《计算机组成原理课程设计》 课程教学大纲

一、课程基本信息

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 计算机组成原理课程设计 | | | **课程编号** | 3132102060 |
| The course design of the principle of computer | | |
| **学分/学时** | 2/60 | **必修（）/ 选修（**√**）** | | **开课学期** | 4 |
| **课程类别** | 实践教学 | | **适用专业** | 计算机科学与技术 | |
| **先修课程** | 数字逻辑与数字系统、计算机组成原理 | | | | |
| **授课教师** | 戴志涛 周峰 裴松伟 靳秀国 张杰 扬秦 裴颂伟 | | | | |

二、课程教学目标

通过本课程学习，学生可以将“计算机组成原理”理论内容与实践相结合，运用硬件平台和现代电子技术工具设计与实现硬布线控制器，帮助学生夯实课本上所学的基础知识，经过学习和实验，让学生掌握复杂数字系统分析、设计方法；加深对CPU各模块工作原理及相互联系，同时掌握电路的原理、分析、实现、调试等。 培养学生的科学研究和工程实践能力,取得工程设计和调试的实践经验。具体目标如下：

**课程目标1**：掌握计算机组成原理课程设计的基础知识及硬布线控制器的工作原理，分析典型的多输入和多输出复杂数字系统及逻辑关系，培养对复杂工程问题进行分解、细化及设计的能力。

**课程目标2**：培养能够运用现代电子技术工具对设计工程进行功能仿真、测试，提高系统分析问题和解决问题的能力。

**课程目标3**：培养采用科学方法，正确的设计思想，掌握当今流行的体系结构，设计绿色、安全、应用性更强控制器的能力。

**课程目标4**：课程设计的整个过程通过分组、组内成员分工协作、在团队中承担的任务到设计思路、指令系统选择/设计、模块划分与实现、控制器方案的设计、系统测试调试、拓展功能的实现到答辩验收环节，培养责任感、团队合作意识及沟通能力。

**课程目标5**：完成整体课程设计后，对设计过程进行总结，按照规范工程建立要求，完善文档，写出规范实验报告，并进行讲述或成果演示。提高撰写及针对计算机系统和网络领域复杂工程问题，与业界同行及社会公众进行有效的沟通和交流的能力。

三、支撑毕业要求的指标点

本课程的5个课程目标，分别支撑专业毕业要求的5个指标点，3.2,、5.3、6.2、9.1和10.1。课程目标与支撑的毕业要求指标点对应关系如下表所示：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **课程目标内容** | **毕业要求指标点** | **达成途径** | **评价依据** |
| 目标1 | 掌握计算机组成原理的理论基础知识，硬布线控制器的工作原理，分析典型多输入和多输出集成电路逻辑关系，培养对复杂工程问题进行分解、细化及设计的能力。 | 3.2能够针对特定需求，对复杂工程问题进行分解和细化，具有设计/开发功能模块及计算机、网络领域系统与产品的能力。 | 课上讲述设计控制器的要点，掌握集成电路输入输出逻辑关系，可编程芯片工作特性、 硬件描述语言应用 | 考核内容占总成绩的28%，包括课程设计验收答辩、实验报告 |
| 目标2 | 培养能够运用现代电子技术工具对设计工程进行功能仿真、测试，提高系统分析问题和解决问题的能力。 | 5.3能够针对计算机和网络领域系统与产品中的具体问题，开发满足特定需求的现代工具，进行仿真和测试，并能够分析其局限性。 | 对EDA软件平台讲解，利用可编程软件进行控制器设计，并利用仿真工具仪表进行测试分析。 | 考核内容占总成绩的22%，包括验收答辩、实验报告内容 |
| 目标3 | 培养采用科学方法，正确的设计思想，掌握当今流行的体系结构，设计绿色、安全、应用性更强控制器的能力 | 6.2能够合理分析计算机系统和网络领域相关的工程实践和复杂工程问题解决方案可能对社会、健康、安全、法律、文化带来的影响，并理解应承担的责任。 | 对软、硬件平台、电子资源使用和专利等因素，建立知识产权概念和安全绿色等意识。 | 考核内容占总成绩的15%，包括验收答辩、实验报告内容 |
| 目标4 | 课程设计的整个过程通过授课、分组、组内成员分工协作、在团队中承担的任务到设计思路、指令系统选择/设计、模块划分与实现、控制器方案设计、系统测试调试、拓展功能的实现到答辩验收环节，培养责任感、团队合作意识及沟通能力 | 9.1明确个人在团队中的角色及所承担的任务，在计算机领域多学科背景下的团队中，能与其它成员通过口头或书面方式有效沟通，并合作开展工作。 | 讲述课程设计设计的知识点，布置课程设计主要任务，团队分工时注意发挥各自优势。 | 考核内容占总成绩的15%，实验报告的分工的合理性、协作性和可考虑因素 |
| 目标5 | 完成整个工程的基础上，进行总结，按照规范工程要求，完善文档，写出规范实验报告，并进行口头讲解和成果演示。以此提高学生语言表达素养、撰写文章的能力。 | 10.1能够以撰写报告、设计文稿、口头陈述等方式，针对计算机系统和网络领域复杂工程问题，与业界同行及社会公众进行有效的沟通和交流。 | 针对课程设计内容，讲述实验报告构建、原理性分析、验收程序等 | 考核内容占总成绩的20%，包括验收、演示、实验报告 |

四、课程落实立德树人的举措

在教学过程中坚持知识传授与价值的统一、坚持贯穿结合融入，突出实践教学的特色，注重于能力培养与理想信念、价值理念、道德观念的教育有机结合。

1、培养“从基础做起，脚踏实地，循序前进”的态度

计算机系统功能及性能不断提高，通过一个简单的加法器层层迭代，实现算术运算和逻辑运算，扩展计算机的应用领域，引申为人们学习和做事要“从基层做起，脚踏实地，循序前进，逐层提高”的态度。

2、培养学生团队意识

实现控制器设计等实验时，在短时间内完成课程内容，通过实验分组（3~4人），组内成员需分工协作，一起完成课程实验的需求分析、工程的建立、指令系统选择/设计、模块划分、数据通路方案设计、模块实现、系统实现、文档撰写、系统测试和验收等工作，学生可对团队活动进行组织、协调及配合，进一步培养学生的团队意识。

3、培养学生正确处理主要矛盾和次要矛盾

在实现课程讲授过程中，工程思维实际上就是根据环境和条件，不断转换主要矛盾，比如早期硬件实现复杂、成本高，设计时简化、成本是主要矛盾，如今电子技术及IC研发迅猛发展，技术不断更新，市场需求要求快捷，所以设计、实现的时间成为主要矛盾，可以让学生意识到在后续的工作和生活中也会涉及到选择的问题，在选择中需要做出正确的择决。

4、培养学生在工作和生活中遵纪守法的意识

计算机组成原理从冯诺依曼五大部件，到今天模块化架构，实际是利用标准化规范设计与实现，在总线、I/O接口内容讲授中，复杂的问题通过标准和规范简单化，让学生认识到计算机系统的实现规范和标准非常重要，从而培养学生在工作和生活中遵纪守法的思想意识。在以后的设计、研发与实现过程中，通过正规通道专利申请、软/硬产品著作权等，建立法律观念。

5、培养开放的心态

计算机系统是开放式结构，开放式结构使得计算机飞速发展，应用领域不断扩展，让学生理解开放的心态更便于后续学习、工作和生活中的沟通和合作。同时也要知道开放也带来一些问题，比如系统、数据、信息等的安全问题。

6、培养高瞻远瞩的工作作风

今天的计算机体系结构仍然保持着冯诺依曼计算机体系结构，但是串行运行效率低，讲授时抓住其特点和其上运行程序的特点，从空间和时间上满足程序局部性原理，贯穿整个课程体系，根据这个特点不断推出新的技术和新的系统，提升计算机系统性能，满足新的性能需求。培养学生要具有高瞻远瞩的工作作风。

五、教学内容及学时安排

| **序号** | **教学内容** | **学时分配** | **教学目标与要求** | **对课程目标的支撑** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 阐述课程设计基本任务、目标、实现功能及要求；讲述与课程设计内容相关的基本原理知识，介绍软见、硬件平台环境；团队组合模式、考核方式及提交报告内容要求 | 4 | 要求对课程设计内容、任务有初步了解，对设计要求及实现目标有宏观认识，培养学生把理论与实践相结合，并加以应用，能够解决工程问题，并考虑对社会影响的能力 | 课程目标1、3、5 |
| 2 | 团队组建，分析设计思路，熟悉设计环境、检测实验设备 | 4 | 进一步分析课程设计所要完成的任务，培养分析系统对社会和生活影响，及团队合作意识、交流沟通能力 | 课程目标3、4 |
| 3 | 硬连线控制器基本原理，机器指令周期流程图设计原理，CPU指令系统，逻辑译码标的建立，硬件描述语言应用，提出设计方案 | 16 | 根据任务要求，构建设计方案，融会贯通计算机组成原理理论基础知识，加深对CPU各模块工作原理及相互联系的认识，硬布线控制器的工作原理，分析典型多输入和多输出集成电路逻辑关系，学习硬件描述语言编写，培养对复杂工程问题进行分解、细化及设计的能力。 | 课程目标1、2、3、4、5 |
| 4 | 详细构建设计模块框架，设计思路、整体规划,构建硬连线控制器流程图，软/硬件平台熟悉，指令系统，硬件描述语言编程、建工程、答疑 | 16 | 掌握硬连线控制器的设计方法，能够运用现代电子技术工具对设计工程进行功能仿真、测试，提高系统分析问题和解决问题的能力，掌握硬件描述语言的应用，提高硬件系统综合设计能力、团队沟通能力 | 课程目标1、2、3、4 |
| 5 | 硬件描述语言编程深入，测试指令系统的执行过程，对故障的分析及排除方法，仿真功能的测试，设计功能的检测及实现 | 10 | 深入掌握控制器的工作原理，编程测试硬连线控制器的正确性，硬件描述语言的深入运用，掌握当今流行的体系结构，设计绿色、安全、应用性更强控制器的能力， | 课程目标2、3 |
| 6 | 测试运行、演示、答辩、验收 | 4 | 完成硬连线控制器设计，检验在团队中承担的任务，从设计思路、指令系统选择/设计、模块划分与实现、控制器方案设计、系统测试调试、拓展功能的实现到总结验收环节，运行、讲述、展示、答辩，培养责任感、团队合作意识及沟通能力； | 课程1、2、3、4、5 |
| 7 | 概述整体设计创新点，设计过程的分析，设计方法，撰写并完成综合性设计报告， | 6 | 对完成整个工程进行总结，概述自己设计创新点，按照工程规范要求，完善文档，写出规范实验报告；概述自己设计创新点，采用的分析，设计方法，以此提高学生语言表达素养、撰写文章的能力。 | 课程目标4、5 |

六、教学方法

本课程综合性实践类，实验室实地教学，答疑线下、线上结合，设计过程分为7个部分：

1、讲授课程设计基本原理和设计思路，布置课程设计任务，设计方案构建，团队组建

2、熟悉软、硬平台环境，检测实验设备，准备实验平台，拟定小组工作计划

3、团队根据设计任务进行讨论，初步分析设计方案，学习相关理论知识内容

4、详细确立设计方案并设施，工程建立，掌握硬件描述语言编程设计方法，硬连线控

制器设计流程，指令系统，小组讨论，现场答疑；

5、运行调试，功能测试，附加指令功能实现，小组讨论分析，修改方案，现场答疑。

6、验收、答辩、演示、交流，分享拓展、创新，教师进行讲评。

7、撰写并完成提交完整的设计报告（设计方案、调试过程、 日志、故障排除、个人总结）。

七、考核方式

工程验收（功能测试、答辩、演示），完成课程设计综合实验报告。

成绩采用百分制：工程验收（答辩、验收、演示）70%，课程设计报告30%。

考核方式：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求  指标点 | 考核方式 | | 总贡  献度 |
| 平时（贡献度100%） | |
| 实验报告30% | 答辩与验收70% |
| 课程目标1 | 3.2 | 8 | 20 | 28 |
| 课程目标2 | 5.3 | 7 | 15 | 22 |
| 课程目标3 | 6.2 | 5 | 10 | 15 |
| 课程目标4 | 9.1 | 5 | 10 | 15 |
| 课程目标5 | 10,1 | 5 | 15 | 20 |
| 合计 | | 30 | 70 | 100 |

考核标准：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 考核环节 | 所占分值 | 考核与评价细则 | 对应课程目标 |
| 工程答辩（讲解、演示操作 、运行、答辩） | 70% | 评分参考如下（按照100分计算）：   1. 完成设计基本内容，测试程序能够正常运行，描述设计及调试过程，按时提交报告：60分 2. 设计思路清晰，熟悉软件、硬件平台的应用，掌握硬件描述语言的特性，程序正常运行、演示，答辩合格，按时提交报告：61~70分 3. 设计方案合理，分工合理，能够稳定的运行程序，详细讲解程序运行过程、熟悉控制台操作，重点分析读写寄存器代码实现的过程，具有一定的排障能力，答辩合格并按时提交设计报告：71~80分 4. 设计思路清晰，分工明确，拓指2条以上指令，完成指针功能，程序正常运行，演示过程顺畅，能够分析并解决设计中遇到问题 ，较好的应用硬件编程环境，按时提交设计报告：81~90分 5. 完成4的前提下，完成流水硬连线，完成带有中断功能的CPU设计，对比总结不同方式设计控制器，开源代码实现risc-v架构CPU，能够提出设计CPU的可行性方案：91~95分 6. 具有5的任务基础，完成个性化题目设计，具有创新性、拓展性，有实际应用价值，95~100分   工程答辩得分60分及以上达成本课程所支撑的课程目标 1、2、3、4，说明学生能够理解或深入掌握计算机的组成，掌握计算机控制部件与执行部件各模块的工作原理，掌握指令执行过程，提高了从解决简单问题到复杂问题的能力，思考和分析问题的能力，培养创新能力，后续研发能力，团队沟通、协作能力。 | 课程目标  1、2、3、4、5 |
| 设计报告（题目分析、设计方案、流程框架、测试程序、代码、团队分工、故障排除、调试日志、个人总结） | 30% | 评分参考如下（按照100分计算）   1. 完成课程设计内容，描述设计所用软、硬平台，设计原理分析，记载调试过程，个人总结：60分 2. 完成课程设计任务，报告符合格式要求、描述设计思路框架，数据通路框图，测试程序代码，个人总结61~70分 3. 完成课程设计任务，分析原理，有指令架构的分析与实现，硬连线流程图，日志，个人总结：71~80分 4. 完成3的基础上，详述设计思路及实施方案，附加测试程序，附加功能的实现与描述，流水控制器的设计思路，调试过程，详细日志，个人总结81~90分 5. 很好的完成设计任务（包括附加任务），设计思路清晰、格式规范、文字通顺，日志完整，有仿真测试截图，并进行分析，有自己的创意，能够提出建议项或可行性方案，完成个性化题目者：91~100分   报告得分60分以上达成本课程所支撑的课程目标1、2、3、4、5，考核学生是否具有团队意识，组员间交流沟通能力，语言素养能力，提高今后的研究、开发、设计、撰写能力。 | 课程目标  1、2、3、4、5 |

八 、课程资源

1. 设备：TEC-8计算机组成实验系统；基于Xilinx-7系列FPGA开发板
2. 《计算机组成原理》（第六版）白中英 戴志涛 主编，科学出版社，2019年。

**执笔人:** 靳秀国

**审核人：**