**《单片机技术及应用综合训练》实训课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **中文** | | 单片机技术及应用综合训练 | | | |
| **英文** | | Comprehensive Training of Micro controller Technology and Application | | | |
| **课程代码** | A315045 | | **开课学院/系** | 电气信息工程学院/自动化系 | **制定/修订**  **时间** | 2023.09 |
| **课程类别** | 工程实践 | | **学分** | 2.0 | **学时/周数** | 2周 |
| **适用专业** | 电气工程及其自动化 | | | | | |
| **先修课程** | 模拟电子技术基础、数字电路、单片机原理与应用等 | | | | | |
| **选用教材** | 罗印升.单片机工程应用设计与实践.西安：西安电子科技大学出版社，2019. | | | | | |
| **撰写人** | 王联 | **审定人** | | 李博 | **批准人** | 薛波 |

**一、课程简介**

本训练是电气工程及其自动化专业的工程实践性教学环节。要求学生首先具备单片机基本理论知识以及电路、数字逻辑及模拟电子技术的基础知识。本训练主要以单片机应用系统的硬件设计与软件设计及调试为主要内容。通过训练，培养学生单片机应用系统的设计能力、程序的编写与调试能力，熟练应用仿真系统，具有协作精神与沟通能力，为实际工程应用打下坚实的基础。

**二、课程目标**

课程目标1：培养学生通过查询参考文献设计特定工程领域中复杂单片机系统问题的软硬件解决方案的能力，能够进行设计方案的比较和可行性论证，并在设计中体现创新意识。

课程目标2：培养学生对单片机应用系统方案理解分析的能力，能够选择合适的仿真、开发工具对系统进行设计、模拟分析和验证。

课程目标3：培养学生单片机应用软件开发能力，能够依据系统方案进行流程图绘制、程序设计和编写等工作。

课程目标4：培养学生理论联系实际、分析和解决问题的实践能力，具备电路设计、安装调试、维护检修等专业实践能力和严谨的科学工作作风。

1. **课程目标与毕业要求的支撑关系**

| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | 3.2能够设计满足特定需求的单元电路，完成传感器选择与参数设计、控制电路的建模仿真等； | 1 |
| 3.3能够设计满足特定需求的通信系统单元应用程序，完成软件需求分析、流程图设计和编写程序等； | 3 |
| 毕业要求4：研究 | 4.2能够根据特定要求，设计单元电路、信号处理与传输单元、或典型信息系统等方面的实验方案，并进行系统调试、数据测量与分析； | 4 |
| 毕业要求5：使用现代工具 | 5.3能够针对自动化领域复杂工程问题，选择或开发合适的测试工具、软硬件设计和仿真平台，进行模拟和预测，并能够分析其局限性。 | 2 |

**四、教学内容与课程目标的支撑关系**

| **时间** | | **设计/实训/实习内容** | **课程目标** |
| --- | --- | --- | --- |
| 第一周 | 周一 | 讲授单片机系统设计基本理论；讲解课程内容、要求；布置课题任务，学生选题。 | 1 |
| 周二 | 资料调研，方案比较，系统总体方案设计；运用工程技术语言对电气工程及其自动化领域的复杂工程问题进行描述。 | 1 |
| 周三、四、五 | 仿真分析，硬件的设计、连线与安装。 | 2、4 |
| 第二周 | 周一～周四 | 系统软件的设计与调试。 | 3 |
| 周五上午 | 单片机系统设计的验收，包括电路工作原理、程序设计思路、故障分析等。 | 3、4 |
| 周五下午 | 陈述与答辩；讲解设计报告撰写方法与要求，并于课程结束一周后上交设计报告。 | 1、2、3 |

**五、课程教学方法**

采用理论与实际相结合的教学方法，即理论指导实践，实践证明理论。先逐一讲解各个功能模块的原理，并编程实践，让学生观察到程序的运行结果。主要功能模块包含光敏电阻电压的AD转换、24C02存储器的读写、超声波测距、矩阵键盘、步进电机等。然后学生选题，引导学生进行单片机项目设计，在实现课题所需子模块的功能后，设计系统原理方框图、绘制系统电路图、编程并联合调试。鼓励学生在课堂上进行群体讨论和交流，分享自己的课题设计思路和经验，促进学生之间的互相学习和合作。

**六、课程的考核方式与成绩评定**

本门课程采用过程性“N+1”考核的方式进行考核。

考核方式：采用过程考核（方案设计、实物验收、陈述与答辩）与设计报告相结合的形式对学生课程成绩进行综合评定。课程目标达成评考核总成绩中，方案设计成绩占30%、实物验收成绩占30%、陈述与答辩成绩占20%、设计报告成绩占20%。各考核环节按照附件中的评分标准进行成绩评定。

课程目标与课程考核环节的对应关系：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** |  | **考核环节** | | | **合计** |
| **方案设计** | **实物验收** | **陈述与答辩** | **设计报告** |
| 1 | 课程目标1 | 30% |  | 10% | 5% | 45% |
| 2 | 课程目标2 |  | 10% |  | 10% | 20% |
| 3 | 课程目标3 |  | 10% | 10% | 5% | 25% |
| 4 | 课程目标4 |  | 10% |  |  | 10% |  |
| 合计 | | 30% | 30% | 20% | 20% | 100% |

各考试环节按照附件中的评分标准进行成绩评定。

**七、课程参考书目及资源**

1.彭冬明．[单片机实验教程](http://192.168.24.5:8080/opac/item.php?marc_no=0000289534)．北京：北京理工大学出版社,2007.

2.蔡朝洋．[单片机控制实习与专题制作](http://192.168.24.5:8080/opac/item.php?marc_no=0000299545)．北京：北京理工大学出版社,2006.

3.徐惠民．单片微型计算机原理、接口与应用．北京： 北京邮电大学出版社,2001.

4.肖金球．单片机原理与接口技术．北京：清华大学出版社,2003.

5.张超琦．[单片机原理及实例（实践篇）](http://192.168.24.5:8080/opac/item.php?marc_no=0000302622)．上海：上海交通大学出版社,2006.

**八、课程其它说明**

单片机技术及应用综合训练各个环节的内容和基本要求如下。

内容1：预设计

1. 基本内容：根据布置的课题任务，查阅资料，完成硬件电路设计和软件程序编写。

2. 基本要求：能够查找阅读资料，复习相关理论知识，理解设计电路方案和工作原理；根据任务要求计算单元电路的元器件参数值；完成软件流程图设计和程序编写。

内容2：安装调试

1. 基本内容：识别并检测元器件，安装电路，完成硬件电路调试与故障排查，运行软件程序，进行技术指标测试。

2. 基本要求：能够识别并检测元器件，正确、规范地焊接安装电路板，调试与故障排查，软硬件结合进行系统调试，记录测试波形和数据，并进行分析得出结论，培养实践动手能力。

内容3：实物验收

1. 基本内容：现场独立测试系统性能指标，并分析测试结果。

2. 基本要求：能够掌握仪器设备使用以及系统性能指标的测试方法，并独立进行演示；能够正确分析系统的测试结果。

内容4：陈述与答辩

1. 基本内容：分析设计方案和实验结果。

2. 基本要求：能够运用中文及工程技术语言对设计方案与实验结果进行表达、分析与答辩。

内容5：撰写设计报告

1. 基本内容：了解设计报告撰写方法，独立认真完成设计报告（课后）。

2. 基本要求：能够撰写出结构合理、层次分明、语言流畅、设计正确、运行结果正确、结果分析全面合理的设计报告。

**附件：评分标准与报告撰写规范**

**一、考核环节评分标准**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评分内容** | **满分** | **评分依据** | **评分标准** | | | | |
| **优（90～100）** | **良（80～89）** | **中等（70～79）** | **及格（60～69）** | **不及格（<60）** |
| **方**  **案**  **设**  **计** | 30 | 1.设计方案比较和可行性论证全面性；  2.软硬件解决方案的正确程度；  3.是否考虑设计中的非技术因素。 | 设计方案比较和可行性论证全面,软硬件解决方案具体、可实现，能够充分考虑设计中的非技术因素。 | 设计方案比较和可行性论证较全面,软硬件解决方案具体，考虑到设计中的非技术因素。 | 能够进行设计方案比较和可行性论证，软硬件解决方案不具体，对设计中的非技术因素有所考虑。 | 设计方案比较和可行性论证不全面,软硬件设计方案可实现性尚待进一步验证，尚能考虑设计中的非技术因素。 | 无方案比较和可行性论证，软硬件设计方案错误。 |
| **实**  **物**  **验**  **收** | 30 | 1.实验方案设计与实施情况；  2.软硬件制作是否符合任务要求；  3.调试结果是否正常稳定。 | 实验方案正确，实施能力强，制作的硬件、软件完全符合或超出任务要求的指标，工作正常、稳定。 | 能正确设计实验方案并实施，制作的硬件、软件基本符合任务要求的指标，工作正常。 | 能制定实验方案并实施，制作的硬件、软件符合任务要求的大部分指标，工作基本正常、稳定。 | 尚能制定实验方案，制作的硬件、软件尚符合任务要求的大部分指标，工作基本正常，但稳定性不够。 | 不能制定实验方案，制作的硬件、软件不符合任务要求的指标，工作不正常、不稳定。 |
| **陈述与答辩** | 20 | 1.设计思想和过程描述情况；  2.回答问题的正确性。 | 陈述设计思想和描述系统过程，简明扼要、突出重点；问题回答完全正确。 | 陈述设计思想和描述系统过程，较为简明扼要、突出重点、稳定；问题回答正确。 | 设基本能够完整地陈述设计思想和描述系统过程，重点不够突出、稳定；问题回答基本正确。 | 勉强能够陈述设计思想和描述系统过程，重点不突出；问题回答部分正确。 | 未能完整地陈述设计思想和描述系统过程，没有重点；问题回答错误。 |
| **设**  **计**  **报**  **告** | 20 | 1. 项目设计与实施路线的正确性；  2. 设计系统的软硬件方案和实施工艺流程的正确性以及创新意识；  3. 依据实验测试结果选择解决方案的合理性论证；  4. 报告撰写的规范性，对实验结果的分析、理解和归纳总结。 | 设计与实施路线正确可行，软硬件方案正确并具有较好创新意识，能够较好的对选择的方案合理性论证，报告格式正确，表达清晰，图表规范，能够较好的分析实验结果。 | 设计与实施路线正确，软硬件方案正确且具有良好创新意识，能够正确对选择的方案合理性论证，报告格式正确，表达较清晰，图表较规范，正确分析实验结果。 | 设计与实施路线基本正确，软硬件方案基本正确且创新意识一般，基本能够对选择的方案合理性论证，报告格式符合要求，表达基本清晰，图表基本较规范，基本正确分析实验结果。 | 尚能设计与制定实施路线，尚能制定软硬件方案，创新意识较弱，尚能对选择的方案合理性论证，报告格式基本符合要求，表达无原则性错误，图表无原则性错误，实验分析结果无原则性错误。 | 设计与实施路线不可行，软硬件方案不正确，没有体现创新意识，不能够对选择的方案合理性论证，未按格式规范要求完成设计报告，实验结果的分析不正确或者缺少。 |

**二、单片机技术及应用综合训练报告撰写规范**

撰写设计报告是培养科学实验基本技能的重要环节，也是对工程技术人员的一项基本训练。撰写设计报告的过程本身就是一个从理论到实践再到理论的认识过程的总结。

要求提交一份完整的设计报告，包括：封面、正文和参考文献。

（一）报告内容组成

1. 功能指标要求

包括：基本功能及指标和扩展功能及指标。

2. 方案设计

包括：整体框图及文字描述。也可以将硬件设计方案和软件设计方案分开进行描述。

3. 硬件电路设计

按电路模块，包括：电路图、工作原理（含参数计算）等部分。

4. 软件模块设计

按程序模块，包括：模块功能、实体框图、程序及注释、波形仿真及分析等部分。

5. 软硬件联调

包括：硬件安装、软硬件调试步骤、引脚锁定、功能测试（附带照片）、故障分析（要求至少3个以上的故障分析）。

6. 设计总结及感想

（二）报告撰写要求

1. 学生综合训练设计报告要求使用 A4 纸手写。