**附件1：理论课程教学大纲格式要求**

**《数字逻辑与数字系统》教学大纲（三号宋体加粗）**

**（以下正文：题头为小四号黑体加粗，内容为5号宋体）**

**（段前段后间距0.5行；内容间距单倍行距）**

**1．课程中文名称（英文名称）：数字逻辑与数字系统**

**2．课程代码：**K00109

**3．课程类别：**学科基础课程

**4．课程性质：**必修课

**5．课程总学时:** 48 **总学分：**3

**6．适用专业：**大数据科学与大数据技术

**7．先修课程：**离散数学、电工电子学、模拟电子技术

**一、课程简介（150字以内）**

本课程实践性很强。通过本课程的学习，使学生对数字逻辑电路内容有比较系统和比较全面的了解。提高学生的计算机硬件应用能力和建立基本的硬件设计理念，是学生学习后续的专业课程：《计算机组成原理》、《计算机网络》等课程的重要基础课程。本课程把数字电路和逻辑设计有机地联系起来，通过本课程的学习，也为学生毕业后从事电子学、通信技术、自动控制、计算机应用等方面的科学研究和技术工作打下良好的基础。

1. **课程教学目标**

结合专业人才培养方案，并基于新工科专业OBE理念，力求通过本课程的系统学习促进学生在知识、能力和素质三方面得到一定程度的提升。在授课时融入课程思政要求。

课程目标1了解数字逻辑与数字系统概念。熟练掌握基本逻辑运算规则和逻辑代数的基本理论，能够应用逻辑代数分析和设计数字逻辑电路；*讲授数制与码制时，融入中国的12时辰、24节气、天干地支、16两等，进行中国优秀传统文化教育，体现文化自信。在卡诺图方法化简逻辑函数式时，介绍卡诺图化简新软件。引导要学生适应学习方式的转变、更新。*

课程目标2：了解数字电子系统的基本构成，掌握数字系统的基本组成单元的电路结构、功能原理及应用，运用仿真软件对数字系统进行分析，掌握基本数字系统的分解、设计与实现的基本方法。

课程目标3：培养学生具有初步的分析问题和解决问题的能力，*提高学生自主学习与探究的能力，为学好后续课程打下坚实基础。*

目标4：能够对工程问题进行抽象思维，分析并解决工程问题的创新能力。养成独立思考，认真细致的习惯，培养科学、严谨的作风，提高职业认可度。*培养具有新能力、变化能力、适应能力的新兴工程科技人才服务于国家战略发展，进而提升我国工程教育的整体实力与国际竞争力。*

本课程支撑专业培养计划中毕业要求指标点2-2、4-2、5-2等。

1. 毕业要求2-2：根据数字电子系统工程问题的需求描述，运用数学、自然科学和工程科学原理及方法进行分析，建立解决问题的抽象模型；

2. 毕业要求4-2：够根据数字系统的复杂工程问题研究对象的特征，选择正确的研究路线，设计实验方案；

3、毕业要求5-2：能够针对电子信息领域复杂工程问题，选择并合理使用计算机辅助设计、模拟仿真软件、软硬件设计开发平台，并理解其局限性。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

表2. 教学内容与课程目标对应关系

| **序号** | **教学内容** | **基本（能力点）要求及重点和难点** | **学时** | **教学方式** | **对应课程目标** | **支持毕业要求指标点** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 数制和码制 | 1、 数字信号的基本概念及表示方法；  2、数制及各种数制间的相互转换；*融入课程思政元素：中国的非十进制。*  3、常用编码**重点掌握**8421码。常用数制及编码之间的相互转换。 | 4 | 线上线下混合式教学、作业、课后辅导 | 课程目标1 | 2-2  4-2 |
| 2 | 逻辑代数基础 | 1、逻辑代数中的基本公式、基本定理和基本定律。  2、常用公式。  3、逻辑函数的真值表、表达式、卡诺图表示方法及其相互转换。*课程思政元素：介绍卡诺图化简新软件。引导学生学习新的学习方式。*  4、最小项和最大项概念。  5、逻辑函数公式化简法和卡诺图化简法。 | 6 | 线上线下混合式教学、作业、课后辅导 | 课程目标1  课程目标2 | 2-2  4-2  5-2 |
| 3 | 门电路 | 1、半导体二极管和三极管的基本特性和开关特性。  2、TTL/COMS门的基本结构与工作原理。TTL/COMS集成电路的使用注意事项。 | 4 | 线上线下混合式教学、作业、课后辅导 | 课程目标1  课程目标2 | 2-2  4-2  5-2 |
| 4 | 组合逻辑电路 | 1、组合逻辑电路的分析方法，  2、组合逻辑电路的设计方法。3、编码器、译码器、数据选择器、加法器及比较器等中小规模组合逻辑电路的原理及应用。  4.*引导学生应用不同的方法进行组合逻辑电路的分析和设计.增强学生勇于探索的创新精神* | 12 | 线上线下混合式教学、作业、课后辅导、期中测试 | 课程目标2  课程目标3  课程目标4 | 2-1  2-2  4-2  5-2 |
| 5 | 触发器与半导体存储器 | 1. 触发器的工作原理。 2. 触发器的功能分类。 3. 存储器的种类与基本结构。 | 10 | 线上线下混合式教学、作业、课后辅导 | 课程目标2  课程目标3 | 2-2  4-2  5-2 |
| 6 | 时序逻辑电路 | 1、时序逻辑电路的分析方法，  2、时序逻辑电路的设计方法。3、寄存器、计数器等中小规模时序逻辑电路的原理及应用。  *4、引导学生应用不同的方法进行时序逻辑电路的分析和设计。增强学生勇于探索的创新精神* | 12 | 线上线下混合式教学、作业、课后辅导、总复习 | 课程目标2  课程目标3  课程目标4 | 2-1  2-2  4-2  5-2 |

**（一）教学内容**

**知识点1：数制和编码**

**1、教学内容**

（1）数字系统概述

（2）数制及转换

（3）二进制的运算、原码、反码、补码

（4）常用编码8421码等

**（5）融入课程思政元素：中国文化的十二时辰、24节气等进制。体现文化自信。**

**2、目标及要求：**

掌握数字量与模拟量的特点，数字电路的特点、应用。数制及转换，二进制的算术运算与逻辑运算的不同之处。

**3、作业内容：**

二进制、八进制、十进制及十六进制相互转换；原码、反码和补码转换；二进制数计算；常用BCD码变换。

**4、讨论内容：**

补码的特点及其应用。

**5、自学拓展：**

编码的意义。

**知识点2： 逻辑代数基础**

**1、教学内容**

（1）基本逻辑运算

（2）逻辑代数的基本公式和推导公式

（3）基本定理及其应用

（4）逻辑函数及其描述方法

（5）逻辑函数式形式的变换

（6）逻辑函数公式法化简，卡诺图化简。***课程思政元素：介绍卡诺图化简新软件。引导学生学习新方法。***

**2、目标及要求：**

掌握逻辑代数的三种基本运算、基本定理、基本公式和常用公式。掌握逻辑函数的四种表示方法（真值表法、逻辑式法、卡诺图法及逻辑图法）及其相互之间的转换。掌握逻辑函数的公式化简法和图形化简法。了解最小项、约束项的概念及其在逻辑函数化简中的应用。

**3、作业内容：**

逻辑函数变换，等式证明；逻辑函数化简。

**4、讨论内容：**

无关项或约束条件在化简中的应用.

**5、自学拓展：**

卡诺图化简软件

**知识点3：门电路**

**1、教学内容**

（1）理解半导体基础知识。理解二极管的伏安特性，半导体二极管开关特性。

（2) 理解三极管的工作原理和特性，理解三极管放大电路的分析方法。三极管的开关特性。

（2）TTL门电路

（3）MOS管的开关特性

（4）CMOS门电路

**2、目标及要求：**

了解门电路的定义及分类方法。二极管、三极管的开关特性，及分立元件组成的与、或、非门的工作原理。掌握TTL反相器的工作原理，静态输入、输出、电压传输特性及输入端负载特性，开关特性。了解其它TTL门（与非门、或非门、异或门、三态门，OC门）的工作原理及TTL门的改进系列。掌握CMOS反相器的工作原理及静态特性。CMOS集成电路的使用注意事项。

**3、作业内容：**

常用TTL逻辑门与CMOS门工作原理

**4、讨论内容：**

TTL逻辑门与CMOS门的使用注意事项

**5、自学拓展：**

三态门的应用

**知识点4：组合逻辑电路**

**1、 教学内容**

（1）组合逻辑电路的特点和分析方法

（2） 组合逻辑电路的设计方法

（3）常用的中小规模集成组合逻辑电路及应用

（4）组合逻辑电路的竞争-冒险现象

**2、目标及要求：**

掌握组合逻辑电路的设计与分析方法。掌握常用组合逻辑电路，即编码器、译码器、数据选择器、加法器及数值比较器的基本概念、工作原理及应用。

**3、作业内容：**

组合逻辑电路的设计与分析；利用译码器、数据选择器实现逻辑函数。

**4、讨论内容：**

组合逻辑电路的竞争-冒险现象的消除。

**5、课程思政：引导学生应用不同的方法进行组合逻辑电路的分析和设计.增强学生勇于探索的创新精神。**

**知识点5：**触发器与半导体存储器

**1、教学内容**

（1）SR锁存器

（2）时钟电平触发的触发器

（3）时钟脉冲触发的触发器

（4）时钟边沿触发的触发器

（5）触发器的逻辑功能的分类以及逻辑功能的描述

（6）存储器的基本结构与分类

（7）存储器容量的扩展

**2、目标及要求：**

掌握触发器的定义以及基本RS触发器、同步RS触发器、主从触发器、边沿触发器的逻辑功能、描述方法与动作特点。掌握触发器逻辑功能与电路结构的区别。掌握存储器的基本结构，ROM、RAM的种类及其容量扩展方法。

**3、作业内容：**

RS触发器、D触发器、JK触发器、T触发器加上不同波形是的变化。

**4、讨论内容：**

ROM、RAM实现逻辑函数。

**5、自学拓展：**

ROM、RAM的其他应用。

**知识点6：时序逻辑电路**

**1、教学内容**

（1）时序逻辑电路的特点和逻辑功能的描述

（2）时序逻辑电路的分析方法

（3）常用的集成时序逻辑电路

（4）同步时序逻辑电路的设计方法

（5）异步时序逻辑电路的设计方法

**2、目标及要求：**

掌握时序逻辑电路的定义及同步时序电路的分析与设计方法。深刻理解时序电路各方程组（输出方程组、驱动方程组、状态方程组），状态转换表、状态转换图及时序图在分析和设计时序电路中的重要作用。了解常用时序电路，尤其是计数器、移位寄存器组成及工作原理，简单介绍异步时序电路的概念。

**3、作业内容：**

时序逻辑电路分析、设计。常用计数器、移位寄存器集成电路应用。

**4、讨论内容：**

异步时序逻辑电路的特点及应用场合。

**5、课程思政：引导学生应用不同的方法进行组合逻辑电路的分析和设计.增强学生勇于探索的创新精神。**

课程应达到的基本要求：

1、理解和掌握基本数字集成电路的工作原理和电气特性，逻辑电路的基本单元(门电路和触发器)；了解中、大规模集成电路及其应用，一些近年迅速发展起来的器件和电路；掌握作为数字电路与逻辑设计数学基础的逻辑代数及其化简方法。

2、重点掌握组合逻辑电路、同步时序逻辑电路、异步时序逻辑电路的分析和设计方法；

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

（1）数字电路紧贴实际应用。在课程教学中，将编码器、译码器、数据选择器、寄存器和计数器的应用等教学内容封装在实际问题中，教学设计以解决实际问题为目标，然后引出具体的器件类型和设计方法，从而形成实际问题、器件类型和设计方法等逐步深入的教学过程，深化教学效果。

（2）采用仿真演示等现代教学方法。在教学过程中，通过仿真软件及时地演示功能电路的应用，深化教学效果，提高教学效率。

（3）学生自学和教师精讲结合。在具体的教学过程中，教师精讲教学内容，然后通过“思考与练习”讨论环节翻转课堂，深一步开拓学生思维，深化应用，并适时布置相关作业，提高教学效果。

（4）理论与实践相结合。数字电路课程实践性强，因此通过大量的应用实例、功能电路的演示与分析、问题剖析、课堂练习等加深对课程内容的理解和掌握。

**五、****本课程与其它课程的联系与分工**

先修课程：高等数学、大学物理、电路分析、模拟电子技术等。

后续课程：计算机网络、微机原理、数字信号处理等。

**六、****对学生能力培养的要求**

（1）知识目标

掌握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。

（2）能力目标

能够利用数字基本电路进行简单功能电路的设计；能够熟练应用软件进行数字电路的设计与仿真，并能运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。

（3）素质目标

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。具有善于和同伴沟通以及与企业其他工作人员共事的团队意识；具有安全生产、工程质量意识、工作规范和环境保护意识，以及严谨、认真的工作态度。

**七、****考核方式与成绩评定标准**

本课程采用闭卷考试方式，总评成绩由平时成绩和期末成绩组成。平时成绩占总评的40%，期末成绩占总评的60%。平时成绩从作业、上课出勤率、课堂提问等几方面进行考核。

根据本专业课程目标达成情况评价方法，对考核成绩进行分析并计算课程目标达成情况，达成情况评价值大于课程的及格要求，认为达到该课程的课程目标。

**八、****持续改进**

本课程根据课程达成度分析，结合学生作业、案例分析、课堂提问和学生、教学督导的反馈，在下一轮的教学过程中进行改进，对教学内容、教学方法进行调整，增加适当的仿真过程和解释，强化学生对数字系统设计方法的理解与认识。有条件时，带领学生进相应的企业参观学习。

**九、教材及主要参考资料**

教材：《数字电子技术基础》（第6版），阎石主编，高等教育出版社，2016

参考书目：

1．《电子技术基础（数字部分）》（第六版），康华光 主编，高等教育出版社，2016

2．《数字逻辑》第六版，白中英主编，科学出版社，2020

3．《数字电路与系统设计》（第三版），邓元庆主编，西安电子科技大学出版社，2016

执笔人：陈羡美 审核人： 批准人：

注：版面采用A4纸打印, 整个文档设置左边距2cm,右边距2cm;上下边距2.5cm。