**《数字电子技术》教学大纲**

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | 学科基础课程 | **课程性质** | 理论 | **课程属性** | 必修 |
| **课程名称** | 数字电子技术 | **课程英文名称** | Digital Electronics Technology |
| **课程编码** | F10XB26F | **适用专业** | 电子信息工程 |
| **考核方式** | 考试 | **先修课程** | 电路分析基础、模拟电子电路 |
| **总学时** | 56 | **学分** | 3.5 | **理论学时** | 44 |
| **实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时** | 实验学时：12 |
| **开课单位** | 智能制造学院 |

**二、课程简介**

《数字电子技术》是电子信息工程专业的一门专业必修课，是该专业的主干课程。其主要内容是数字逻辑的基本概念、运算、化简，组合逻辑电路和时序逻辑电路的分析和设计。本课程的教学目的是使学生掌握电子技术的基本工作原理、基本分析方法和基本应用技能，使学生能够对各种基本逻辑单元进行分析和设计，学会使用简单和标准的集成电路，并初步具备根据实际要求应用这些单元和器件构成简单的数字电子系统的能力，为后续专业课程的学习奠定坚实的基础。

**三、课程教学目标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程教学目标** | **支撑人才培养规格指标点** | **支撑人才培养规格** |
| **知****识****目****标** | **目标1：**掌握数字电子技术的基本概念、原理、分析方法；掌握常用芯片的使用方法，为以后的学习、创新和科学研究工作打下扎实的理论和实践基础。 | 3-1：掌握数学、自然科学、工程基础和专业知识，并能够用于表述电子信息领域的相关工程问题。 | 3.工程知识 |
| **能****力****目****标** | **目标2：**能够利用数字电路进行简单功能电路的设计；能够熟练应用基本逻辑电路进行中规模逻辑电路设计；掌握常用电子仪器仪表的使用方法。 | 4-1：具备应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，对电子信息的相关工程问题进行识别和表达的能力，能运用相关科学原理思考问题，识别和判断工程问题的关键环节、步骤和参数，并进行有效的分析，以获得可靠的结论。7-1：掌握电子信息工程专业仪器、仪表等现代工程工具的基本原理、操作方法，并能在相关工程问题中予以使用。 | 4.问题分析7.掌握现代工具 |
| **素****质****目****标** | **目标3：**具有辩证思维和逻辑分析的意识和能力，科学务实的工作作风；具有吃苦耐劳、团结协作、勇于创新的精神。具有发现问题，分析问题和归纳总结问题的能力。具有安全生产、工程质量意识、工作规范以及严谨、认真的工作态度。 | 8-2：理解工程技术的社会价值以及工程师的社会责任，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德、法律、伦理等制约因素。9-1：理解团队合作的重要性和领导技巧，具备良好的团队合作意识和协作精神，能够在多学科背景下的团队中分担任务，并承担责任。 | 8.职业背景9.个人与团队合作 |

**四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学模块**  | **学时** | **主要教学内容与策略** | **学习任务安排** | **支撑课程目标** |
| 数字逻辑与门电路 | 4 | **重点：**数字逻辑和数字电路的概念。三种基本的逻辑运算。门电路的结构，不同类型的门电路特点。**难点：**三种基本的逻辑运算。**思政元素：**“自主创新，核心科技”的意义，“科技兴国”的理念信念，科学家事迹及奉献精神。**教学方法与策略：**线下教学。入门介绍，必须要引起学生学习本门课的兴趣，可适当引入一些流行的科技元素。由《电路分析基础》中，灯泡的亮灭情况与开关的串并联关系，引入三种基本的逻辑运算。 | 课前：回顾灯泡电路课堂：练习2输入到3输入的扩展课后：课后习题 | 目标1目标3 |
| 逻辑代数基础 | 6 | **重点：**常见的代码（如：8421码、余三码、循环码、余三循环码）。数制与代码之间的相互转换，二值逻辑变量与基本逻辑运算。逻辑函数及其表示方法。逻辑函数的化简。**难点：**逻辑函数的4种表示方法的相互转换。卡诺图化简逻辑函数。**思政元素：**二级制技术与阴阳八卦、易经的关系。“0-1”蕴含的哲学关系，“卡诺”的故事，培养工匠精神。**教学方法与策略：**线下教学。本模块理论计算比较多，需要通过习题练习，让学生掌握进制的换算，以及逻辑代数的描述方法。通过例题，总结卡诺图化简逻辑函数的规律，让学生掌握化简步骤。 | 课前：复习进制课堂：每个重要知识点，堂上练习课后：布置课后习题 | 目标1目标3 |
| 组合逻辑电路的分析和设计 | 4 | **重点：**组合逻辑电路的分析与设计方法。**难点：**用与非门实现逻辑函数。**思政元素：**从分析和设计电路的方法、步骤和流程中，引导学生正确看待“整体与部分”的关系。案例讲述“家与国”、“个人与集体”、“个人与团队”的关系，培养学生梳理全局观念。**教学方法与策略：**线下教学。本模块要求学生具有分析电路和设计电路的能力。以“三人投票表决器”为例，让学生通过真值表建立实际问题和数字电路的逻辑关系，结合上一模块的知识点，巩固真值表和逻辑图之间的相互转换。 | 课前：预习课堂：提问、做好笔记课后：布置课后习题 | 目标2目标3 |
| 常用组合逻辑器件 | 8 | **重点：**编码器、译码器、数据分配器、数据选择器、数值比较器、加法的基本概念、使用方法。**难点：**通过译码器、数据选择器实现逻辑函数。**教学方法与策略：**线下教学。本模块要求学生掌握各个逻辑器件的使用方法。先通过器件的逻辑功能，用上一模块学习的组合逻辑电路设计的方法，引入各种类型器件。重点要求学生掌握器件的使用，即通过器件来实现逻辑函数，弱化器件的原理和内部结构。对于译码器的应用，强调输出表达式和最小项的关系。 | 课前：预习课堂：学生总结问题课后：布置课后习题 | 目标1目标2目标3 |
| 触发器 | 8 | **重点：**基本RS触发器、边沿D触发器的组成结构、工作原理和逻辑功能。触发器的功能表示（如：特性方程、激励表、状态转换图、波形图）及其之间的相互转换。触发器的类型转换。**难点：** JK触发器、边沿D触发器的工作原理和逻辑功能。触发器的功能表示。**思政元素：**触发器与锁存器，一个“有记忆”，一个“无记忆”，举例引导学生排解存在心里的不良情绪，养成豁达心境。**教学方法与策略：**线下教学。本模块是时序逻辑电路的基础，是为后续部分打基础。通过分析与非门构成的基本RS触发器，总结其工作特点。引入其他4种类型的触发器，根据工作特性总结口诀，记住特征方程。 | 课前：预习课堂：做好笔记、提问课后：布置课后习题 | 目标1目标3 |
| 时序逻辑电路的分析 | 4 | **重点：**时序逻辑电路的分析，时序逻辑电路的功能表示（如：方程组、状态转移表、状态转移图）。**难点：**同步时序逻辑电路的分析。**思政元素：**讲述时序逻辑电路分析和设计方法时，从时序逻辑方程组和四种描述方法中理解辩证法中事物的多样性，坚持正确的方法论。**教学方法与策略：**线下教学。本模块要求学生具有分析电路的能力。首先让学生学会梳理电路图，从图中找准输入输出线、各个触发器之间的连接关系。其次正确列出驱动方程、状态方程，再通过方程合并得到状态表，最后把表转为图，总结电路的功能。 | 课前：预习课堂：做好笔记、提问课后：布置课后习题 | 目标2目标3 |
| 常用集成时序逻辑器件 | 6 | **重点：**常见时序逻辑电路（如：计数器、寄存器）的组成和应用。同步时序逻辑电路的设计。**难点：**计数器设计电路。**教学方法与策略：**线下教学。本模块主要要求学生计数器和寄存器两类器件的使用。先通过计数器、寄存器原理电路引入两种器件，再介绍两种器件的使用。对于计数器，可由清零法和置数法两种方法实现任意进制的计数器。 | 课前：预习课堂：学生总结问题课后：布置课后习题 | 目标2目标3 |
| 脉冲波形的产生与整形 | 4 | **重点：**555定时器的构成及功能表；由555定时器构成的施密特触发器、单稳态触发器及多谐振荡器。**难点：** 555定时器、多谐振荡器的使用。**思政元素：**结合所学知识构建复杂的数字应用系统，结合讲诉团队建设的重要性，培养学生团队合作意识。**教学方法与策略：**线下教学。555定时器是由几个单元组合而成，先分单元介绍其工作方式，再总和起来。总结555工作的口诀，引入施密特触发器和多谐振荡器。 | 课前：预习课堂：提问、做好笔记课后：复习知识点 | 目标2目标3 |

**（二）实践教学**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实践类型** | **项目名称** | **学时** | **主要教学内容** | **项目****类型** | **项目****要求** | **支撑课程目标** |
| 实验 | 基本逻辑门测试 | 2 | **重点：**与门、或门、与非门、或非门、非门、异或门测试。**难点：**基本电路的连接和测试。**思政元素：**通过实验课程的操作和练习，让学生明白理论和实践的相互作用和相互影响，明白“实践是检验真理的唯一标准”这一哲学道理。 | 验证 | 实验2人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标1目标3 |
| 实验 | MSI组合逻辑电路的分析和设计 | 2 | **重点：**一位二进制比较器设计、交通灯电路分析**难点：**一位二进制比较器设计**思政元素：**从诚信的角度，要求我们做一个遵纪守法，讲诚信的人。 | 验证、设计 | 实验2人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标2目标3 |
| 实验 | 中规模组合逻辑电路设计 | 2 | **重点：**148优先编码器、用138和151实现交通灯电路**难点：**用138和151实现交通灯电路**思政元素：**冷静思考、战胜浮躁 | 验证、设计 | 实验2人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标2目标3 |
| 实验 | JK触发器 | 2 | **重点：**测试JK触发器、JK触发器转D触发器**难点：**二分频、四分频电路实现 **思政元素：**事物间相互转化及转化条件等辩证唯物主义观点。 | 验证、设计 | 实验2人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标2目标3 |
| 实验 | 计数器设计 | 4 | **重点：**用160、161实验任意进制计数器**难点：**100以内计数器的实现（计数器级联） **思政元素：**做学问，不可能一蹴而就，必须循序渐进，经过长期的探索和追求，才能有所成就；必须具有坚韧不拔，百折不挠的精神，甚至需要一种为事业献身的精神。 | 设计 | 实验2人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标2目标3 |
|  | 备注： 项目类型填写验证、综合、设计、训练等。 |

**五、学生学习成效评估方式及标准**

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩、实验成绩、期末考试等三个部分组成。

1.平时成绩（占总成绩的20%）：采用百分制。平时成绩分作业（占10%）和考勤（占10%）两个部分。评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **评 分 标 准** |
| **1.作业；2.考勤** |
| 优秀（90～100分） | 1.作业书写工整、书面整洁；90％以上的习题解答正确。2.全勤。 |
| 良好（80～89分） | 1.作业书写工整、书面整洁；；80％以上的习题解答正确。2.迟到2次以内。 |
| 中等（70～79分） | 1.作业书写较工整、书面较整洁；70％以上的习题解答正确。2.请假2次以内。 |
| 及格（60～69分） | 1.作业书写一般、书面整洁度一般；60％以上的习题解答正确。2.旷课4次以内。 |
| 不及格（60以下） | 1.字迹模糊、卷面书写零乱；超过40％的习题解答不正确。2.旷课超过4次 |

2. 实验成绩（占总成绩的20%）：采用百分制。其中实验完成情况占15%，实验报告占5%。评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **评 分 标 准** |
| **1.实验完成情况；2.实验报告** |
| 优秀（90～100分） | 1. 所有实验内容。
2. 实验报告书写工整，实验数据完整，有数据分析。
 |
| 良好（80～89分） | 1. 完成所有实验内容。
2. 实验报告书写工整，实验数据完整，无数据分析。
 |
| 中等（70～79分） | 1. 完成70%实验内容。
2. 实验报告书写工整，实验数据不全，无数据分析。
 |
| 及格（60～69分） | 1. 完成60%实验内容。
2. 实验报告书写潦草，实验数据不全，无数据分析。
 |
| 不及格（60以下） | 1. 完成60%以下实验内容。
2. 实验报告书写凌乱，无实验数据，无数据分析。
 |

3.期末考试（占总成绩的60%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核****模块** | **考核内容** | **主要****题型** | **支撑目标** | **分值** |
| 数字逻辑与门电路 | 逻辑代数的基本概念、门电路的重要技术参数 | 填空题选择题判断题 | 目标1 | 6 |
| 逻辑代数基础 | 数制及其转换、逻辑运算逻辑函数的基本表示形式及其简化 | 填空题选择题判断题分析题 | 目标1目标2目标3 | 20 |
| 组合逻辑电路的分析和设计 | 分析组合逻辑电路的功能 | 分析题 | 目标2目标3 | 6 |
| 常用的组合逻辑器件 | 编码器、显示译码器、加法器的性质用译码器和数据选择器实现组合逻辑电路 | 填空题选择题判断题分析题 | 目标1目标2 | 16 |
| 触发器 | 触发器的逻辑功能、触发器的波形图 | 填空题选择题判断题分析题 | 目标1 | 14 |
| 时序逻辑电路的分析 | 时序电路的特点、时序逻辑电路的分析 | 填空题选择题判断题分析题 | 目标1目标2目标3 | 20 |
| 常用集成时序逻辑器件 | 计数器、寄存器的特性、任意进制计数器的设计 | 填空题选择题判断题分析题 | 目标1目标2 | 12 |
| 脉冲波形的产生与整形 | 555定时器、单稳态触发器、施密特触发器、多谐振荡器的的特点 | 填空题选择题判断题 | 目标1 | 6 |

1. **教学安排及要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **教学安排事项** | **要 求** |
| 1 | 授课教师 | 职称：讲师 学历（位）：硕士研究生其他：具有硕士研究生及以上学历的高级工程师或讲师 |
| 2 | 授课地点 | √教室 √实验室 □室外场地 □其他： |
| 3 | 学生辅导 | 线上方式及时间安排：建立企业微信群，随时与学生沟通线下地点及时间安排：根据上课时间安排每周一次线下答疑 |

**七、选用教材**

[1] 沈任元. 数字电子技术基础（第2版）[M]. 北京:机械工业出版社，2019年2月

[1] 邓奕，王礼平. 数字电子技术（第2版）[M]. 武汉: 华中科技大学出版社，2017年2月

**八、参考资料**

[1]韦建英. 数字电子技术（第1版）[M]. 武汉: 华中科技大学出版社，2012年4月

[2]鲍可进. 数字逻辑电路设计（第3版）[M]. 北京:清华大学出版社，2015年6月

[3]王毓银，数字逻辑电路逻辑设计（第3版）[M]. 北京:高等教育出版社，2009年9月

**网络资料**

[1] 超星一平三端网站： https://mooc1-1.chaoxing.com/course/213234945.html

大纲执笔人：张黎红

讨论参与人:陈超嫦 、周杨景

系（教研室）主任：曹丽娟

学院（部）审核人：连元宏