三）TTL反相器的传输特性

（四）TTL与非门电路

（五）TTL或非门、集电极开路门和三态门电路、抗饱和TTL电路

三、教学学时安排

教学时数 1学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

第四节 MOS逻辑门电路

一、教学目标

熟练掌握MOS逻辑门的逻辑功能。

二、教学内容

（一）MOS开关及其等效电路

（二）CMOS反相器

（三）CMOS逻辑门

（四）CMOS漏极开路门和三态输出门电路

（五）CMOS传输门（自学）

三、教学学时安排

教学时数 0.5学时

自主学习时数 0.5学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

第四章 组合逻辑电路

第一节 组合逻辑电路分析

一、教学目标

熟练掌握组合逻辑电路的分析方法

二、教学内容

（一）组合逻辑电路的分析

（二）组合逻辑电路的分析步骤

（三）组合逻辑电路的分析举例

三、教学学时安排

教学时数 2学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

第二节 组合逻辑电路的设计

一、教学目标

熟练掌握组合逻辑电路的设计方法

二、教学内容

（一）组合逻辑电路的设计

（二）组合逻辑电路的设计步骤

（三）组合逻辑电路的设计举例

三、教学学时安排

教学时数 2学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

第三节 组合逻辑电路中的竞争冒险

一、教学目标

了解产生的竞争冒险的原因和消去竞争冒险的方法

二、教学内容

（一）产生的竞争冒险的原因

（二）消去竞争冒险的方法

（三）[组合逻辑电路中的竞争和冒险](D:E教学数字数字讲稿2007新建文件夹ch04-3.ppt" \t "_parent)

三、教学学时安排

教学时数 0学时

四、教学方法

学生自学

第四节 若干典型的组合逻辑集成电路

一、教学目标

（一）掌握编码器、译码器、数据选择器、数值比较器和加法器的逻辑功能及其应用；

（二）学会阅读MSI器件的功能表，并能根据设计要求完成电路的正确连接。

二、教学内容

（一）编码器

（二）译码器

（三）数据选择器

（四）数值比较器

（五）算术运算电路

三、教学学时安排

教学时数 6学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

第五章 锁存器和触发器

第一节 双稳态存储单元电路

一、教学目标

掌握双稳态的概念，了解锁存器与触发器的异同

二、教学内容

（一）时序逻辑电路与锁存器、触发器

（二）双稳态的概念

（三）双稳态存储单元电路

三、教学学时安排

教学时数 0.5学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

第二节 [锁存器](D:E教学数字数字讲稿2007新建文件夹ch05-2.ppt" \t "_parent)

一、教学目标

掌握锁存器的电路结构和工作原理

二、教学内容

（一）时序逻辑电路与锁存器、触发器

（二）[锁存器](D:E教学数字数字讲稿2007新建文件夹ch05-2.ppt" \t "_parent)

（三）SR锁存器

（四）D[锁存器](D:E教学数字数字讲稿2007新建文件夹ch05-2.ppt" \t "_parent)

三、教学学时安排

教学时数 1.5学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

第三节 触发器

一、教学目标

掌握触发器的电路结构和工作原理

二、教学内容

（一）主从触发器

（二）维持阻塞触发器

（三）触发器的动态特性

三、教学学时安排

教学时数 2学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

第四节 触发器的逻辑功能

一、教学目标

熟练掌握SR触发器、JK触发器、D触发器及T触发器的逻辑功能

二、教学内容

（一）D触发器

（二）JK触发器

（三）T触发器

（四）SR 触发器

（五）触发器功能的转换

三、教学学时安排

教学时数 2学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

第六章 时序逻辑电路的分析和设计

第一节 时序逻辑电路的基本概念

一、教学目标

熟悉时序逻辑电路的模型与分类及时序逻辑电路的表达

二、教学内容

（一）时序逻辑电路的模型与分类

（二）时序逻辑电路的表达

三、教学学时安排

教学时数 2学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

第二节 同步时序逻辑电路的分析

一、教学目标

熟练掌握同步时序逻辑电路的分析方法

二.教学内容

（一）同步时序逻辑电路分析的一般步骤

（二）同步时序逻辑电路的分析举例

三、教学学时安排

教学时数 2学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

第三节 同步时序逻辑电路的设计

一、教学目标

熟练掌握同步时序逻辑电路的设计方法

二、教学内容

（一）同步时序逻辑电路设计的一般步骤

（二）同步时序逻辑电路设计举例

三、教学学时安排

教学时数 2学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

第四节 异步时序逻辑电路的分析

一、教学目标

掌握异步时序逻辑电路的分析方法

二、教学内容

（一）异步时序逻辑电路的分析的一般步骤

（二）异步时序逻辑电路的分析举例

三、教学学时安排

教学时数 0学时

四、教学方法

学生自学相结合

第五节 [若干典型的时序逻辑集成电路](D:E教学数字数字讲稿2007新建文件夹ch06-5.ppt" \t "_parent)

一、教学目标

熟练掌握典型时序逻辑电路计数器、寄存器、移位寄存器的逻辑功能及其应用。

二、教学内容

（一）寄存器和移位寄存器

（二）计数器

三、教学学时安排

教学时数 6学时

四、教学方法

教师课堂多媒体介绍和学生自学相结合

《数字电子技术基础》教学大纲（实验）

（授课对象：生物医学工程专业）

前 言

数字电子技术是一门技术基础课，本课程的基本任务是通过学习数字电路的基本理论及电路的分析和设计方法， 研究的内容是数字信号，研究的问题是电路的输出端与输入端的逻辑关系。课程介绍基本逻辑单元电路的工作原理，组合逻辑电路和时序逻辑电路的基本概念、分析方法、设计方法。以逻辑代数为教学工具分析与解决问题。

电子技术是一门实践性很强的课程，它的任务是使学生获得电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，培养学生分析问题和解决问题的能力。同时适当引进电子技术的新器件、新技术、新方法；既要使学生掌握基础知识，又要培养他们的定性分析能力、综合应用能力和创新意识。为深入学习后续课程打下基础。

本实验是配合数字电子技术理论完成分析器件、电路的工作原理；验证器件、电路的功能；对电路进行调试、分析，排除电路故障；测试器件、电路的性能指标等。此外，通过实验，使学生养成勤奋、进取、严肃认真、理论联系实际的精神。

实验一 TTL集成逻辑门的测试

一、教学目标

（一）熟悉数字电路学习机及示波器使用方法

（二）熟悉与非门电路逻辑功能

（三）熟悉TTL集成与非门的主要参数、特性的意义及测试方法

二、实验内容

（一）检查学习机是否正常

（二）测试与非门的逻辑功能

（三）TTL与非门的主要参数测试

三、教学学时安排

教学时数 3学时

四、教学方法

实验教学

实验二 门电路逻辑功能及测试

一、教学目标

（一）熟悉各种门电路逻辑功能，包括与非门、异或门

（二）学会用与非门组成其它门电路并测试验证

二、实验内容

（一）检查学习机及示波器是否正常

（二）测试门电路逻辑功能

（三）异或门逻辑功能测试

（四）逻辑电路的功能测试

（五）用与非门组成其它门电路并测试验证

三、教学学时安排

教学时数 3学时

四、教学方法

实验教学

实验三 组合逻辑电路

一、教学目标

（一）掌握组合逻辑电路的功能测试

（二）验证半加器和全加器的逻辑功能

（三）学会二进制数的运算规律

二、实验内容

（一）组合逻辑电路功能测试

（二）测试用异或门和与非门组成的半加器的逻辑功能

（三）测试全加器的逻辑功能

（四）测试用异或、与或和非门组成的全加器的逻辑功能

三、教学学时安排

教学时数 3学时

四、教学方法

实验教学

实验四 锁存器与触发器

一、教学目标

（一）熟悉并掌握R-S、D、J-K触发器的构成，工作原理和功能测试方法

（二）学会正确使用触发器集成芯片

（三）了解不同逻辑功能FF相互转换的方法

二、实验内容

（一）基本R-SFF功能测试

（二）D触发器功能测试

（三）J-K触发器功能测试

（四）触发器功能转换

三、教学学时安排

教学时数 3学时

四、教学方法

实验教学

实验五 集成计数器

1. 教学目标
2. 熟悉集成计数器逻辑功能和各控制端作用
3. 掌握计数器使用方法

二、实验内容

（一）集成计数器74LS90功能测试

（二）计数器级连

（三）任意进制计数器设计

三、教学学时安排

教学时数 3学时

四、教学方法

实验教学

实验六 译码器和数据选择器

一、教学目标

（一）熟悉集成译码器

（二）了解集成译码器应用

二、实验内容

（一）译码器功能测试

（二）译码器转换

（三）数据选择器的测试及应用

三、教学学时安排

教学时数 3学时

四、教学方法

教师指导下的学生自主学习

教材：

数字电子技术实验指导书， 自编讲义, 电子技术教研室，2023.

参考书目：

[1] 康华光、张林主编《电子技术基础—数字部分》, 第7版. 北京：高等教育出版社，2021.

[2] 阎石主编《数字电子技术基础》 第六版. 北京：高等教育出版社，2016.

**考核方式**

1. 平时成绩：占总成绩的15%。

（1）自主学习：课上布置自主学习内容、划分多个自主学习小组，自主学习时间为1个月，期满后各学习小组递交读书报告，全部自学内容完成后下发学习成果测验试卷进行考核，占2%。

（2）课堂测验：进行随堂测验，占5%。

（3）考勤和平时作业：每一章都有课后作业，占8%。

2. 实验成绩：占总成绩的25%。

（1）实验报告：占实验成绩的60%，占总成绩的15%。要求每次实验课都要写出一份实验报告，取实验报告平均值为实验报告成绩。

（2）实验考试：占实验成绩的40%，占总成绩的10%。每位同学独立完成实验考试。考试的内容包括：操作题和回答问题。操作题占实验成绩的30%，回答问题占实验成绩的10%。

3. 闭卷考试：占总成绩的60

题型设置：英译汉、选择题、分析电路和设计电路等。