

《数字逻辑与数字电路》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	必修	课程属性	理论
课程名称	数字逻辑与数字电路		课程英文名称	Digital Logic and Digital Circuit	
课程编码	H35B115F		适用专业	计算机科学与技术	
考核方式	考试		先修课程	计算机导论	
总学时	48	学分	3	理论学时	38
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			上机学时：10		
开课单位			人工智能学院		

二、课程简介

《数字逻辑与数字电路》是计算机类专业为培养学生数字逻辑分析与数字电路设计而设置的一门基础必修课。通过本课程的学习，使学生掌握数字电路的基本概念、理论和分析方法，同时培养学生在数字电子技术方面的分析、设计、综合与创新的能力，为《计算机组成原理》等后续课程的学习和学生今后从事数字电路设计等工作奠定基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑毕业要求指标点	支撑毕业要求
知识目标	目标1: 学生需掌握数制与编码、逻辑函数及其化简、可编程逻辑器件、数字系统设计、数字系统的基本算法与逻辑电路实现。	1.3能够将计算机基础知识、专业知识和数学模型用于推演、分析计算机应用领域的复杂工程问题。	1. 工程知识
能力目标	目标2: 根据实际任务要求，具备运用所学的数字逻辑与数字电路知识进行数字逻辑分析与数字电路设计的能力。培养学生具有提出问题、解决问题的能力。	2.2能够使用数理科学和数学模型方法，分解复杂计算机应用系统，正确表达系统单元、模块或部件功能。	2. 问题分析
素质目标	目标3: 通过本课程的学习，培养计算机技术人员必须具备严谨、担当、团结、协作职业素养和积极向上的价值观，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。	3.2针对用户特定需求，完成计算机应用系统模块(组件)设计、开发和测试。	3. 设计/开发解决方案

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
数字逻辑基础与逻辑门电路	4	<p>重点: 数制、逻辑运算, 门电路的结构、传输特性、技术参数、不同类型门电路特点</p> <p>难点: 数制转换、逻辑门电路的传输特性。</p> <p>思政元素: 通过数字编码介绍, 导入GB2312-1980适用于一般汉字处理、汉字通信等系统之间的信息交换, 让学生明确编码专业标准, 引导学生要严格要求自己, 树立科技自信、创新学习, 报效国家的家国情怀。</p> <p>教学方法与策略: 线下教学。课前要求学生网上学习数字系统中数制及其转换等知识, 课堂主要运用讲授法和案例法对基本概念、数字信号特点与表示、数字系统中数制及其转换、数字编码等开展教学, 辅以讨论、启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前: 预习、收集资料</p> <p>课堂: 学习与讨论, 积极与老师互动。</p> <p>课后: 练习</p>	<p>目标1</p> <p>目标2</p>
逻辑代数基础	6	<p>重点: 逻辑代数基本公式和定理; 逻辑函数的表示方法和不同方法之间的转换; 逻辑函数的化简方法。</p> <p>难点: 逻辑函数的表示方法和转换; 逻辑函数的化简方法。</p> <p>思政元素: 从逻辑代数化简可以通过公式和卡诺图的理解, 体现出事物的多样性, 引导学生将所获得的知识、思想、方法等多样性融合于创新能力的培养中, 启发学生发散性思维。</p> <p>教学方法与策略: 线下教学。课前要求学生预习逻辑代数相关知识, 逻辑代数相关知识在课堂上予以讲授。课堂主要运用讲授法和案例法开展教学, 辅以讨论、启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前: 预习</p> <p>课堂: 学习与讨论, 积极与老师互动。</p> <p>课后: 练习</p>	<p>目标1</p> <p>目标2</p> <p>目标3</p>
组合逻辑电路的分析	4	<p>重点: 组合逻辑电路分析方法。</p> <p>难点: 组合逻辑电路的分析过程、功能简述。</p> <p>思政元素: 指导学生综合运用所学知识和技能, 分析和解决问题。</p> <p>教学方法与策略: 线下教学。结合贴近学生生活的案例, 例如投票选机器等简单的组合逻辑电路, 引导学生掌握组合逻辑电路的分析方法。</p>	<p>课前: 预习。</p> <p>课堂: 认真听讲, 积极与老师互动。</p> <p>课后: 习题。</p>	<p>目标1</p> <p>目标2</p>
组合逻辑电路的设计	6	<p>重点: 组合逻辑电路的设计方法。</p> <p>难点: 如何设计符合要求的、最简的组合逻辑电路。</p> <p>思政元素: 通过“缺芯”、“卡脖子”故事, 介绍我</p>	<p>课前: 预习。</p> <p>课堂: 认</p>	<p>目标1</p> <p>目标2</p> <p>目标3</p>

		<p>国芯片发展，自研技术产品：华为海思电子芯片、5G技术等引导学生向业界前辈学习，树立远大报国理想和正确的人生观、价值观、世界观。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。课前要求网上学习、预习组合逻辑电路相关知识。课堂主要运用讲授法对理论知识进行讲解，运用案例法，结合贴近学生生活的案例，例如请同学设计红绿灯等简单的组合逻辑电路，引导学生掌握组合逻辑电路的设计方法。</p>	<p>真听讲，积极与老师互动。</p> <p>课后：习题。</p>	
触发器	6	<p>重点：不同种类的触发器原理。</p> <p>难点：RS触发器和同步触发器的逻辑功能、特性方程、状态转换图和时序图；边沿触发器的逻辑功能和使用。</p> <p>思政元素：讲述我国数字电路的发展现状，将“科技报国”的思想和意识融入课程教学。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。应用多媒体动画教学，生动展示触发器的触发原理。</p>	<p>课前：预习、收集资料</p> <p>课堂：学习与讨论，积极与老师互动。</p> <p>课后：练习</p>	<p>目标1</p> <p>目标2</p>
时序逻辑电路分析	4	<p>重点：同步时序与异步时序电路的结构、特点。</p> <p>难点：小规模时序逻辑电路的分析方法。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。课堂运用主要运用讲授法与练习法开展教学，对于原理、求解过程在课堂上予以讲授，对于重点问题布置课后习题，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习。</p> <p>课堂：积极与老师互动。</p> <p>课后：习题。</p>	<p>目标1</p> <p>目标2</p>
时序逻辑电路设计	4	<p>重点：小规模时序逻辑电路的设计原理、步骤。</p> <p>难点：小规模时序逻辑电路的设计方法。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。结合贴近学生生活的案例，例如设计一个简单计数器、加法器等，讲解时序逻辑电路的设计方法。</p>	<p>课前：预习。</p> <p>课堂：认真听讲，积极与老师互动。</p> <p>课后：习题。</p>	<p>目标1</p> <p>目标2</p> <p>目标3</p>
常用时序电路模块及应用	4	<p>重点：计数器，寄存器的使用。</p> <p>难点：用计数器设计电路。</p> <p>思政元素：通过时钟时序逻辑电路分析和设计，以具体实例（如：卫星发射的倒计时、交通信号指示灯等）引导学生要了解事物的发展规律，并利用规律进行改造和创新，“站在巨人的肩膀上”，一定会事半功倍，从而提升自主创新能力。指导学生综合运用所学知识和技能，分析和解决问题，引导学生具有积极向上的人生态度。</p>	<p>课前：预习。</p> <p>课堂：认真听讲，积极与老师互动。</p> <p>课后：习题。</p>	<p>目标1</p> <p>目标2</p> <p>目标3</p>

		教学方法与策略: 线下教学。结合实验与仿真, 请同学们根据已学知识, 基于计数器设计电子钟等中规模时序电路。		
--	--	---	--	--

(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	实验箱简介和数字电路实验基本介绍	2	重点: 介绍实验箱的组成模块, 输入输出功能, 各种接口。 难点: 信号源的使用以及数码管的使用, 测试仪器的使用。 思政元素: 要求学生处理实验数据必须坚持实事求是、严谨的科学态度。	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2 目标3
实验	逻辑门逻辑功能测试	2	重点: 常用仪器仪表使用, TTL与CMOS集成电路的接法, 逻辑电路测试方法。 难点: 逻辑电路测试方法。 思政元素: 在元器件接线过程指导中, 引导学生实验操作要安全规范、接线规范且有艺术美, 培养学生“大国工匠”精神。	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2 目标3
实验	组合逻辑电路的分析、设计与调试	2	重点: 结合Multisim仿真, 学习编码器, 译码器的设计与调试。 难点: 现有元器件的扩展连接。 思政元素: 在接线过程指导中, 严格执行实验室的各项规章制度, 增强安全意识, 养成严格遵守各种标准规定的习惯。针对实操中出现的线路故障以及有可能发生的安全事故, 通过具体典型事例教育学生, 提升学生的责任感, 借此延伸到增强学生的规则意识、法律意识。	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1 目标2 目标3
实验	时序逻辑电路的分析、设计与调试(一)	2	重点: 结合Multisim仿真, 学习触发器的原理, 示波器的使用。 难点: 触发器的连接以及示波器的调试。	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2 目标3
实验	时序逻辑电路的分析、设计与调试(二)	2	重点: 结合Multisim仿真, 学习计数器的工作原理学习, 计数器的扩展连接。 难点: 计数器的同步/异步控制, 计数器的功能调试。	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	目标1 目标2 目标3

			思政元素： 让学生理解理论与实际电路间的差异，并培养学生通过实践来验证理论猜想的正确科学研究素养。		验记录。	
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、期末考试两个部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的40%）：采用百分制。平时成绩分作业（占10%）、实验成绩（占20%）和考勤（占10%）三个部分。评分标准如下表：

等级	评分标准
	1. 作业； 2. 实验； 3. 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. 实验报告格式规范；实验步骤规范、操作正确；90%以上的实验结果准确无误。 3. 上课认真听讲，无旷课、迟到、早退。
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. 实验报告格式规范；实验步骤规范、操作正确；80%以上的实验结果准确无误。 3. 上课认真听讲，无旷课、迟到、早退。
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. 实验报告格式较规范；实验步骤较规范；70%以上的实验结果准确无误。 3. 上课较认真，无旷课、迟到、早退。
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. 实验报告格式基本符合规范；实验步骤基本规范；60%以上的实验结果准确无误。 3. 上课听讲，偶有旷课、迟到、早退。
不及格 (60以下)	1. 字迹模糊、卷面书写零乱；超过40%的习题解答不正确或实验习题结果错误。 2. 实验报告格式不规范；实验步骤及操作不规范；40%以上的实验结果准确无误。 3. 上课不认真听讲，旷课、迟到、早退次数较多。

2. 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
数字逻辑基础与逻辑门电路	数制、逻辑运算，门电路的结构	填空题	目标1	2
	逻辑门电路的传输特性	计算题	目标2	2
	数制转换	选择题	目标1	4
逻辑代数基础	卡诺图的基本概念	选择题	目标1	4
	逻辑代数的基本知识	填空题	目标1	4
	卡诺图的化简	计算题	目标2	10
	组合逻辑电路的分析与设计	计算题	目标2	10
组合逻辑电路	组合逻辑电路的分析	计算题	目标2	10
	组合逻辑电路的设计	计算题	目标2	10
时序逻辑电路	时序逻辑电路的基本概念	填空题	目标1	4
	触发器的逻辑功能，同步异步控制	计算题	目标2	10
常用时序电路模块及应用	计数器，寄存器的使用	选择题	目标1	10
	计数器的设计，连接	计算题	目标2	20

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：初级 学历（位）：硕士 其他：
2	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
3	学生辅导	线上方式及时间安排：课后通过企业微信、微信、腾讯会议等进行辅导。 线下地点及时间安排：每周定期在办公室辅导半天。

七、选用教材

[1]沈任元, 数字电子技术基础(第二版), 机械工业出版社, 2019年

[2]王美玲. 数字电子技术基础(第4版)[M]. 北京: 机械工业出版社, 2021年9月.

八、参考资料

[1] 卫朝霞. 数字逻辑(第2版)[M]. 北京: 清华大学出版社, 2020年1月.

[2] 郭业才, 数字电子技术实验仿真与课程设计教程, 西安电子科技大学出版社, 2020年.

[3] 曾令琴. 数字逻辑电路基础[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2017年9月.

[4] 孟庆斌、王芳、徐颖超、鞠兰、赵云红, 数字电子技术基础, 清华大学出版社, 2022年.

网络资料

[1] 《数字电路与逻辑设计》任爱锋

https://www.bilibili.com/video/BV1NE411r7dr?from=search&seid=14636494308813192278&spm_id_from=333.337.0.0

[2] 数字逻辑电路_南京理工大学_中国大学MOOC(慕课)

<https://www.icourse163.org/course/NJUST-1001753091?from=searchPage>

[3] 数字电子技术与项目实训_中国大学MOOC

<https://www.icourse163.org/course/GFXY-1003093004?from=searchPage>

大纲执笔人：贺婉茹

讨论参与人：童珉、张宗杰

系（教研室）主任：于晓海

学院（部）审核人：牛熠