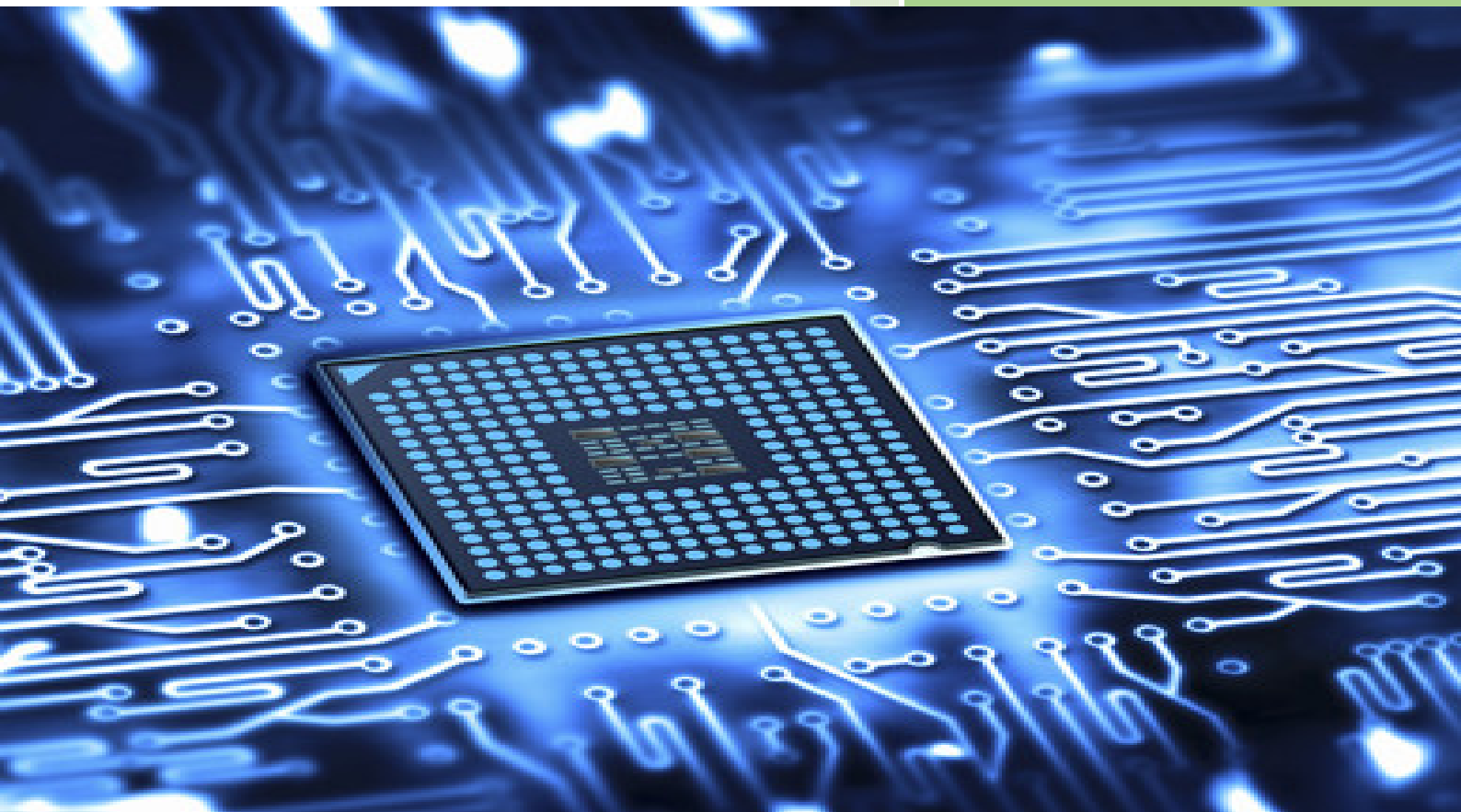




广西现代职业技术学院  
GUANGXI MODERN POLYTECHNIC COLLEGE

# 应用电子技术专业 2022 级人才培养方案及核心课程



广西现代职业技  
2022 年

## 目 录

高等职业教育应用电子技术专业 2022 级人才培养方案	1
一、专业名称及代码	1
二、学制与学历层次	1
三、入学要求	1
四、职业面向	1
五、人才培养目标与规格	1
(一) 培养目标	1
(二) 培养规格	2
六、人才培养模式	3
七、专业课程体系与核心课程 (教学内容)	4
(一) 课程建设思路:	4
(二) 专业实践教学体系	5
(三) 专业主要 (核心) 课程简介 (只介绍主要课程)	6
(四) 公共必修课程简介	8
八、课程考核与毕业要求	11
(一) 课程考核方式、方法与成绩评定	11
(二) 学生毕业要求	11
九、教学实施保障	11
(一) 专业师资条件要求	11
(二) 实训实习基地条件要求	12
(三) 毕业论文 (设计) 的组织实施	13
(四) 毕业顶岗实习的组织实施	13
(五) 教学模式与方法的应用	13
(六) 教学质量的评价与控制方法	14
十、教学活动安排	15
(一) 教学活动时间分配表	15
(二) 课程设置及教学进程安排表	16
应用电子技术专业人才需求与专业改革调研报告	22
一、调研目的与对象	22
二、调研方法与内容	22

三、调研分析 .....	23
(一) 全国与地方(广西地区)行业发展现状与趋势 .....	23
(二) 企业调研分析 .....	24
(三) 广西高职院校应用电子技术专业设置情况 .....	24
(四) 应用电子技术专业学生需要的知识和技能 .....	25
(五) 职业资格认定 .....	26
(六) 应用电子技术专业就业方向 .....	26
(七) 相关岗位和岗位要求 .....	26
(八) 企业用人单位对应用电子技术专业毕业生的要求和意见 .....	27
四、调研结论 .....	28
(一) 行业企业人才需求程度 .....	28
(二) 就业领域、就业岗位的相对稳定性 .....	28
(三) 行业企业对专业人才培养的需求和预期 .....	28
(四) 行业企业对就业人员能力的要求、职业资格证书的要求 .....	28
(五) 专业人才培养目标定位、培养规格要求 .....	29
(六) 专业发展前景 .....	30
五、本专业教学改革建议及建设思路 .....	30
(一) 调整专业设置, 修订完善专业教学计划 .....	30
(二) 构建应用电子技术课程体系, 推进精品课程建设 .....	31
(三) 应用电子技术专业教学模式建议 .....	31
(四) 应用电子专业师资与教学条件配套建议及建设思路 .....	31
《电工技术应用》课程标准 .....	33
《模拟电子技术》课程标准 .....	40
《C 语言程序设计》课程标准 .....	51
《51 单片机技术应用》课程标准 .....	59
《数字电子技术》课程标准 .....	65
《PCB 设计及应用》课程标准 .....	75
《传感器与检测技术》课程标准 .....	95
《高频电子技术》课程标准 .....	102
《STM32 单片机技术应用》课程标准 .....	110
《电子产品检测与维修》课程标准 .....	128

《智能电子产品设计与制作》课程标准 .....	133
《嵌入式边缘计算及软硬件开发》课程标准 .....	152

# 高等职业教育应用电子技术专业 2022 级人才培养方案

## 一、专业名称及代码

应用电子技术（510103）

## 二、学制与学历层次

学制：三年 学历：大专

## 三、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业生或具备同等学力

## 四、职业面向

应用电子技术专业的毕业生主要面向电子工厂、车间、行业的企业研发部门、生产制造部门、质量检验部门、安装调试及售后服务等部门，从事电子产品的研发、安装、整机调试，电子设备操作使用、维修、维护，电子产品经营、管理、产品营销与售后服务，计算机辅助电子产品电路板图设计与制作，电子产品生产部门的技术改造、产品创新等工作。

表 1 应用电子技术专业就业职业领域和主要工作岗位表

序号	职业领域	初始岗位	发展岗位	职业岗位升迁平均时间/年
1	电子设备装配调试人员	电子产品安装调试	电子产品生产工艺管理	2--3 年
2	电子专用设备装配调试人员	电子产品检测与质量管理	电子产品生产设备操作与维护	2--3 年
3	电子工程技术人员	单片机工程师	电子产品应用技术服务	2--3 年

## 五、人才培养目标与规格

### （一）培养目标

#### 1. 育人目标

全面贯彻党的教育方针，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，落实立德树人根本任务。教育引导學生掌握科学理论知识和技能，坚定“四个自信”，厚植爱国主义情怀，自觉维护国家荣誉、国家利益和民族团结，培育和践行社会主义核心价值观，继承和弘扬中华优秀传统文化，树立正确的世界观、人生观和价值观，树立法治意识，

培养身心健康、德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

## 2. 专业培养目标

本专业培养掌握电子技术、现代控制技术的基本知识和常用电子检测仪器的使用与维护技术,具有电子产品的生产、安装、调试、检测能力和电路图形绘制能力,面向电子产品生产与经营企业的生产、管理和服务第一线,从事产品的装配检验、印制电路板设计与生产、流水线生产管理、电子产品营销与技术服务等工作的高素质高技能人才。

### (二) 培养规格

#### 1. 素质结构和要求

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度,在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下,践行社会主义核心价值观,具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

(2) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动,履行道德准则和行为规范,具有社会责任感和社会参与意识。

(3) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。

(4) 勇于奋斗、乐观向上,具有自我管理能力、职业生涯规划的意识,有较强的集体意识和团队合作精神。

(5) 具有健康的体魄、心理和健全的人格,掌握基本运动知识和 1-2 项运动技能,养成良好的健身与卫生习惯,以及良好的行为习惯。

(6) 具有一定的审美和人文素养,能够形成 1-2 项艺术特长或爱好。

#### 2. 知识结构与要求

(1) 掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识;

(2) 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等相关知识;

(3) 掌握电工、电子技术的基础理论、基本电路及分析方法和安全用电常识;

(4) 掌握电子电路和电子产品识图、制图的基本知识;

(5) 掌握电子产品安装调试、生产工艺知识;

(6) 掌握电子产品生产质量管理的基本知识;

(7) 掌握电子相关测量与产品检测技术的基础知识与方法;

(8) 掌握电子产品设计应用相关的单片机、C 语言等软硬件基本知识和设计应用流程;

(9) 掌握电子产品生产设备操作与维护相关知识;

(10) 了解最新发布的应用电子技术国家标准和国际标准。

#### 3. 能力结构与要求

- (1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；
- (2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；
- (3) 能够对常用电子元器件进行识别和检测；
- (4) 能正确选择并熟练使用通用电子仪器、仪表及辅助设备；
- (5) 能够识读电子产品电路图、安装工艺文件、检测工艺文件；
- (6) 具备按要求操作专用设备进行电子产品的安装与调试、检测等生产的能力；
- (7) 具备使用计算机辅助软件绘制简单电子电路原理图、设计 PCB 版图的能力；
- (8) 具备分析电路功能，并使用专用仪表检测电路参数、调试电路、检修电路故障的能力；
- (9) 具备较好的电子电路应用能力，掌握嵌入式系统在一般小型智能电子产品的应用及软件编程与产品调试；
- (10) 具备从事电子产品生产设备操作与维护管理工作的能力；
- (11) 具备一般电子产品售后服务能力；
- (12) 具有本专业需要的信息技术应用能力。

#### 4. 职业资格证书要求

- (1) 学生毕业前要获得计算机应用能力考核一级证书，争取获得大学英语 B 级考试证书。
- (2) 学生毕业前要获得中级电工证、中级家用电子产品维修工证、嵌入式边缘计算软硬件开发职业技能等级证书中的一至二种。

表 2 应用技术专业职业岗位与对应职业资格证书关系

序号	职业岗位	职业资格证书名称	发证单位	等级	考证学期
1	电子设备装配调试人员	电工证	广西壮族自治区人力资源与社会保障厅	中级	第 4 学期
2	电子专用设备装配调试人员	家用电子产品维修工证	广西壮族自治区人力资源与社会保障厅	中级	第 5 学期
3	电子工程技术人员	嵌入式边缘计算软硬件开发职业技能等级证书	行业部门	中级	第 5 学期

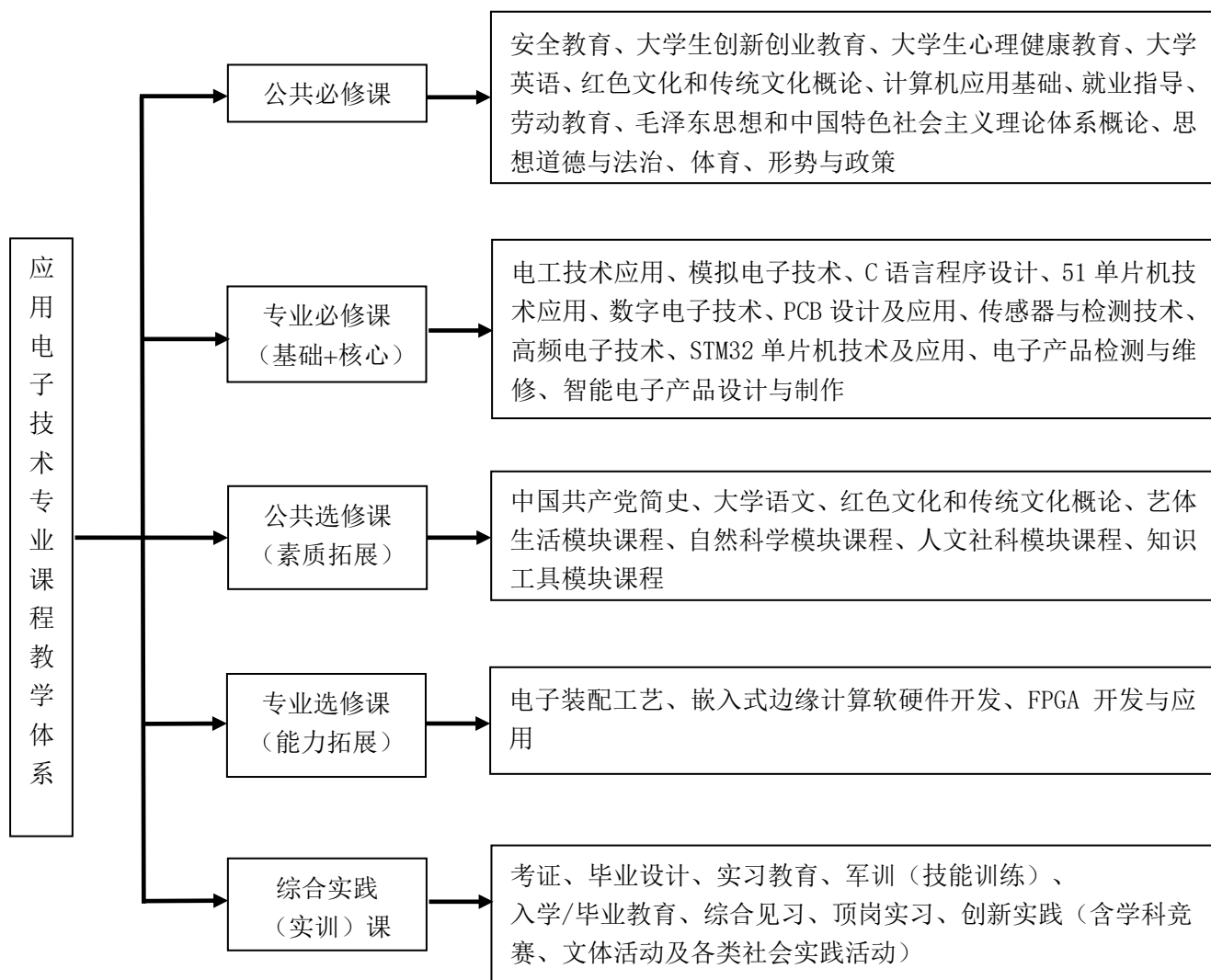
## 六、人才培养模式

本专业根据行业岗位能力要求和职业发展要求，按学生的认知规律和能力培养规律，充分利用校内校外的教学资源，对课程进行系统开发，采用“校政企行”合作的人才培养模式。

## 七、专业课程体系与核心课程（教学内容）

### （一）课程建设思路：

1. 根据专业培养目标和人才培养规格构建课程类型和体系，由公共必修课、专业必修课（含专业理论课和专业技能课）和专业拓展课（含公共选修课和专业选修课）三大类构成：



### 2. 岗位→能力→课程

通过对专业岗位工作的主要职责、工作任务、工作流程、工作对象、工作方法、所需的知识与能力等方面的分析，明确岗位职业能力，进行能力的组合或分解，以工作过程为参照系，基于认知规律和职业成长规律，构建专业主要课程。

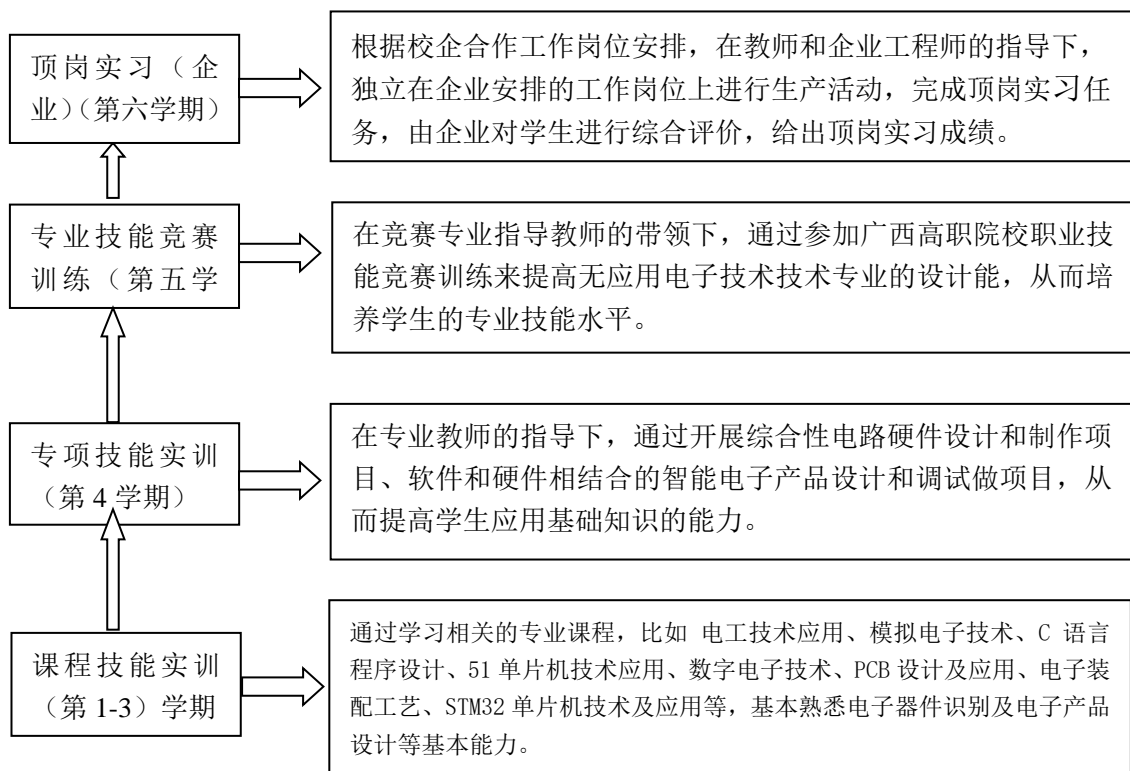
表 3 应用电子技术专业“岗位→能力→课程”一览表



序号	工作（职业）岗位	典型工作任务	职业知识、能力和素质要求	课程名称
1	电子装接工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 识读技术文件；</li> <li>2. 准备工具；</li> <li>3. 准备电子材料与元器件；</li> <li>4. 安装功能单元；</li> <li>5. 连接与焊接；</li> <li>6. 检验功能单元。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 部件装配图读图能力；</li> <li>2. 测绘外壳、底板、轴套等简单零件图；</li> <li>3. 焊接工具选择、作用和养护技能；</li> <li>4. 元器件、功能单元检测技能；</li> <li>5. 功能单元的安装、布线、焊接、扎线、装配质量检验、检修。</li> </ol>	电工技术应用、模拟电子技术、数字电子技术、电子装配工艺、传感器与检测技术、电子产品检测与维修
2	家用电子产品维修工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 客户接待与技术服务；</li> <li>2. 使用环境调查；</li> <li>3. 家电安装、调试和维修。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 客户接待与沟通能力；</li> <li>2. 故障诊断、检修及原因分析能力；</li> <li>3. 正确填写故障检修单，指导客户验收产品。</li> </ol>	电工技术应用、模拟电子技术、数字电子技术、高频电子技术、传感器与检测技术、电子产品检测与维修
3	单片机工程师	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 负责公司智能终端、通讯设备设计和自测；</li> <li>2. 负责编写设计相关文档。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能够独立进行电子产品硬件的设计与开发。</li> <li>2. 可以进行硬件编程, 熟练使用 C 语言, 包括单片机, ARM, FPGA, DSP</li> </ol>	电工技术应用、模拟电子技术、数字电子技术、PCB 设计及应用、51 单片机技术应用、STM32 单片机技术及应用、嵌入式边缘计算机软硬件开发、FPGA 开发与应用

## （二）专业实践教学体系

根据应用技术专业培养规律，结合课程教学进度，设置课程技能实训、专项技能实训、专业技能竞赛训练、顶岗实习四个层次递进的实践教学过程，构建专业实践教学体系：



### （三）专业主要（核心）课程简介（只介绍主要课程）

#### 1. 传感器与检测技术

##### （1）课程目标：

通过本课程的学习,学生能够根据工程需要选用合适的传感器,将传感器检测技术的知识应用于电子信息系统的工程设计,能够解决传感器检测系统复杂工程问题,并能分析传感器检测系统的工作原理。学生能够对传感器技术实验数据进行误差分析、计算和解释,通过信息综合分析,得出合理有效的结论,具备编写技术总结和实验测试报告的能力。

##### （2）主要内容：

检测与转换技术的理论基础、传感器的特性、电能量传感器、电参数传感器、常用半导体传感器。

##### （3）教学要求：

教师层面需要具备扎实的传感器原理分析、应用等专业知识,同时具备一定的教学经验和实践经验。教学设备方面需要传感器实验教室。

#### 2. 高频电子技术

##### （1）课程目标：

通过本门课程的学习,掌握通信电路单元的装配与测试技能,能够进行无线收发

设备的调试，能做好设备的一些简单维护维修工作。能设计简单实用的应用电路，如无线 AM 发射电路、调频无线话筒电路等；

(2) 主要内容：

Multisim 仿真实验基础、高频电子单元电路认知与实践、无线 AM 发射电路制作与测试、调幅收音机安装与调试、无线 FM 发射电路制作与测试、调频对讲收音机的安装与调试。

(3) 教学要求：

教师层面需要具备电子元器件识别的能力，具有典型电子电路运用、分析与设计的能力，具有模拟、数字、高频、51 单片机等电子产品制作与调试的专业知识，教学设备方面需要高频电路实验箱台、直流稳压电源、高频信号发生器、数字万用表、高频示波各 25 台。

### 3. STM32 单片机技术及应用

(1) 课程目标：

通过本门课程理论教学与实验教学，让学生了解 STM32 的基本工作原理：掌握 STM32 的内部结构、C 语言程序设计的基本方法，STM32 接口技术等。

(2) 主要内容：

闪灯的设计与实现、开关状态指示灯的设计与实现、利用定时中断实现频闪灯、利用数码管显示数字、键盘的检测与控制、利用 UART 实现上位机和下位机的通信、利用 PWM 实现小灯亮度控制、利用 ADC 设计简易数字电压表。

(3) 教学要求：

教师层面需要具备至少两门及以上编程语言，具有软件架构和软件工程思想，有较为丰富的项目开发经验或者各项技能竞赛指导经验，熟悉嵌入式软硬件开发，曾任过单片机、嵌入式课程教学任务一次以上。教学设备方面需要 STM32 开发板套件 40 套。

### 4. 电子产品检测与维修

(1) 课程目标：

通过本门课程学习，掌握典型家用电子产品的电路结构、信号流程、故障分析与排除，形成电子产品的故障分析与维修思路。具有熟练装配、使用和检修常规电子产品的能力。

(2) 主要内容：

双声道功放调试与故障维修、PC 电源调试与故障维修、液晶电视机故障维修

(3) 教学要求：

教师层面需要具备丰富的电子产品检测与维修教学经验，具备专业的电子电路设计经验。教学设备方面需要维修电工实训室，教学设备功率放大器、PC 开关电源、液晶电视机各 25 件套。

## 5. 智能电子产品设计与制作

### (1) 课程目标:

通过本门课程理论教学与实践教学,学生能够利用现有单片机资源结合各种传感器设计出电子产品。

### (2) 主要内容:

花样流水灯控制、电子秒表、智能冰箱、智能电子秤、医疗无线呼叫系统、多功能电子时钟、智能家居防盗系统。

### (3) 教学要求:

教师层面需要具备至少两门及以上编程语言,具有软件架构和软件工程思想,有较为丰富的项目开发经验或者各项技能竞赛指导经验,熟悉嵌入式软硬件开发,曾任过单片机、嵌入式课程教学任务一次以上。教学设备方面需要 51danpianji、STM32 开发板套件 40 套。

## (四) 公共必修课程简介

### 1. 思想道德与法律

《思想道德修养与法律基础》是我国高校本专科学生必修的一门思想政治理论课程,其课程内容分三个部分。一是思想政治教育,包括“人生的青春之问”“坚定理想信念”“弘扬中国精神”“践行社会主义核心价值观”等主题,帮助大学生树立正确的人生观,确立科学的理想信念,承续民族精神和时代精神,积极培育践行社会主义核心价值观。二是道德教育,包括“明大德守公德严私德”等主题,帮助大学生理解道德的本质和作用,继承中华民族优秀美德和中国革命道德,提升个人品德。三是法治教育。包括“尊法学法守法用法”等主题,帮助大学生了解社会主义法律的特征和运行,引导大学生积极培养法治思维,合理行使法律规定的权利和义务。

### 2. 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论

《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》课程是我国高校本专科学生必修的一门思想政治理论课程。本课程以马克思主义中国化为主线,集中讲授马克思主义中国化理论成果的主要内容、精神实质、历史地位和指导意义,充分反映中国共产党不断推进马克思主义基本原理与中国具体实际相结合的历史进程和基本经验;以马克思主义中国化最新成果为重点,全面把握中国特色社会主义进入新时代,系统讲授习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容和历史地位,充分反映建设社会主义现代化强国的战略部署。

### 3. 形势与政策

《形势与政策》课程是帮助大学生正确认识新时代国内外形势,深刻领会党的十八大以来党和国家事业取得的历史性成就、发生的历史性变革、面临的历史性机遇和挑战的核心课程,是第一时间推动党的理论创新成果进教材进课堂进学生头脑,引导

大学生准确理解党的基本理论、基本路线、基本方略的重要渠道。通过本门课程的学习，及时、准确、深入地推动习近平新时代中国特色社会主义思想进教材进课堂进学生头脑，宣传党中央大政方针，牢固树立“四个意识”，坚定“四个自信”，培养担当民族复兴大任的时代新人。

#### **4. 大学生心理健康教育**

《大学生心理健康教育》是集知识传授、心理体验与行为训练为一体的公共必修课程，适用于高等教育专科层次的一年级学生。本课程由大学生心理健康基础知识、大学生心理困惑及异常心理、大学生生命教育与心理危机干预、大学生压力管理与挫折应对、大学生学习心理、大学生情绪管理、大学生人际交往、大学生性心理及恋爱心理、大学生的自我意识与培养、大学期间生涯规划及能力发展等方面内容构成。通过本门课程学习，使学生明确心理健康的标准及意义，增强自我心理保健意识和心理危机预防意识，掌握并应用心理健康知识，培养自我认知能力、人际沟通能力、自我调节能力，切实提高心理素质，促进学生全面发展。

#### **5. 体育与健康**

《体育与健康》是以身体练习为主要手段，以增强学生体质、增进健康和提高体育素养为主要目标的一门公共必修课程。通过本课程学习，一是培养学生参与锻炼的积极性，使他们能自觉、积极、经常地参与锻炼，实现身体运动的参与目标，掌握科学锻炼身体的基本原理和方法，用科学的理论知识指导实践；二是掌握一项或多项自己较为喜欢的运动项目和锻炼方法，并在某一方面形成一定的爱好和兴趣，为终身体育锻炼打好良好的基础；三是学生根据学科、专业的不同，掌握合理的、有效的预防职业病的手段和方法。

#### **6. 大学生创新创业教育**

《大学生创新创业教育》既是面向全院学生开设的公共必修课，也是一门“双创教育”通识课。通过本课程的学习，培养大学生的创新创业意识，提高创新创业能力，使学生懂得如何抓住创业机会与资源整合，如何撰写创业计划书以及筹集创业资金，掌握创业政策与法规，最终开办新企业，服务社会、贡献社会，为社会创造更多价值。为适应我国经济发展新常态，为建设创新型国家、实现“两个一百年”奋斗目标提供人才智力支持。

#### **7. 生涯规划与就业指导**

《生涯规划与就业指导》是面向全体学生开设的一门必修课程，由生涯规划与就业指导两大部分构成，旨在帮助学生进行生涯规划及进行就业方面的指导。通过本课程的学习，使学生掌握职业生涯规划基本原则和方法、当前的就业形势、就业政策及法规、目标职业对个人专业技能、通用技能和个人素质的要求、求职的方式、就业信息收集的途径和求职信息的分析与利用、求职材料的准备要求，掌握求职信及简历的写法、掌握面试礼仪、面试的基本类型与应对技巧以及面试的注意事项，有效地提高

学生的就业质量及长远的职业生涯规划。

## 8. 大学英语

《大学英语》是我院大学一年级非英语专业普高班开设的一门公共必修课，旨在巩固学生中学阶段所掌握的基本听说读写技能的基础上，经过 136 学时的教学，使学生掌握一定的英语基础知识和技能，具有一定的听、说、读、写、译的能力，从而能借助词典阅读和翻译有关英语业务资料，在涉外交际的日常活动和业务活动中进行简单的口头和书面交流，并为今后进一步提高英语的交际能力打下基础，也为学生进一步学习相关专业提供一个获取信息的重要工具，为专业学习提供有力的支撑和辅助作用，有利于各专业学生形成较强综合职业能力和创业能力。

## 9. 计算机应用基础

《计算机应用基础》课程是高职院校所有专业的一门公共必修课程。该课程是面向社会各个职业岗位的需求，采用理实一体项目化教学模式，具有很强的实践性和应用性。要求学生在掌握计算机操作基本技能的同时，对计算机技术、多媒体技术、通信和网络技术等的应用有比较好的基础，并能较熟练使用 Windows7 和 Office2010 的主要软件，能使用多媒体软件对图像和动画等进行简单的处理。

## 10. 军事课

《军事理论》以马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，结合习近平强军思想，紧紧围绕国防教育、国家人才培养和国防后备力量建设的需要，重点向学生介绍中国国防、国家安全、军事思想、现代战争、信息化装备等方面的军事理论知识和传授军事训练、轻武器射击、战术训练、防卫技能、战时防护训练、综合训练等方面的军事技能，从而使学生增强国防观念和国家安全意识，强化爱国主义、集体主义观念，加强组织纪律性，促进学生综合素质的提高，为培养高素质后备兵员打下坚实基础。

## 11. 安全教育

大学生安全教育是高校思想政治教育和学生管理工作中的重要内容，也是大学生素养构建过程中不可或缺的重要组成部分。《安全教育》课程以讲授与大学生群体密切相关的公共的安全知识为主，包括国家安全、消防安全、治安安全、交通安全、食品安全、舆情信息安全、心理安全和生理安全等内容。通过学习帮助大学生更多了解和掌握安全知识和技能，提高个人的安全意识，规范安全行为，在面对纷繁复杂的危机时能够准确判断，把握自救、他救机会，确保生命安全，使每一位大学生都能平安、快乐的度过美好的大学时光。

## 12. 劳动教育

《劳动教育》是面向全体学生开设的一门必修课程。本课程以普及劳动科学理论、基本知识作为教育的主要内容，以讲清劳动道理为教育的着力点，通过有目的、有计划地组织学生参加日常生活劳动、生产劳动和服务性劳动，在出力流汗的实践锻炼中

感悟劳动的价值，深入理解劳动实践对于立德树人的重大意义，树立正确的劳动态度，形成正确的劳动观，真正在思想意识层面和劳动实践层面切实认识和领会“劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽”的深刻道理及其重大意义，从而真正树立起尊重劳动、尊重知识、尊重人才、尊重创造的意识。

## 八、课程考核与毕业要求

### （一）课程考核方式、方法与成绩评定

#### 1. 必修课、选修课和实践性教学环节，都要进行考核。

课程考核要重视理论与实践相结合，考核采用考试或考查方式，考试通常采用闭卷形式，对于教学内容以技能学习为主（占 50%以上）、独立设置的实践课、综合实训课，可采用半开半闭卷的形式考核，即理论知识的考核采用闭卷形式，技能考核采用开卷形式。考查可采用灵活多样的形式（如开卷、半开卷、现场操作考核等）。鼓励引进企业、用人单位参与学生学习成绩的评定。

#### 2. 课程成绩考核评定。

要根据学生上课学习纪律、参与课堂讨论和回答问题、完成作业和实习见习报告、测验与课程论文和期末考核等进行综合评定。公共必修课和公共选修课的成绩，期考占 70%，平时占 30%；专业课的成绩，分理论考试成绩、技能操作考试成绩和平时成绩三个部分，其中理论考试成绩占 40%，技能操作考试成绩占 40%，平时表现占 20%。

#### 3. 逐步建立专业课程试题库（试卷库），实行考教分离。

### （二）学生毕业要求

学生应达到如下要求，才能取得毕业资格。

1. 思想品德考核合格。
2. 取得本专业要求低压电工上岗资格证书；取得” 1+X 嵌入式边缘计算机软硬件开发” 职业资格证书。
3. 修完人才培养方案规定的课程和教学项目，考核合格，达到毕业 150 学分要求（见课程设置及教学进程安排表）。

## 九、教学实施保障

### （一）专业师资条件要求

#### 1. 队伍结构

学生数与本专业专任教师数比例不高于 25: 1，双师素质教师占专业教师比例一般不低于 60%，专任教师队伍要考虑职称、年龄，形成合理的梯队结构。

#### 2. 专任教师

专任教师应具有高校教师资格；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱

之心；具有航空类相关专业本科及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；具有较强信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

### 3. 专业带头人

专业带头人原则上应具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

### 4. 兼职教师

主要从电子产品设计与制造相关企业聘任。应具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的应用电子技术专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上相关专业职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

## （二）实训实习基地条件要求

### 1. 校内实训基地：

#### （1）电工基础实训室

配备电工实验台、单相调压器、三相调压器、单双臂电桥、电压表、电流表、万用表、摇表、示波器、电工工具等, 要保证学生 2 人 1 台。

#### （2）模拟电子技术实训室

配备直流稳压电源、低频信号源、示波器、毫伏表、晶体管图示仪、万用表、焊台、常用电子工具等, 要保证学生 2 人 1 台。

#### （3）数字电子技术实训室

配备数字电子实验箱、低频信号源、示波器、万用表、焊台、常用电子装接工具等, 要保证学生 2 人 1 台。

#### （4）电子产品生产与工艺实训室

配备电子产品安装生产线，浸焊炉，回流焊，热风枪焊台等设备；恒温焊台，常用电子装接工具保证学生 1 人 1 台。

#### （5）传感器技术实训室

配备传感器实验台、万用表、示波器、各类光电传感器、光电编码器、光栅传感器、超声波传感器、限位开关、A/D、霍尔传感器、温湿度传感器等，要保证学生 2 人 1 台。

#### （6）C 语言实训室

配置学生机和教师机 PC、机房管理软件、C 语言学习软件等，要保证学生 1 人 1 台。

#### （7）电子产品制图制版实训室



配置学生机和教师机 PC、机房管理软件、Altium Designer PCB 设计软件等，要保证学生 1 人 1 台；激光打印机、覆铜板裁板机、钻床、热转印机、PCB 制板机、万用表、游标卡尺等按需配置。

#### (8) 单片机技术实训室

配置学生机和教师机 PC、机房管理软件、单片机学习开发平台、单片机学习软件等，要保证学生 1 人 1 台；直流稳压电源、低频信号源、万用表、焊接工具等按需配置。

### 2. 校外实训基地：

具有稳定的校外实训基地。选择能够提供开展电子产品设计、安装调试与生产管理实践的制造企业作为校外实训基地，实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师确定，实训管理及实施规章制度齐全。与专业建立紧密联系的校外实训基地达 3 个以上。

### (三) 毕业论文（设计）的组织实施

根据学院有关要求，本专业学生在毕业实习期间除了参与工厂生产性教育教学活动之外，还要撰写毕业论文（设计）一篇。毕业论文（设计）的主题必须围绕本专业的学习内容，并结合实习单位的工作，在系委派的指导老师的指导下，经过大量的调查研究、取得第一手材料的基础上撰写。毕业论文（设计）经审核合格才能参与答辩。按照学院有关规定，第 5 学期末和第 6 学期初安排 4--8 周时间撰写毕业论文（设计）和答辩。

### (四) 毕业顶岗实习的组织实施

本专业学生顶岗实习安排在第 6 学期，共 17 周。根据学院毕业顶岗管理相关制度规定，由分管顶岗实习的系领导负责组织实施管理。顶岗实习学生要根据电子企业的工作岗位安排，在教师的指导下，学以致用，独立开展工作，不断提高专业能力和水平；并在实习过程中完成对保教工作某一现象或问题的探索和研究，完成顶岗实习任务。

### (五) 教学模式与方法的应用

推行“做中学、学中做”教学模式，体现以“学生为中心”的教学理念，灵活采用各种教学方法，重点突出项目教学法、案例教学法、情景性教学法、任务驱动法、讨论法等激发学生学习的积极性，使学生在“做”中强化学习动机，在“学”中提高“做”的水平，提高教学效果。

采用多种教学手段，利用现代教育技术，借助专业教学资源、课程教学网站，帮助学生获得更多的教学资源，及时解决学习中的困惑，增强自主学习意识，提高自我发展能力。

在教学管理过程中，要特别强调对学生学习过程中实践能力的训练和培养，通过

一个个真实有效的实践教学环节训练，使学生将专业理论知识与幼儿园实践工作紧密结合起来，切实提高学生的综合实践能力。

教学组织形式可以采用集体教学、小组合作学习和个别化学习相结合的方式。

## （六）教学质量的评价与控制方法

推行“做中学、学中做”教学模式，体现以“学生为中心”的教学理念，灵活采用各种教学方法，重点突出项目教学法、案例教学法、情景性教学法、任务驱动法、讨论法等激发学生学习的积极性，使学生在“做”中强化学习动机，在“学”中提高“做”的水平，提高教学效果。

采用多种教学手段，利用现代教育技术，借助专业教学资源、课程教学网站，帮助学生获得更多的教学资源，及时解决学习中的困惑，增强自主学习意识，提高自我发展能力。

在教学管理过程中，根据本专业实际情况，为促进学生平时学习、引导学生自主学习以及工学结合，目前的成绩评定方式如下：

采用过程考评与终结性考核相结合，按百分制考核。其中理论考试成绩占 40%，技能操作考试成绩占 40%，平时表现占 20%。其中平时考核由学生自评、团队互评、任课教师（包括工学结合指导师傅）评价（内容包括平时学习态度、平时作业、现场教学和工学结合总结、技能操作熟练程度以及产品质量等）。

在条件许可的情况下，考虑实施目标成绩评定，即给出成绩评定标准，由学生根据情况自己选择，教师按照学生选择的成绩进行成绩的考核。通过学习态度、平时作业完成情况、对知识的学习，能力的培养过程等方面来考察学生职业技能的掌握程度，考察学生对基本概念理解及分析解决问题的能力，综合评定。

## 十、教学活动安排

### (一) 教学活动时间分配表

序号	教 学 活 动		各学期时间分配（周）						合计
			一	二	三	四	五	六	
1	教学活动 时间 (110周)	课程教学(含实习、 实训和考试)	16	19	19	19	0	0	
2									
3		顶岗实习					14	17	
4		毕业论文(设计)					4		
5		职业资格培训考证							
7	其它活动 时间 (7周)	新生报到、入学教 育和军训	2						
8		实习教育					1		
9		节日放假或机动	1	1	1	1	1	1	
<b>合 计</b>			<b>19</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>117</b>
备注：毕业论文(设计)、职业资格培训考证时间由各系根据专业特点自行安排，列入相应位置，三年总周数 117 周。									

## (二) 课程设置及教学进程安排表

### 1.公共必修课（共 616 节， 33.5 学分， 占总课时的 19.4%， 总学分的 22.7%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						开课单位	备注
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
									19 周	20 周	20 周	20 周	20 周	18 周		
1	ggbx0009	思想道德与法治	B	3	48	42	6	考试 笔试/开卷	3/16						马克思主义学院	
2	ggbx0010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	B	4	64	58	6	考试 笔试/开卷		4/16					马克思主义学院	
3	ggbx0011	形势与政策	A	1	32	32	0	考查	8 节/ 学期	8 节/ 学期	8 节/ 学期	8 节/ 学期			马克思主义学院	
4	ggbx0002	军事理论	A	2	36	36	0	考查	讲座						军事理论课教研室	
5	ggbx0012 ggbx0013	大学生心理健康教育	B	2	24	16	8	考查	2 节/ 单双周	2 节/ 单双周					心理健康教研室	
6	ggbx0001	安全教育	A	1.5	24	24	0	考查	讲座	讲座	讲座	讲座			法治保卫处	
7	ggbx0005	大学生创新创业教育	B	2	32	20	12	考查			2/16				创新创业教研室	
8	ggbx0004	就业指导	B	2	36	28	8	考查				2/18			创新创业教研室	
9	ggbx0006 ggbx0007 ggbx0008	体育	C	6	104	16	88	考查	2/16	2/18	2/18				体育与艺术学院	
10	ggbx0026 ggbx0027	大学英语	B	6	136	60	76	考试 笔试/开卷	4/16	4/18					英语教研室	
11	ggbx0024	计算机应用基础（含云大物智通识模块）	C	3	64	8	56	考试 机试/闭卷	4/16						基础教研室	
12	ggbx0093	劳动教育	C	1	16	0	16	考查	讲座	讲座	讲座	讲座			学生工作处	

合 计		33.5	616	340	276		14	11	4	2			
-----	--	------	-----	-----	-----	--	----	----	---	---	--	--	--

注：1. 课程类别分为 A 类（纯理论课教学）、B 类（理实一体课教学）和 C 类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

2. 《形势与政策》1-4 学期开设，第 4 学期录成绩。

3. 《军事理论》与军事技能训练合并，第 1 学期录成绩。

4. 《安全教育》贯穿三年整个学习过程，主要通过班会课、班级活动形式开展，第 4 学期录成绩。

5. 《大学英语》鼓励各专业与专业课相结合开设。

6. 《计算机应用基础》课程内容含基础模块和云大物智通识模块，机电工程学院，建筑工程学院，信息工程学院（计应计网专业），教师教育学院（小教专业、婴幼儿托育服务与管理）第 1 学期开设，商学院，智能冶金学院，信息工程学院（非计应计网专业），体育与艺术学院、教师教育学院（学前、早教专业）第 2 学期开设。

7. 《劳动教育》贯穿三年整个学习过程，主要通过班会课、班级活动、实习实训课形式开展，第四学期录成绩。

## 2. 公共选修课（共 128 节，8 学分，占总课时的 4%，总学分的 5.4%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						开课单位	备注	
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六			
									19 周	20 周	20 周	20 周	20 周	18 周			
1	ggbx0051	红色文化和传统文化概论	A	1	16	16	0	考查		1/16						马克思主义学院	限定选修
2	ggxx0027	中国共产党简史	A	1	16	16	0	考查	1/16							马克思主义学院	限定选修
3		普通话	A	1	16	16	0	MOOC 申请考试	1/16							教务处	
4		汽车驾驶基础	A	1	16	16	0	MOOC 申请考试		1/16						教务处	
5		走近中华优秀传统文化	A	1	16	16	0	MOOC 申请考试			1/16					教务处	
6		大学生魅力讲话实操	A	1	16	16	0	MOOC 申请考试				1/16				教务处	

7	ggxx0013	大学语文	A	2	32	32	0	MOOC 申请 考试			2/16					教师教育学 院	
合 计					8	128	128			2	2	3	1	0	0		

注：1. 《中国共产党简史》《红色文化和传统文化概论》为限定选修课、

2. 艺体生活、自然科学、人文社科、知识工具模块为网络选修课程，每个模块必须选修 1 学分。

3. 根据各二级学院课程特点需要开设的公共选修课由各二级学院自行安排。

### 3. 专业基础课（共 508 节，26 学分，占总课时的 16%，总学分的 17.6%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配教学周数及周学时数						备注		
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六			
1	xdbx0008	电工技术应用	B	4	64	32	32	考试	4/16								
2	xdbx0025	模拟电子技术	B	4	96	48	48	考试	6/16								
3	xdbx0001	C 语言程序设计	B	4	96	48	48	考试	6/16								
4	xdbx0007	51 单片机技术应用	B	6	108	54	54	考试		6/18							
5	xdbx0027	数字电子技术	B	4	72	36	36	考试		4/18							
6	xdbx0002	PCB 设计及应用	B	4	72	36	36	考试		4/18							
合 计					26	508	254										

注：课程类别分为 A 类（纯理论课教学）、B 类（理实一体课教学）和 C 类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

### 4. 专业核心课（共 504 节，28 学分，占总课时的 16%，总学分的 19%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注		
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六			
									19 周	20 周	20 周	20 周	20 周	18 周			

1	xdbx0006	传感器与检测技术	B	4	72	36	36	考试			4/18			
2	xdbx0121	高频电子技术	B	6	108	54	54	考试			6/18			
3	xdxx0009	STM32 单片机技术及应用	B	6	108	54	54	考试			6/18			
4	xdbx0016	电子产品检测与维修	B	6	108	54	54	考试				6/18		
5	xdbx0030	智能电子产品设计与制作	B	6	108	54	54	考试				6/18		
合 计					28	504	252	252						

注：课程类别分为 A 类（纯理论课教学）、B 类（理实一体课教学）和 C 类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

### 5. 专业拓展课（共 252 节，14 学分，占总课时的 7.9%，总学分的 9.5%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六	
									19 周	20 周	20 周	20 周	20 周	18 周	
1	xdbx0019	电子装配工艺	B	4	72	36	36	考试		4/18					
2	xdbx0160	FPGA 开发与应用	B	4	72	36	36	考试				4/18			
3	xdbx0194	嵌入式边缘计算机软硬件开发	B	6	108	54	54	考试				6/18			
合 计					14	252	126	126							

注：课程类别分为 A 类（纯理论课教学）、B 类（理实一体课教学）和 C 类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

6. 综合实践（实训）课（共 1166 节，38 学分，占总课时的 36.7%，总学分的 25.8%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						开课单位	备注
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
									19 周	20 周	20 周	20 周	20 周	18 周		
1	ggbx0002	军事技能	C	2	112	0	112	考查	2 周						学生工作处	
2	ggbx0003	入学/毕业教育	C	0.5	30	0	30	考查	1 周						信息工程学院	
3	xdbx0135	综合见习	C	3	90	0	90	考查		1 周	1 周	1 周			信息工程学院	
4	xdbx0136	实习教育	C	0.5	30	0	30	考查					1 周		信息工程学院	
5	xdbx0176	顶岗实习	C	24	720	0	720	考查					14 周	10 周	信息工程学院	
6	xdbx0175	毕业设计（论文）	C	4	64	0	64	考查						6 周	信息工程学院	
7	ggbx0093 ggbx0094 ggbx0095 ggbx0096	创新拓展实践	C	4	120	0	120		1 周	1 周	1 周	1 周			团委	
合 计				38	1166	0	1166									

注：1. 毕业设计（论文）根据专业需要自行安排，不少于 4 周，第 6 学期录成绩。

2. 顶岗实习不少于 24 周，第 6 学期录成绩。

3. 创新拓展实践主要记录“第二课堂成绩单”成绩，由团委根据《广西现代职业技术学院第二课堂成绩单制度实施办法》认定，录入成绩。

4. 军事技能与军事理论课合并，第 1 学期录成绩。



## 7. 各教学项目学时数比例表

序号	教学项目		学时数			占本专业总学时的比例	学分数	占本专业总学分的比例	备注
			总学时数	理论教学	实践教学				
1	课程教学	公共必修课	616	340	276	19.4%	33.5	22.7%	指课堂讲授、课堂讨论、习题课、课程试验（实训）等
		公共选修课	128	128	0	4%	8	5.4%	
		专业必修课	1012	506	506	32%	54	36.6%	
		专业选修课	252	126	126	7.9%	14	9.5%	
		合计	2008	1100	908	63.3%	109.5	74.2%	
2	实践教学	综合实践（实训）课	1166	0	1166	36.7%	38	25.8%	每周按 36 节计算
总 合 计			3174	1100	2074	100%	147.5	100%	

★毕业学分要求：145.5

(1) 必修课学分：121.5

公共必修课学分：67.5

专业必修课学分：54

(2) 选修课学分：20

公共选修课学分：6

专业选修课学分：14

(3) 创新实践学分：4

制定人：周浩

审核人：蒋玉芳

2022年5月10日

# 应用电子技术专业人才需求与专业改革调研报告

## 一、调研目的与对象

### （一）调研目的

通过调研进一步了解和掌握社会对专业人才的知识结构、能力结构的总体要求；了解和掌握相关职业岗位对毕业生在职业素质培养上的具体要求；了解和掌握我区行业产业发展动态，经济发展规划、相关职业岗位保有量状况以及对专业人才的需求预测。依据企业岗位设置和对生产与服务一线应用型人才的要求，结合就业现状和职业生涯发展的需求，明确本专业人才培养规格和培养目标，探索专业人才培养的方案、途径与教学改革新思路。

### （二）调研对象

1. 南宁富桂精密工业有限公司；
2. 珠三角地区电子企业；
3. 本校历届优秀毕业生代表。

## 二、调研方法与内容

### （一）调研方法

#### 1. 问卷调查

针对群体为本专业毕业生和企业人事工作人员。

#### 2. 实地考察

针对本专业校外实训基地进行实地考察。

#### 3. 专题讨论

由本专业建设专家指导委员会引领，专业负责人主持，行业企业主管支撑，骨干教师参与，针对人才培养进行专题讨论。

#### 4. 网站查阅

充分利用网络资源对本次调研中的不足进行完善和补充。

### （二）调研内容

1. 全国与地方(广西地区)行业发展现状与趋势
2. 企业调研分析
3. 广西高职院校现代通信技术专业设置情况
4. 现代通信技术专业学生需要的知识和技能
5. 职业资格认定

6. 现代通信技术专业就业方向
7. 相关岗位和岗位要求
8. 企业用人单位对现代通信技术专业毕业生的要求和意见

### 三、调研分析

#### (一) 全国与地方(广西地区)行业发展现状与趋势

随着国家政策的进一步利好，越来越多的需求将会被释放，电子产业行业将紧密结合产业上下游的资源，充分掌握用户需求变化，极大丰富行业应用场景。通过产品与服务质量的不断优化升级，推动电子产业产业应用的爆发式增长。目前，我国的电子产业行业发展尚处于起步阶段。随着大数据的发展，计算能力的提升，人工智能近两年迎来了新一轮的爆发。

电子设备智能制造服务已经覆盖了通信网络、家用电器、工业控制、消费电子、医疗电子、航空航天等多个领域。从需求市场来看，随着全球智能时代的到来，全球物联网将实现数量和质量的飞跃。物联网技术将重组人们日常生活的方方面面，产业呈现快速增长的态势。

近年来，随着中国信息技术的发展水平已基本实现与国际接轨，国内电子制造服务的成熟度不断提升，在全球经济一体化及电子制造专业化分工的格局下，全球电子设备智能制造服务业逐步向亚太地区特别是向中国地区转移，该现状将提高国内智能制造服务的市场容量并带动整体行业的快速成长。

“十二五”期间，我区积极推进信息化建设，信息化应用加快推进，信息化水平得到显著提升，产业规模和实力不断增强。到2015年，全区电子信息产业总产值突破2000亿元，年均增长30%以上。南宁市成为首批25个国家信息消费试点城市之一，国家信息消费试点城市达4个（南宁、柳州、桂林、北海），全区获批国家信息消费创新应用示范项目2家，自治区级信息消费创新应用示范项目20家，宽带广西、智慧城市和中国—东盟区域性信息交流中心建设加快推进，中国—东盟信息港建设为国家战略。

在广西已经初步形成北海以生产计算机整机及零部件、平板显示器、电力电子、电子元件及组件等电子产品为主；南宁以生产通讯、数字家电、智能仪表、新型电子元器件、汽车电子仪器、电线电缆等电子产品为主；桂林以生产微波通信、光电光通信、医疗器械、测量器具、机床电子、电线电缆、太阳能电池及组件、太阳能照明灯具、半导体照明等电子产品为主；贺州以生产铝电解电容器、电极箔等电子产品为主；梧州以生产手机主板、整机及笔记本电脑等电子产品为主；钦州以生产数字电视、液晶显示器、计算器整机及周边配件、微型电机、新型平板显示器、LED、电子元器件、数字音视频等电子产品为主得产业发展格局，产业特色鲜明。

南宁电子信息产业预计 2020 年生产总值达到 1500 亿元，实现电子制造业从低附加值向高附加值的转变。以此同时柳州、桂林、梧州、贺州、玉林等市电子产业也在快速发展，发展形式很好，需大量本专业的人才。

## （二）企业调研分析

南宁富士康位于广西省南宁市江南区沙井同乐大道，即南宁富桂精密工业有限公司、南宁富泰宏精密工业有限公司。富士康南宁科技园主要生产智能手机、平板电脑、GPS、高端路由器、高端交换机网卡等电子产品，已成为全球最大的机顶盒生产基地。

南宁富士康是广西十分有实力电子科技企业，是我们信息工程学院电子和通信类学生十分对口的就业单位，同时他们也有很强的生产研发能力，能为我们学生提供校外实习的便利条件。从这家公司的角度来说，他们目前都处于高速拓展业务的时期，急需大量的动手能力强、实践经验丰富，马上招聘来就能干活的员工。因此，我们和这家企业之间有着进一步深化校企合作共同诉求。

## （三）广西高职院校应用电子技术专业设置情况

序号	高职院校名称	专业名称	地区
1	广西现代职业技术学院	应用电子技术	河池
2	梧州职业学院	应用电子技术	梧州
3	北海职业学院	应用电子技术	北海
4	广西城市职业大学	应用电子技术	崇左
5	柳州铁道职业技术学院	应用电子技术	柳州
6	柳州职业技术学院	应用电子技术	柳州
7	柳州师范高等专科学校	应用电子技术	柳州
8	广西职业技术学院	应用电子技术	南宁
9	广西经济职业学院	应用电子技术	南宁
10	广西电力职业技术学院	应用电子技术	南宁
11	广西水利电力职业技术学院	应用电子技术	南宁
12	广西工程职业学院	应用电子技术	南宁
13	广西农业职业技术大学	应用电子技术	南宁
14	南宁职业技术学院	应用电子技术	南宁
15	广西机电职业技术学院	应用电子技术	南宁

通过对广西区内开设应用电子专业的同类院校调研得知，目前这些院校存在一些共性的问题，归纳起来如下：

（一）注重传统知识的传授，忽视学生能力的培养。表现在教学上就是教师只教会学生基本概念及简单工艺过程，而对事物的产生、发展及其变化规律认识不深，学生只知其然，不知其所以然。

（二）学术活动，社会活动较少，乏对社会的了解和能力的锻炼。部分毕业生反映，大学的生活就是读书，很少接触社会。希望学院合理安排学生的学习时间，每学

期至少组织一次社会实践活动，到实际工作中学习工作经验，锻炼工作能力，使学生得到全面发展。

（三）在教学计划的安排上理论学时多，实践学时较少。一方面，不完全符合学生学习的接受能力，另一方面，不能更好地体现高职高专应用型人才培养目标，理论与实践没有有机地融合在一起，造成有些知识理论和实践脱节，毕业后往往要经过一到两年的磨合期和实践锻炼后方可胜任工作，直接影响就业。

#### （四）应用电子技术专业学生需要的知识和技能

##### 知识要求：

1. 掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；
2. 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等相关知识；
3. 掌握电工、电子技术的基础理论、基本电路及分析方法和安全用电常识；
4. 掌握电子电路和电子产品识图、制图的基本知识；
5. 掌握电子产品安装调试、生产工艺知识；
6. 掌握电子产品生产质量管理的基本知识；
7. 掌握电子相关测量与产品检测技术的基础知识与方法；
8. 掌握电子产品设计应用相关的单片机、C 语言等软硬件基本知识和设计应用流程；
9. 掌握电子产品生产设备操作与维护相关知识；
10. 了解最新发布的应用电子技术国家标准和国际标准。

##### 技能要求：

1. 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；
2. 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；
3. 能够对常用电子元器件进行识别和检测；
4. 能正确选择并熟练使用通用电子仪器、仪表及辅助设备；
5. 能够识读电子产品电路图、安装工艺文件、检测工艺文件；
6. 具备按要求操作专用设备进行电子产品的安装与调试、检测等生产的能力；
7. 具备使用计算机辅助软件绘制简单电子电路原理图、设计 PCB 版图的能力；
8. 具备分析电路功能，并使用专用仪表检测电路参数、调试电路、检修电路故障的能力；
9. 具备较好的电子电路应用能力，掌握嵌入式系统在一般小型智能电子产品的应用及软件编程与产品调试；
10. 具备从事电子产品生产设备操作与维护管理工作的能力；
11. 具备一般电子产品售后服务能力；
12. 具有本专业需要的信息技术应用能力。

## （五）职业资格认定

序号	职业岗位	职业资格（技能）证书名称	发证单位	等级
1	电子产品维修	维修电工	人力资源和社会保障部	中级
2	电子产品维修	家用电子产品维修工	人力资源和社会保障部	高级
3	嵌入式软硬件	嵌入式软硬件工程师	人力资源和社会保障部	中级

## （六）应用电子技术专业就业方向

应用电子技术专业主要面向电子产品与设备的生产企业和经营单位,从事各种电子产品与设备的装配、调试、检测、应用及维修技术工作,还可以到一些企事业单位一些机电设备、通信设备及计算机控制等设备的安全运行及维护管理工作。电子信息业是全国五大支柱产业。随着物联网、FPGA、嵌入式等高新技术的不断创新与发展,极大刺激了应用电子技术专业人才需求。

## （七）相关岗位和岗位要求

序号	岗位名称	岗位描述	岗位要求
1	电子产品测试	独立进行模块测试计划的制定、测试需求的整理、测试方案的设计以及测试工作的执行;对电子产品进行系统、全面的测试,并对软件问题进行跟踪分析和告,发现测试中的问题并及时解决,为产品发布提供依据;对用户反映的产品相关问题进行证,并协助技术支持工程师给予用户合理的答复或解决方案。	1.掌握电子技术基础知识; 2.掌握电子测试仪器的使用; 3.具有电子线路图识读能力; 4.具有电子产品硬件调试能力; 5.具有电子产品硬软件联调能力; 6.熟悉电子产品相关技术标准,具有整机测试能力; 7.能够读懂各种英文文档,包括产品说明书、元器件说明书等; 8.编制产品测试文件; 9.具有团结协作、耐心细致的职业素质。
2	PCB 设计	根据电子制造企业客户的需求,绘制符合工程要求的电路板 PCB 设计图;审查客户提供的电路板 PCB 设计图,检查是否符合工程要求。	1.掌握电子技术基础知识并具有电子技术应用能力; 2.具有计算机基本应用能力; 3.具有电子线路板工程设计能力; 4.掌握产品设计的工艺知识; 5.掌握电磁兼容知识; 6.具有资料收集与整理的能力、文字处理能力; 7.具有敬业爱岗、团结协作精神。
		独立承担或作为团队成员承	1. 掌握电子技术基础知识并具有基

3	电子产品设计	担家电、消费类等电子产品的开发任务,对产品功能进行分析;根据指标要求确定技术方案;完成器件选型及电路原理图设计;根据布线规则进行PCB图设计;产品样品调试;整理产品资料。	本工程计算能力 2.熟练掌握各种电子仪器的使用; 3.具有工程图纸设计能力; 4.具有电子产品硬件设计与调试能力; 5.具有电子产品软件编程与调试能力; 6.具有PCB设计能力; 7.能够读懂专业相关的英文资料,包括产品说明书、元器件说明书等; 8.编制包含上述设计资料的文件; 9.具备团结协作、耐心细致的职业素质。
4	产品销售	市场考察,发掘及选择顾客,拟定访问计划并按期实施;演示产品,制订报价单,编写技术方案及合同草案文本并与客户方确认;与客户方联络、协调;管理客户信息资料并负责对客户的信用评定;经销商及分销商管理。	1、具有电子技术基础知识; 2、具有职业英语能力; 3、具有计算机基本应用能力; 4、具备商务谈判与沟通能力; 5、具有良好的语言表达能力和快速应变能力; 6、具有资料收集与整理的能力、文字处理能力; 7.具有敬业爱岗、团结协作精神。
5	技术文员	协助工程/技术/销售人员处理日常事务;相关资料统计,整理文件档案并管理;会议记录;部门间的协调沟通。	1、掌握电子技术基础知识; 2、具有良好的职业英语读写能力; 3、掌握工程图纸识读基本方法; 4、具有计算机基本应用能力; 5、具有良好的语言表达能力和快速应变能力; 6、资料收集与整理的能力、文字处理能力; 7、具有敬业爱岗、团结协作精神。

### (八) 企业用人单位对应用电子技术专业毕业生的要求和意见

用人单位反映,很多学生交际能力、拓展能力、持续学习能力、独立工作能力等都有待提高。因此,随着人才竞争的不断加强,不仅要注重学生的专业知识,更应注重学生的综合能力。

对本专业教育的建议:加强学生就业指导,调整就业心态:积极做好毕业生的思想工作,从专业发展、市场需求、职业定位、个人优势、竞争压力、心里减负等方面帮助毕业生进行就业观念定位。

全面提高学生综合能力:加强基本理论、基础知识的学习与训练,提高他们的学

习能力、应变能力、公关能力、交际能力、协调能力、口头表达能力、服务意识和敬业精神等等。

**加强实践教学，提高技能水平：**实验教学要改变以往的实验模式，精简合并实验项目，在教学允许的好、范围内，减少验证性实验数量，加大综合性，设计性实验的开除比率。在竞争激烈的社会真正达到培养受社会欢迎的应用型人才。

**坚持和加强素质教育：**当前我国的高等教育正向大众化过渡。其结果就是生源参差不齐、毕业生剧增，就业难度越来越来大，学生必须全面提高自身的综合素质，才能在社会竞争中占有一席之地，这就要求学校坚持和加强素质教育。

**培养创新精神，提高实践能力：**事实表明，学生社团活动有利于培养学生的创新精神，有利于学生提高实践能力，有利于提高学生总体素质。因此，让学生走出校园，深入社会，了解社会，从而锻炼学生实践能力与社会适应能力。

## **四、调研结论**

### **（一）行业企业人才需求程度**

目前，我国电子信息产业结构调整步伐加快，从市场需求结果显示，企业急需具有熟练操作技能的应用型技术人员，这些人员主要从事装配、调试、维修及生产一线的管理工作的高职毕业生。“以富士康、比亚迪为例所需要的技工、高级技工就达十几万人，沿海地带、珠三角、长三角等电子企业都需要大了电子类的人才。

### **（二）就业领域、就业岗位的相对稳定性**

**应用电子技术专业就业领域：**电子产品与设备的装配、调试、检测、应用及维修技术等方面。当前，我国电子产品设计创新在不断前进，企业生产、设计、维护等岗位在增加。因此，对此类专业的旺盛人才需求将是长期的，就业岗位相对较为稳定。

### **（三）行业企业对专业人才培养的需求和预期**

通过调研我们发现目前电子行业最缺的人才：一是复合型管理人才，即既懂技术又懂管理，能按市场经济规律组织产品生产，把握企业方向的高级人才；二是具有创新意识的高级技术人员；三是既懂技术又懂营销，了解市场行情，又能提出改进意见的人才；四是智能型高级技工。通过分析，认为对于高等职业技术学院，我们的培养目标是使毕业生走入工作岗位后，经过锻炼最终成为后两种人才。通过调研资料的汇总，发现用人单位急需以下岗位人才：销售员、业务员、电子设备维修员、电子设备调试员、嵌入式工程师。

### **（四）行业企业对就业人员能力的要求、职业资格证书的要求**

1. 具有良好的职业道德修养，掌握分析问题、解决问题的观点和方法。



2. 掌握电子元件的规格、标准检测方法。
3. 掌握计算机应用等方面的基本理论和基本技能。
4. 有一定的电子电路图阅读能力。
5. 掌握电子技术应用的专业理论和技能，了解其发展动态、相关的产业政策和知识产权等法律法规。
6. 取得中级维修电工、中级电子产品装配工、中级家用电子产品维修工等职业资格证书。
7. 掌握电子产品的生产管理、技术管理方面的基本知识。
8. 具有终身学习能力。

## （五）专业人才培养目标定位、培养规格要求

### 1. 素质要求

1. 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；
2. 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；
3. 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维；
4. 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神；
5. 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和一两项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，良好的行为习惯；
6. 具有一定的审美和人文素养，能够形成一两项艺术特长或爱好。

### 2. 知识目标

1. 掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；
2. 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等相关知识；
3. 掌握电工、电子技术的基础理论、基本电路及分析方法和安全用电常识；
4. 掌握电子电路和电子产品识图、制图的基本知识；
5. 掌握电子产品安装调试、生产工艺知识；
6. 掌握电子产品生产质量管理的基本知识；
7. 掌握电子相关测量与产品检测技术的基础知识与方法；
8. 掌握电子产品设计应用相关的单片机、C 语言等软硬件基本知识和设计应用流程；
9. 掌握电子产品生产设备操作与维护相关知识；
10. 了解最新发布的应用电子技术国家标准和国际标准。

### 3. 能力目标

1. 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；
2. 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；
3. 能够对常用电子元器件进行识别和检测；
4. 能正确选择并熟练使用通用电子仪器、仪表及辅助设备；
5. 能够识读电子产品电路图、安装工艺文件、检测工艺文件；
6. 具备按要求操作专用设备进行电子产品的安装与调试、检测等生产的能力；
7. 具备使用计算机辅助软件绘制简单电子电路原理图、设计 PCB 版图的能力；
8. 具备分析电路功能，并使用专用仪表检测电路参数、调试电路、检修电路故障的能力；
9. 具备较好的电子电路应用能力，掌握嵌入式系统在一般小型智能电子产品的应用及软件编程与产品调试；
10. 具备从事电子产品生产设备操作与维护管理工作的能力；
11. 具备一般电子产品售后服务能力；
12. 具有本专业需要的信息技术应用能力。

## **(六) 专业发展前景**

应用电子技术未来的发展重点集中于电子信息产品制造业、软件产业和集成电路等产业, 其他的新兴通信业务如数据通信、多媒体、互联网、电话信息服务、手机短信等业务也将迅速扩展另外值得关注的还有文化科技产业, 如网络游戏等。目前, 信息技术支持人才需求中排除技术故障、设备和顾客服务、硬件和软件安装以及配置更新和系统操作、监视与维修等四类人才最为短缺这些都会产生很多很多的社会岗位, 大量的人力资源包括脑洞思想都让我对应用电子技术的就业前景产生了很大的信心跟力量。作为信息社会, 国际上普遍认为第四次工业革命将是信息革命, 所以应用电子技术这个专业肯定会扮演着重要角色, 它将会为信息革命提供源源不断的能量。

## **五、本专业教学改革建议及建设思路**

### **(一) 调整专业设置, 修订完善专业教学计划**

按照市场和企业对电子技术专业人才的需要, 依据我校电子技术专业“工学结合”人才培养模式, 我们对电子技术应用专业(群)进行了广泛的调研和论证。我们通过多年的办学实践和不断探索, 对电子技术应用专业人才培养模式基本思路的认识更加清晰。

按照工学结合人才培养模式, 对电子技术专业教学计划作为全面修订。新的教学计划体现了主干课程设计与职业岗位工作内容一致, 学历教育与职业资格培训认证相融合, 人才培养过程与实际工作过程相吻合的设计思想, 即以教学基本建设为重点, 以教学改革为核心, 努力提高教育和教学质量。

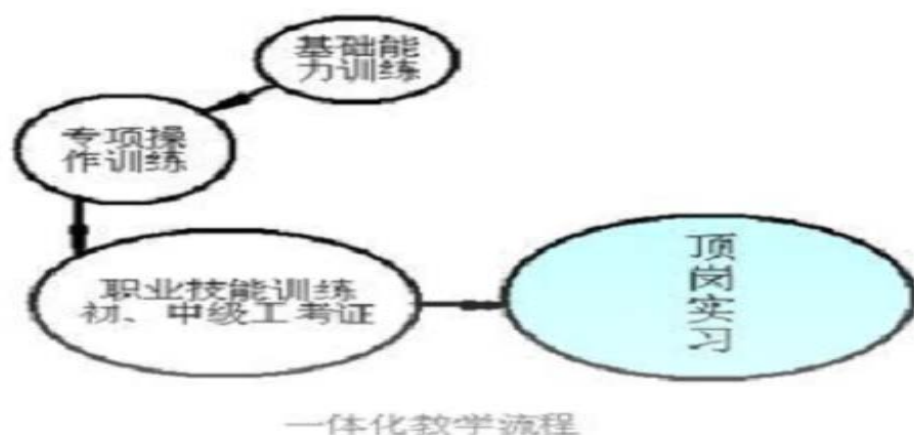
## （二）构建应用电子技术课程体系, 推进精品课程建设

根据课程特点与本校的具体条件, 本专业将 3 门课程: 电子技术应用、单片机技术应用、电子测量技术应用列入基于工作过程的教学模式进行开发。并确定为专业核心课。通过这些主要课程的建设, 带动本专业课程体系的建设与发展。

本着基于工作岗位模块化的指导思想, 根据课程特点重新构建课程内容。根据岗位工作过程的需要, 本着“适度、够用”的原则选择相应的理论知识, 以强化职业综合能力, 即以培养学生的专业能力为主线囊括社会能力和方法能力的原则将理论和实践有机结合开展教学活动。在课程内容的课时安排上, 紧紧遵循“工学结合”人才培养模式的原则, 加大实践课时比例, 以及理实一体教学的比例符合条件的课程单元推行基于工作过程的课程开发。

## （三）应用电子技术专业教学模式建议

在设计课程教学的组织与安排过程中, 贯彻“产学互动”的大课程模式。教学过程按“基础知识→基础能力训练→专业知识→专项操作实训→中级工考证→顶岗实习”的思路设计并实施一体化教学, 如下图所示。



## （四）应用电子专业师资与教学条件配套建议及建设思路

1. 对教师进行以提高技能水平为目的的培训。教师实践技能的提高是提高教学水平的关键。要采取多种方法提高教师的实践能力和技能水平。鼓励教师下厂锻炼、学习企业高新设备的操作、工艺分析、设备故障诊断和排除等知识和技能, 参与横向课题研究、参加各种技能培训班, 鼓励老师多设计一些实用的电子产品等方式来真正提高教师的实践能力和技能水平。教师要制定获得“双师”证书的学习计划, 在一定时间内要参加相关专业的职业资格技能鉴定, 并获得相关专业的职业资格技能证书。

2. 聘请行业企业专家担任兼职教师和校外专业带头人积极引进行业企业中有丰富实践经验和教学能力的工程技术人员担任兼职教师和校外专业带头人, 充实师资队伍, 建立一支相对稳定的兼职教师队伍, 是专任教师和兼职教师的比例达到 1:1. 他们的引

进可以给学院带来生产、安装、维护、检测以及科研第一线的新技术、新工艺及社会对从业人员素质的新要求，可以改善专业课教师的能力结构，以适应人才培养和专业变化的要求。他们在和学校教师共同进行教学活动中，还可以促进学校教师向“双师型”转化。

3、培养学生专业技能，如通过技能大赛，实现以赛促教，以赛促学，以赛促改作用。教师也可通过指导学生备战省级、国家级科技大赛，从而在责任心、专业水平和综合能力方面得到进一步提升，这也将有利于打造高素质“双师型”教师队伍。

附件 4:

# 《电工技术应用》课程标准

## 一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	电工技术		开课系部	信息工程学院
课程代码	xdbx0008		考核方式	考试
前导课程	《初中物理》 《高中物理》 《高中数学》			
后续课程	《现代控制与 PLC》 《工厂供配电技术》			
总学时	72	课程类型（方框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	电气自动化、供用电技术、现代通信技术、物联网应用技术、无人机应用技术、光伏工程技术			

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	颜增显	广西现代职业技术学院	副教授
2	莫桂江	广西现代职业技术学院	副教授
3	潘爱民	广西现代职业技术学院	副教授
4	韦飞腾	广西现代职业技术学院	助理讲师

## 二、课程性质

本课程是高职高专院校工科类专业学生必修的一门专业技术基础课，本课程的任务是通过学习使学生知道电工技术相关知识和技术，熟悉安全用电与电气事故应急处理的基本常识，掌握电气控制电路图的识读技术，能正确选用电工测量仪器仪表，具备检测、维护常用电气电路的初步能力。着重培养学生的科学思维方法、分析与解决问题的能力，使其成为具有创新精神和实践能力的高素质技术人才，并为后续课程的学习打下必要的基础。

## 三、课程目标

### （一）知识目标

1. 掌握安全用电知识，会对触电者进行急救处理，会处理一般的电气火灾事故。
2. 会计算交、直流电路相关电量，能看懂、会分析常用交流电路的工作过程。
3. 了解常用电工工具和电工仪表的相关知识，会正确选用电工工具与电工仪表。
4. 理解常用低压电气元件的名称、图形符号与型号，能正确选用常用电气元件。
5. 理解变压器、三相交流电动机的工作原理及应用。
6. 掌握三相交流电动机控制电路的连接和操作方法。

### （二）能力目标

1. 会使用常用电工工具，能根据实际需要正确选用电工仪表进行常规电量测量。
2. 会识读一般电气控制电路图，能分析一般电气控制电路的工作过程。
3. 了解设备常见故障的种类，能正确处理和排除一般电气故障。
4. 会设计三相交流异步电动机的控制电路图。

(三) 素质目标 (课程思政和方法能力、社会能力目标)

1. 培养学生积极向上、努力拼搏的精神风貌。
2. 培养学生不懈钻研、精益求精的自学能力。
3. 培养学生与人共处，善于交流、团结合作的工作作风。
3. 培养学生踏实肯干，认真负责，的工匠精神。

#### 四、课程学分与时数分配

表 3 课程学分与学时分配表

课程名称	电工技术应用	总学时	72	学分	4
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	常用电工工具及仪器仪表的使用	1. 常用电工工具的种类和用途。 2. 常用电工仪器仪表的结构原理、分类、用途及应用。			2
2	直流电路	1. 电路概述 2. 电路元件及其伏安关系 3. 基尔霍夫定律 4. 支路电流法			8
3	正弦交流 (单相、三相) 电路	1. 交流电路中 R、L、C 元件的性质 2. 交流电路中电压、电流有效值的计算 3. 交流电路中有功功率、无功功率、视在功率、功率因数的计算			18
4	安全用电	1. 有关触电基本知识 2. 触电的急救 3. 用电设备安全的保护措施 4. 电气防火、防爆及静电防护			4
5	变压器与电动机	1. 变压器的基本机构、工作原理 2. 变压器的作用 3. 三相异步电动机的结构、原理、参数 4. 三相异步电动机的连接及机械特性			10
6	低压电器、三相异步电动机的继电控制电路	1. 常用低压电器的工作原理和作用 2. 三相异步电动机的控制原理 3. 三相异步电动机控制电路图			30

#### 五、课程设计思路

本课程的设计突破了学科体系模式，打破了原来各学科体系的框架，围绕专业培养目标，根据本课程在专业教学中的作用地位，以“就业为导向，能力为本位”，以学生将来从事的职业岗位必备的相关知识和技术为依据，兼顾了企业和个人两者的需求，着眼于个人的全面发展，即以培养全面素质为基础，以提高综合职业能力为核心。本课程结构以相关岗位必备的电工基础知识和实用技术为主线，删除繁冗的计算和原理推演，突出实际应用，注重培养学生的应用能力和解决问题的实际工作能力。包括：安全用电常识、交直流电路电量的计算、常用电工工具的使用、电气控制原理图的识读、电工仪表与测量技术、常见电气设备故障的处理等内容。

## 六、课程内容与教学要求

表 4 课程内容与教学要求表

项目(任务)名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
1. 常用电工工具及仪器仪表的使用	1.1 常用电工工具	常用电工工具的使用方法	常用电工工具的种类和用途。	认真负责的工作态度	常用电工工具的使用	实操	2
	1.2 常用电工仪器仪表的结构原理和使用	常用电工仪器仪表的结构原理、分类、用途及应用。	常用电工仪器仪表的结构原理、分类、用途及应用。	认真负责的工作态度	电路电量的测量	理论+实操	
2. 直流电路	2.1 电路概述	电路的组成及电路的主要物理量	电路的定义及其组成部分、电路的主要物理量	认真学习能力	电路的计算	理论	2
	2.2 电路元件及其伏安关系	负载和电源的关系, 欧姆定律	电路的工作状态	认真学习能力	三种工作状态	理论	2
	2.3 基尔霍夫定律	基尔霍夫电流、电压定律	电流方程、电压方程的建立	认真学习能力	基尔霍夫定律的应用	理论	2
	2.4 支路电流法	支路电流法	支路电流法解决复杂电路	解决问题能力	支路电流法的应用	理论	2
3. 正弦交流电路	3.1 单相正弦交流电的基本概念	单相正弦交流电路的三要素和基本电量	单相交流电路的参数	认真学习能力	交流电路的参数	理论	2
	3.2 单一元件正弦交流电路	纯电阻元件、纯电感元件、纯电容元件电路	纯元件电路中电压、电流有效值的计算	认真学习能力	单一元件电路的计算	理论	4
	3.3 正弦交流串联电路	理解 R-L-C 串联电路	串联电路中电压、电流有效值的计算	认真学习能力	串联电路的计算	理论	4
	3.4 提高功率因数	功率因数的概念、提高功率因数的方法	提高功率因数的方法	认真学习能力	提高功率因数的方法	理论	2



	3.5 三相交流电路	三相交流电路的连接和三相交流电路的计算	三相交流电路的计算	认真学习能力	三相交流电路的计算	理论	6
4. 安全用电	4.1 人身安全及有关触电基本知识	有关触电基本知识	有关触电基本知识	认真负责的工作态度	触电的类型	理论	2
	4.2 触电的急救方法	触电的急救方法	触电的急救方法	解决问题能力	触电的急救方法	实操	
	4.3 电气用电安全的技术及漏电保护措施知识	用电设备的安全技术和漏电的保护措施	用电设备的安全技术	解决问题能力	用电设备的安全技术	理论+实操	2
	4.4 电气防火、防爆措施及电气火灾的扑灭	电气的防火、防爆、防静电, 电气火灾的扑灭	电气的防火、防爆、防静电措施	解决问题能力	电气的防火、防爆、防静电措施	理论	
5. 变压器与电动机	5.1 磁路	磁性材料的性能、磁路的概念	磁路的概念和作用	认真学习能力	磁路的作用	理论	2
	5.2 变压器	变压器的结构、变压器变压、变流、变阻抗的计算	变压器的作用	认真学习能力	变压、变流的计算	理论	2
		特殊变压器的结构	特殊变压器的应用	解决问题能力	特殊变压器的使用	理论+实操	2
	5.3 三相异步电动机	三相异步电动机的结构、工作原理、连接方式、机械特性	三相异步电动机的工作原理和机械特性	认真学习能力	三相异步电动机的机械特性	理论+实操	4
6. 低压电器、三相异步电动机的继电控制电路	6.1 常用低压电器	常用开关电器、常用保护电器的结构、工作原理和功能	常用低压电器的文字符号、图形符号、功能及工作原理	解决问题能力	低压电器的选择	理论+实操	2
	6.2 三相异步电动机控制电路	三相异步电动机的点动、长动、正反转原理图	三相异步电动机控制原理图的识读	解决问题能力	三相异步电动机控制原理图的识读	理论	2
		三相异步电动机点动、长动、正反转的联接	三相异步电动机正反转的联接	动手能力	三相异步电动机正反转的联接	实操	26

## 七、教学实施的建议

### （一）授课教师基本要求

本课程授课教师要具备安全用电的基本常识，掌握分析计算电路电量的理论知识，具有较强的动手能力，具有职业资格证书，均有高等学校教师资格。同时，还要了解职业学校学生的特点，并针对该类学生制定相应的教学计划。

### （二）教学实训条件要求

#### 1. 校内实训基地

表 5 电机控制实训室

实验室名称	电气控制技术实训室	面积要求	91m <sup>2</sup>
序号	核心设备	数量要求	备注
1	BZ-153A 通用电工实训考核装置	25 台	1 台/人
2	尖嘴钳	50 把	2 把/人
3	螺丝刀	50 把	2 把/人
4	万用表	25 台	1 台/人

#### 2. 校外实习实训基地

表 6 “电工技术”课程校外实习基地

序号	校外实习基地名称	合作企业名称	用途 <sup>1</sup>	合作深度要求
1	南宁富桂精密工业有限公司	南宁富桂精密工业有限公司	认识实习、顶岗实习	紧密合作型

注 1：指认识实习、生产性实训、顶岗实习等。

### （三）教学方法与教学策略

改变传统的教学方法，建立以学生为中心的教学模式，突出学生的主体地位。在教学中，采用现代化的教学技术和多媒体教学模式、观看教学视频录像等方法，提高学生的学习氛围，让学生主动地学习，以达到教学效果。实训课程内容要突出对学生职业能力的训练，采取相互小组合作训练，让学生在实验中学会团队合作的重要性。同时实训课采取小组自评与互评的环节，能够更好地认识到自己与他人的差距，激发学生的学习动力。

### （四）课程考核与评价方法

1. 课程考核分为终结性评价和过程评价，关注学生个体差异；
2. 终结性评价包括标准化试题的闭卷考试及平时成绩。平时成绩包括作业成绩和课堂考勤及学习表现。
3. 过程性评价针对各学习环节进行考核。主要针对于技能的考察，通过上一个技能的考核才能进行下一个技能的操作，期末先由系部进行技能抽查考核，再由院级进行技能抽查。
4. 期末理论考试 40 分；平时 20 分；考核项目 40 分。

#### （五）教材及参考书选用

《电工技术》席时达主编

#### （六）课程资源建设要求

1. 逐步建立自己的教学录像
2. 建立自己的教学课件及内容
3. 建设相对应的教学网站

# 《模拟电子技术》课程标准

## 一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	模拟电子技术		开课系部	信息工程学院
课程代码	xdbx0025		考核方式	理论+实践
前导课程	高等数学、电工基础			
后续课程	单片机应用技术、开关电源设计与应用			
总学时	96	课程类型（方框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	应用电子技术、电子信息工程技术、物联网应用技术			

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务	备注
1	颜增显	广西现代职业技术学院	教授	专任教师
2	刘家辉	广西现代职业技术学院	讲师	专任教师
3	梁朝益	河池市职业教育中心学校	正高级讲师	兼职教师

## 二、课程性质

模拟电子技术课程是应用电子技术专业、电子信息工程技术、物联网应用技术专业的一门专业基础课程，它是应用电子技术专业、电子信息工程技术、物联网应用技术专业最重要的一门专业核心课，也是一门实践性强的技术基础课。根据该三个专业的培养目标对课程的要求，本课程将通过理论学习、小组活动、课内实践等方式，使学生能够完成简单电子元器件的测试，电子线路板焊接，电子产品参数检测，电路板及整机产品维修，简单电子产品开发等工作任务。该课程分成若干个项目，将职业行为领域的工作过程融合在项目训练中。学生通过理论学习和实践训练，完成项目的设计，制作，调试，培养学生从事专业工作岗位所必须的基本技能，使学生具备电子产品生产、检测、维修和简单设计能力。

前修课程为：高等数学、电工基础。通过前修课程高等数学的学习使学生具备学习本课程所需的数学知识，通过电工基础的学习使学生具备学习本课程所需的电路分析、电路运算能力。

## 三、课程目标

### （一）知识目标

- （1）掌握半导体二极管及其在整流电路中的应用。
- （2）掌握半导体三极管及基本放大电路分析方法。

- (3) 掌握多级放大电路及集成运算放大器分析方法。
- (4) 掌握功率放大电路及集成功率放大器分析方法。
- (5) 掌握正弦波振荡电路分析方法。
- (6) 掌握常用电子仪器仪表的基本知识；
- (7) 了解电子产品制造业的应用性前沿技术。

#### (二) 能力目标

- (1) 培养学生正确使用常用仪表的能力。
- (2) 培养学生正确选择、检测元器件的能力。
- (3) 培养学生检索与阅读各种电子手册及资料的能力，并把英语作为检索与阅读的辅助工具。
- (4) 培养学生识读与分析模拟电子电路的能力。
- (5) 培养学生安装与焊接电路的能力。
- (6) 培养学生电路测试方案的设计能力和对测试数据的分析能力。
- (7) 培养学生排除电路故障的能力。
- (8) 培养学生进行简单电路设计的能力。
- (9) 能用 EWB 或 multisim 软件完成电子线路的仿真实验。

#### (三) 素质目标（课程思政和方法能力、社会能力目标）

- (1) 培养学生沟通能力及团队协作精神。
- (2) 培养学生分析问题，解决问题的能力。
- (3) 培养学生勇于创新，敬业乐业的工作作风。
- (4) 培养学生的质量意识，安全意识。
- (5) 培养学生社会责任心，环保意识。
- (6) 培养学生谦虚好学的能力。
- (7) 培养学生勤于思考，做事认真的良好作风。
- (8) 培养学生良好的职业道德。
- (9) 具有良好的心理素质、人际交流能力和团结协作精神。

### 四、课程学分与时数分配

课程名称	模拟电子技术	总学时	96	学分	6
序号	教学项目名称	主要内容		参考学时	
1	直流稳压电源的制作与调试	直流稳压电源的原理分析及设计制作		16	
2	单管放大电路的设计与制作	单管放大电路的原理分析及设计制作		26	
3	集成放大电路的制作与调试	集成放大电路的原理分析及设计制作		24	
4	功率放大电路的制作与调试	功率放大电路的原理分析及设计制作		16	
5	低频信号源的制作与调试	低频信号源的原理分析及设计制作		14	

## 五、课程设计思路

围绕工作岗位所需职业技能要求，根据学生的认知规律和职业能力培养规律，选取典型的学习项目，通过理论学习和实践训练，逐步培养学生的职业工作能力和自主学习能力。

## 六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
直流稳压电源的制作与调试	<p>1. 根据图纸计算选择变压器、整流二极管、滤波电容、稳压电源参数。</p> <p>2. 制作、安装、调试直流稳压电源。</p>	<p>1. 掌握直流稳压电源的结构框图，了解其参数指标。</p> <p>2. 掌握二极管的结构，图形符号，分类，特性，参数，查阅资料掌握其识别与选取方法。</p> <p>3. 掌握电容滤波电路的构成原理，电解电容识别与选取。</p> <p>4. 掌握固定输出集成稳压电路与可变输出集成稳压电路的识别与选取。</p> <p>5. 掌握电子电路的安装方法，焊接方法，焊接质量要求，手工焊接工具的使用。</p> <p>6. 万用表、毫伏表、示波器、滑动变阻器的使用，电源参数的测试。</p> <p>7. 具有安全生产意识和质量意识，能够自觉遵守安全操作规程。</p>	<p>1. 教学重点：制作、安装、调试直流稳压电源。</p> <p>2. 教学难点：根据图纸计算选择稳压电源参数</p>	<p>精细读图、精细焊接，铸造“大国工匠”精神。</p>	<p>1. 电路图识别能力。</p> <p>2. 电路元器件的识别及选取方法。</p> <p>3. 元器件的安装、焊接的能力。</p> <p>4. 万用表、示波器、毫伏表等常用仪器仪表的使用方法。</p> <p>5. 成品电路的调试能力。</p>	<p>讲授法、讨论法、直观演示法、现场教学法、任务驱动法、多媒体演示法。</p>	16

		8. 具有分析问题、解决问题能力。 9. 具有再学习能力、自我控制和评价能力。					
单管放大电路的设计与制作	1. 根据要求设计单管放大电路。 2. 制作实物。 3. 利用仪表观察输入输出信号波形并测试。	1. 放大电路的构成框图，参数指标。 2. 掌握晶体管的结构、型号、分类、特性、参数，查阅资料掌握其识别与选取方法。 3. 掌握固定偏置电路的组成，静态与动态分析方法。 4. 掌握分压式电路的静态与动态分析方法。 5. 了解放大电路幅频性、通频带、截止频率等概念。 6. 掌握放大电路的组装方法，色环电阻的识别方法。 7. 信号源、直流稳压电源的使用方法，放大电路的指标测试。 8. 掌握场效应晶体管特性、识别与选取。 9. 善于发现问题、分析问题和解决问题。 10. 具有较强的事业心和责	1. 教学重点：利用仪表观察输入输出信号波形并测试。 2. 教学难点：根据要求设计单管放大电路。	掌握基础、筑牢技能，培养“科技强国”精神。	1. 放大电路的基本组成框图。 2. 放大电路的偏置电路的组成。 3. 放大电路的静态与动态分析方法。 4. 放大电路幅频性、通频带、截止频率等概念的应用。 5. 信号源、直流稳压电源的使用方法，放大电路的指标测试。	讲授法、讨论法、直观演示法、现场教学法、任务驱动法、多媒体演示法。	26



		<p>任感，积极的工作态度。</p> <p>11. 具有严谨认真的工作态度。</p>					
集成放大电路的制作与调试	<p>1. 根据要求制作集成放大电路。</p> <p>2. 调测电路参数</p>	<p>1. 了解集成放大电路的构成与指标要求。</p> <p>2. 掌握多级放大电路的构成与分析方法。</p> <p>3. 了解差分电路的作用与特点，掌握共模与差模信号的特点。</p> <p>4. 了解负反馈电路的分析与特点，掌握其对电路的影响。</p> <p>5. 查阅资料了解常用运放的应用范围，掌握各种运算电路的组成与分析方法。</p> <p>6. 掌握集成放大电路的安装方法，集成电路的识别方法。</p> <p>7. 掌握集成放大电路的参数指标测试。</p> <p>8. 培养学生安全操作意识。</p> <p>9. 培养学生具有良好的职业道德。</p> <p>10. 培养学生团结协作的能力。</p>	<p>1. 教学重点：利用集成运算放大器设计各种应用电路（加法器、减法器、比例运算、积分、微分等）。</p> <p>2. 教学难点：集成运算放大器设计各种应用电路的原理分析。</p>	<p>学好集成电路基础、突破“芯片技术卡脖子”奋斗精神。</p>	<p>1. 集成运算放大器的特征（理想特点）。</p> <p>2. 由集成运算放大器电路组成的加法器工作原理及应用。</p> <p>3. 由集成运算放大器电路组成的减法器工作原理及应用。</p> <p>4. 由集成运算放大器电路组成的比例运算工作原理及应用。</p> <p>5. 由集成运算放大器电路组成的积分器工作原理及应用。</p> <p>6. 由集成运算放大器电路组成的微分器工作原理及应用。</p>	<p>讲授法、讨论法、直观演示法、现场教学法、任务驱动法、多媒体演示法。</p>	24

		11. 培养学生再学习能力、自我控制和评价能力。 12. 培养学生创新意识、节能环保意识。					
功率放大电路的制作与调试	1. 根据给定的电路制作扩音器输出电路。 2. 调试测量技术指标。	1. 掌握功放电路的构成、指标要求、分类。 2. 掌握 OCL 功放电路的组成与分析, 了解其优缺点, 掌握集成功放 OCL。 3. 掌握 OTL 功放电路的组成与分析, 了解其优缺点, 掌握集成功放 OTL 电路的构成。 4. 了解 BTL 集成功放电路的组成与分析, 了解其优缺点。 5. 掌握语音芯片、扬声器的使用。 6. 掌握扩音器的指标测试方法。 7. 使学生具有分析问题和解决问题的能力; 具有不怕吃苦和抗挫折精神。 8. 是学生具有良好的职业道德素质、爱岗敬业和团队协作精神。	1. 教学重点: 功率放大电路的制作和原理分析。 2. 教学难点: OCL 功放电路、OTL 功放电路、BTL 集成功放电路原理分析及应用。	掌握基础、筑牢技能, 培养“科技强国”精神。	1. 功放电路的构成、指标要求。 2. 掌握 OCL 功放电路的组成, 了解其优缺点及应用场合。 3. 掌握 OTL 功放电路的组成, 了解其优缺点及应用场合。 4. 了解 BTL 集成功放电路的组成与分析, 了解其优缺点及应用场合。	讲授法、讨论法、直观演示法、现场教学法、任务驱动法、多媒体演示法。	16

<p>低频信号源的制作与调试</p>	<p>1. 根据要求制作正弦波信号发生器。 2. 调试正弦波信号发生器电路的技术指标。</p>	<p>1. 掌握振荡电路的构成、特点、指标、分类 2. 掌握 R C 振荡电路的组成、谐振放大器的分析、起振条件。 3. 掌握振荡电路的调试方法，及指标测试方法。 4. 善于发现问题、分析问题和解决问题。 5. 具有较强的事业心和责任感，积极的工作态度。 6. 具有严谨认真的工作态度良好的职业道德素质和团队协作精神。 7. 具有较强的事业心和责任感，培养学生积极的工作态度。</p>	<p>1. 教学重点：正弦波信号发生器的制作和原理分析。 2. 教学难点正弦波信号发生器的指标分析。</p>	<p>掌握基础、筑牢技能，培养“科技强国”精神。</p>	<p>1. 振荡电路的构成、特点、指标、分类。 2. R C 振荡电路的组成、谐振放大器的分析、起振条件及应用场合。 3. 振荡电路的调试方法，及指标测试方法及应用场合。</p>	<p>讲授法、讨论法、直观演示法、现场教学法、任务驱动法、多媒体演示法。</p>	<p>14</p>
--------------------	---	--	--	------------------------------	---	--	-----------

## 七、教学实施的建议

### （一）授课教师基本要求

#### （1）专任教师

专任教师的学历层次为本科以上，具有强烈的敬业精神，具有较高的理论和实践教学能力，具有运用各种教学方法与手段的能力，具有系统的电子技术理论知识，具备电子产品装配能力，具有比较强的驾驭课堂能力，具有良好的职业道德和责任心。

#### （2）兼职教师

兼职教师的学历层次为本科以上，具有两年以上电子产品生产企业或电子产品研发企业工作经历，能够将理论知识联系到实践中，并具备一定的教学能力。

### （二）教学实训条件要求

#### 1. 校内实训基地（模拟电子技术实训室）

实验室名称	模拟电子技术实训室	面积要求	150m <sup>2</sup>
序号	核心设备	数量要求	备注
1	实验箱	50	1台/人
2	示波器	50	1台/人
3	电烙铁	50	1台/人
4	万用表	50	1台/人

#### 2. 校外实习实训基地

序号	校外实训基地名称	合作企业名称	用途	合作深度要求
1	富士康	富士康	认识实习、顶岗实习	紧密合作型

### （三）教学方法与教学策略

本课程主要采用讲授法、讲练结合法、演示法、实物展示法、多媒体演示法、实验法，辅助采用小组讨论法等教学方法。以多媒体教室和实验室为第一课堂，利用现代多媒体技术使抽象、枯燥的理论知识形象生动的展示给学生，将传统方法和多种教学方法相结合，注重学生综合能力的培养，使学生深刻理解电路构成并掌握电路分析方法，从而提高学生分析问题和解决问题的能力。

在实验室环境认识方面，可以采用企业实地考察，请企业工程师来给学生授课，明白企业的工作流程、岗位职责要求和企业实验室工作的其他纪律规定。

### （四）课程考核与评价方法

本课程采用过程评价与结果评价相结合、理论与实践知识相结合的考核方式，考核的重点在于测评学生是否具备了常用电子仪器仪表的使用能力，是否能运用相关理论知识进行相关电路制作与调试。以学生完成项目的态度、操作规范、相关理论测试、

工作质量的内容综合评定，采取学生互评、指导教师评价、理论测试、模块考核等形式进行评定。

(1) 过程考核：

总成绩	出勤情况	学习态度	实验表现	实验操作过程
100分	10分	10分	40分	40分

说明：本门课程共实际完成三个电路的制作，其中直流稳压电源的制作占总成绩的20%，单管放大电路的制作占总成绩的30%，集成放大电路的制作占总成绩的30%，出勤和学习态度各10%。总计100分。

总成绩	直流稳压电源的制作与调试	单管放大电路的制作与调试	集成放大电路的制作与调试	功率放大电路的制作与调试	低频信号源的制作与调试
100分	20	30	30	10	10

(2) 实操考核：

课程考核成绩=过程考核×40%+实操考核×60%。

主要考察学生理论学习、实验操作、项目完成情况。

(五) 教材及参考书选用

本课程推荐选用教材：电子工业出版社出版的由华永平主编的《模拟电子技术与应用》，高等教育出版社出版的由付植桐主编的《电子技术》，西安电子科技大学出版社出版的由王守华主编的《模拟电子技术》，电子工业出版社出版的由朱贤忠主编的《模拟电子技术技能训练》，电子工业出版社出版的由高吉祥主编的《模拟电子技术》。

参考教学资料：教学课件、企业生产视频、实验指导书。

学习网站：电子技术网、电子技术精品网。

(六) 课程资源建设要求

1. 课程资源开发（建设）是围绕课程的相关资源的拓展、发掘与利用，包括教材、教师、教法、教学组织形式、以及教学范围、环境的发掘利用。

2. 通过备课等活动，搜集一些教学过程中所需要的案例、例题、习题、试卷、图片、表格、flash动画、电子课件、视频、网站微博等资源。

3. 依据学生的身心发展特点，对教学目标、教学内容、教学结构、教学手段方法、教学评价等因素进行简约概括而形成的相对稳定的指导教学实践的教学行为系统。

4. 课程资源建设主要措施有：造就名师团队；收集、整理教学资源；与教学科研相结合；形成一批高质量教材；结合教学技术的改进和教学制度的完善。

5. 在一定的教育目标及教学理论指导下，课程建设的内容要有前瞻性、形式的多

样性、载体的立体化。

# 《C 语言程序设计》课程标准

## 一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	C 语言程序设计		开课系部	信息工程学院
课程代码	xdbx0001		考核方式	考试
前导课程	《计算机基础》			
后续课程	《单片机技术》			
总学时	96	课程类型（方框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业				

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	黄圆娥	广西现代职业技术学院	助教/专任教师
2	周浩	广西现代职业技术学院	助教/专任教师
3	刘家辉	广西现代职业技术学院	助教/专任教师

## 二、课程性质

本课程是应用电子技术专业必修的一门公共平台课程，是在学习了计算机基础，具备了基本的计算机知识的基础上，开设的一门“理论+实践”的课程，其功能是对接专业人才培养目标，面向电子产品设计员工作岗位，培养学生具备结构化程序设计的基本思想，具备熟练应用 VC++集成环境设计和调试 C 语言程序的能力，具备利用 C 语言编程来解决简单实际问题，为后续“单片机技术”课程学习奠定基础

## 三、课程目标

### （一）知识目标

1. 对计算机语言和结构化程序设计有基本认识。
2. 了解 VC++集成环境设计。
3. 掌握 C 语言数据类型、运算符、基本语句、数组、函数、编译预处理命令等基本知识，能初步运用指针、结构体、共用体、枚举类型、文件等基本知识。
4. 掌握顺序结构程序设计、选择结构程序设计、循环结构程序设计、应用数组程序设计、应用函数程序设计、应用指针程序设计，以及结构体和其他构造类型和文件相关基本知识。

### （二）能力目标

1. 能够调试 C 语言程序。
2. 能够根据不同要求编写程序。
3. 能用 C 语言设计解决简单实际问题的程序，并能完成简单的程序设计。

(三) 素质目标 (课程思政和方法能力、社会能力目标)

1. 树立结构化设计程序的基本思想。
2. 养成良好的编程习惯, 培养严谨务实的分析问题和解决问题的能力。
3. 培养学生沟通能力及团队协作精神。
4. 培养学生分析问题, 解决问题的能力。
5. 培养学生勇于创新, 敬业乐业的工作作风。

#### 四、课程学分与时数分配

课程名称	C 语言程序设计	总学时	96	学分	4
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	项目 1 初识 C 语言	1. 概述与程序基本结构; 2. VC++集成开发环境。			6
2	项目 2 C 程序数据描述与计算	1. 数据类型; 2. 运算符与表达式。			6
3	项目 3 顺序结构程序设计	1. 顺序结构程序设计 ; 2. 数据输入输出。			12
4	项目 4 选择结构程序设计	选择结构程序设计。			12
5	项目 5 循环结构程序设计	循环结构程序设计。			12
6	项目 6 应用数组程序设计	数组。			12
7	项目 7 应用函数程序设计	1. 函数; 2. 编译预处理命令。			12
8	项目 8 应用指针程序设计	指针。			12
9	项目 9 结构体和其他构造类型	1. 结构体; 2. 共用体; 3. 枚举类型;			6
10	项目 10 文件	文件。			6

#### 五、课程设计思路

围绕工作岗位所需职业技能要求, 根据学生的认知规律和职业能力培养规律, 选取典型的学习项目, 通过理论学习和实践训练, 逐步培养学生的职业工作能力和自主学习能力。



## 六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
项目 1 初识 C 语言	设计“欢迎来到 C 语言的世界”界面程序	1. 能够安装 C 编译器 Visual C++, 了解所安装 C 编译器的基本方法与特点。 2. 能够使用 C 编译器编辑、编译和执行简单 C 程序。 3. 能够设计“欢迎来到 C 语言的世界”界面程序。	重点：计算机语言和程序的基本概念、C 语言和 C 程序的概念、C 程序的构成与实现、C 程序的开发过程。 难点：C 程序的构成与实现。	严谨细致、举一反三、科技兴国	1. 程序基本结构 2. “欢迎来到 C 语言的世界”界面程序设计与实现	讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法	6
项目 2 C 程序数据描述与计算	设计“计算圆的面积”程序	1. 掌握数据类型的基本知识和用法。 2. 掌握算术运算符、关系运算符和逻辑运算符及其表达式的用法。 3. 能够正确计算运算表达式的结果。 4. 掌握宏定义的概念和用法。	重点：数据类型的基本知识和用法。 难点：算术运算符、关系运算符和逻辑运算符及其表达式的用法。	一丝不苟、严谨细致、举一反三	1. 数据类型的使用。 2. 运算符的使用。 3. 宏定义的使用。	讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法	6
项目 3 顺序结构程序设计	1. 顺序结构程序设计； 2. 数据输入输出。	1. 掌握格式化输出函数 printf 的使用。 2. 掌握格式化输入函数 scanf 的使用。	重点：赋值语句的应用、数据输出的格式控制、数据输入的键盘输入。 难点：数据输出的格式控	一丝不苟、严谨细致、举一反三	1. 格式化输出函数 printf 的使用。 2. 格式化输入函数 scanf 的使用。	讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法	12

		3. 掌握字符输入函数 getchar() 的使用。 4. 掌握字符输出函数 putchar() 的使用。 5. 设计顺序结构程序设计。	制、数据的键盘输入。		3. 字符输入函数 getchar() 的使用。 4. 字符输出函数 putchar() 的使用。		
项目 4 选择结构程序设计	选择结构程序设计。	1. 了解选择结构的基本形式和框图绘制； 2. 掌握 if、switch、break 语句的基本应用； 3. 掌握 if 语句的嵌套的使用； 4. 能够设计选择结构程序的常见算法。	重点：选择结构语句的使用；用逻辑表达式描述条件、选择结构的正确应用。 难点：if 语句的嵌套的使用。	一丝不苟、严谨细致、举一反三	1. if、switch、break 语句的基本应用； 2. if 语句的嵌套的使用。	讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法	12
项目 5 循环结构程序设计	循环结构程序设计。	1. 掌握循环结构的基本形式和框图绘制； 2. 了解 goto 语句的使用； 3. 掌握 while、do-while、for、break、continue 语句的基本应用； 4. 掌握循环嵌套的使用； 5. 设计循环结构程序的常见算法。	重点：循环控制（起始、终止）、循环体设计（累加、计数、累乘等）。 难点：循环控制（起始、终止）、循环体设计（累加、计数、累乘等）。	一丝不苟、严谨细致、举一反三	1. while、do-while、for、break、continue 语句的使用。 2. 循环语句的嵌套的使用。	讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法	12
项目 6 应用数组程序设计	数组。	1. 识别数组的概念； 2. 掌握一维数组、二维数组的基本应用；	重点：数组元素的引用、有关数组的算法、线性表的数据描述和算法描述。	一丝不苟、严谨细致、举一反三	1. 数组的概念。 2. 一维数组、二维数组的基本应用。	讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动	12

		<p>3. 掌握字符数组的基本知识;</p> <p>4. 掌握 puts、gets、strcat、strcpy、strcmp、strlen 等常用字符串处理函数的使用;</p> <p>5. 了解设计数组相关的常见算法。</p>	<p>难点: 构造数据类型的引入, 有关数组变量与其下标变量的概念、数组的算法(排序等)。</p>		<p>3. 字符串处理函数的使用。</p>	<p>法</p>	
项目 7 应用函数程序设计	函数的使用	<p>1. 了解函数、形式参数、实际参数、嵌套调用、递归调用、局部变量、全局变量、内部函数、外部函数的基本概念;</p> <p>2. 了解函数的分类;</p> <p>3. 理解函数定义、声明、调用的基本方法;</p> <p>4. 理解函数嵌套调用和递归调用;</p> <p>5. 掌握数组作函数参数的基本知识和应用。</p>	<p>重点: 调用时的参数结合。</p> <p>难点: 调用和返回时的数据传递。</p>	<p>一丝不苟、严谨细致、举一反三</p>	<p>1. 函数的基本知识。</p> <p>2. 函数的使用。</p>	<p>讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法</p>	12
项目 8 应用指针程序设计	指针	<p>1. 识别指针、指针变量等概念;</p> <p>2. 掌握指向变量的指针变量的基本知识;</p> <p>3. 掌握指向一维数组的指</p>	<p>重点: 指针的引用、一维数组与指针、指针与二维数组。</p> <p>难点: 一维数组与指针、指针与二维数组。</p>	<p>一丝不苟、严谨细致、举一反三</p>	<p>1. 指向一维数组的指针变量的基本知识;</p> <p>2. 指向字符数组的指针变量的基本知识。</p>	<p>讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法</p>	12

		针变量的基本知识； 4. 掌握指向字符数组的指针变量的基本知识。					
项目 9 结构体和其他构造类型	1. 结构体； 2. 共用体； 3. 枚举类型；	1. 掌握结构体、共用体、枚举类型基本概念； 2. 掌握结构体、共用体、枚举类型的类型定义、变量定义、初始化、应用等基本知识； 3. 能够初步设计结构体、共用体、枚举类型相关常见算法。	重点：结构体数组与指针、函数之间结构体数据的传递。 难点：函数之间结构体数据的传递、链表。	一丝不苟、严谨细致、举一反三	结构体、共用体、枚举类型的类型定义、变量定义、初始化、应用等基本知识；	讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法	6
项目 10 文件	文件	1. 掌握文件基本概念和列举文件存储特点； 2. 掌握文件类型指针的定义、文件打开与关闭、文件的读写、文件的定位等基本应用； 3. 初步设计文件相关常见算法。	重点：文件的读写操作。 难点：文件其他函数的应用。	一丝不苟、严谨细致、举一反三	文件类型指针的定义、文件打开与关闭、文件的读写、文件的定位等基本应用	讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法	6

## 七、教学实施的建议

### （一）授课教师基本要求

#### （1）专任教师

专任教师的学历层次为本科以上，具有强烈的敬业精神，具有较高的理论和实践教学能力，具有运用各种教学方法与手段的能力，具有电子技术理论知识，具备编程能力，具有比较强的驾驭课堂能力，具有良好的职业道德和责任心。

#### （2）兼职教师

兼职教师的学历层次为本科以上，具有两年以上编程企业工作经历，能够将理论知识联系到实践中，并具备一定的教学能力。

### （二）教学实训条件要求

#### 1. 校内实训基地

实训室名称	C 语言程序设计机房		面积要求	150 m <sup>2</sup>
序号	实训基地	核心设备	数量要求	备注
1	一教 201	计算机	50 台	1 台/人
2	一教 215		50 台	1 台/人
3	一教 219		50 台	1 台/人
4	C701		50 台	1 台/人

#### 2. 校外实习实训基地

序号	校外实训基地名称	合作企业名称	用途	合作深度要求
1	富士康	富士康	认识实习、顶岗实习	紧密合作型

### （三）教学方法与教学策略

#### （1）教学方法

主要采用讲授法、讨论法、直观演示法、现场教学法、任务驱动法、多媒体演示法。以实验室为第一课堂，利用现代多媒体技术使抽象、枯燥的理论知识形象生动的展示给学生，将传统方法和多种教学方法相结合，注重学生综合能力的培养，提高学生分析问题和解决问题的能力。

#### （2）教学策略

教学过程中可以采取工学结合、理论教学与实践教学并重的方式展开教学。

在理论教学中，注重案例教学和多媒体辅助教学。所用案例应充分考虑工学结合需求，并与专业所依托行业相关岗位的工作实际紧密结合。通过多媒体课件的开发，充分积累课程资源，有效拓展课堂信息量，适当增加课程的趣味性，努力激发学生学习兴趣和主动性，切实提高课程的学习效果。在实践教学中，注重真案真做，实践内容与工作实际紧密结合，增强解决实际问题的能力，并增加对行业及岗位实际的认识。

在教学过程中，可以采用课堂教学与课后复习相结合。在课堂学习的基础上，建

议学生切实重视课后复习。在课后复习中，在巩固知识和技能的基础上，努力拓展所学知识技能，重视编程实践能力的提高。

#### （四）课程考核与评价方法

1. 课程考核分为终结性考核和过程考核，关注学生个体差异；
2. 终结性考核采用期末卷面考试和实训操作考试的形式，注重考核学生对项目中所涉及各知识点综合应用的掌握情况。
3. 过程考核针对各学习环节进行考核。在过程考核中，注重对学生动手能力和分析问题、解决问题能力，对项目设计完成情况的考核，对学习和实践环节上有创新的学生应特别给予鼓励。

过程考核：

平时成绩	出勤情况	学习态度	实验表现	实验操作过程
100分	10分	10分	40分	40分

终结性考核：

总成绩	平时成绩	技能考核成绩	期末成绩
100分	20分	40分	40分

#### （五）教材及参考书选用

课程教材选用表

序号	教材名称	教材类型	出版社	主编	出版日期
1	C语言程序设计案例教程	公开出版	北京邮电大学出版社	程立倩	2012.05

课程参考教材选用表

序号	教材名称	教材类型	出版社	主编	出版日期
1	C程序设计	公开出版	清华大学出版社	谭浩强	2010
2	C语言程序设计	公开出版	机械工业出版社	刘莹	2009
3	C语言程序设计能力教程	公开出版	中国铁道出版社	赵凤芝	2010

#### （六）课程资源建设要求

1. 通过备课等活动，搜集一些教学过程中所需要的案例、例题、习题、试卷、图片、表格、flash动画、电子课件、视频、网站微博等资源。

2. 依据学情分析，对教学目标、教学内容、教学结构、教学手段方法、教学评价等因素进行简约概括而形成的相对稳定的指导教学实践的教学行为系统。

3. 建设在线开放课程。

4. 引用国家在线开发精品课程。

# 《51 单片机技术应用》课程标准

## 一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	51 单片机技术应用		开课学院	信息工程学院
课程代码	xdbx0007		考核方式	理论+实操
前导课程	《C 语言程序设计》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》			
后续课程	《智能电子产品设计》、《毕业设计》			
总学时	72	课程类型（方框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	应用电子技术、电子信息工程技术、物联网应用技术、现代通信技术			

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	莫桂江	广西现代职业技术学院	副教授
2	刘家辉	广西现代职业技术学院	讲师
3	周浩	广西现代职业技术学院	助理讲师
4	陈渝锴	深圳市中芯教育科技有限公司	高级软件工程师

## 二、课程性质

本课程是应用电子技术、电子信息工程技术、物联网应用技术、现代通信技术等专业的一门的专业基础课，是培养学生单片机基础应用能力和程序设计能力的课程，主要培养适应于产品设计、检测维修、销售及技术服务第一线需要，既具有较强电子技术应用能力，熟悉基于单片机电路的应用技术设计，又具有智能电子产品设备安装、调试、维护能力和良好的职业素质的高素质技能型专门人才。

## 三、课程目标

### （一）知识目标

1. 通过本课程学习，让学生掌握 51 单片机底层硬件结构、各模块基本工作原理。
2. 学会使用 51 单片机开发工具，熟悉 51 单片机的控制、调试方法。

### （二）能力目标

1. 能使用 Proteus 仿真软件，绘制仿真电路并正确仿真出最终结果。
2. 能够根据实际要求，设计出满足需要的单片机控制系统，并进行软硬件仿真、调试和运行。

### （三）素质目标（课程思政和方法能力、社会能力目标）

1. 具有正确的社会主义核心价值观。

2. 具有团队协作精神。
3. 具备良好的职业道德。
4. 具备较强的学习能力。
5. 具备较强的问题分析能力、解决能力。

#### 四、课程学分与时数分配

课程名称	51 单片机技术应用		总学时	72	学分	4
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时	
1	LED 闪烁控制	51 单片机端口基础知识			4	
2	流水灯控制	51 单片机端口基础知识			6	
3	交通灯控制	软件延时			6	
4	按键识别与检测	外部中断			8	
5	电子时钟设计	定时器、数码管动态扫描控制			16	
6	串行通信	串行接收好串行发送			8	
7	简易数字万用表设计	ADC 使用			8	
8	简易数字电压表	DAC 使用			8	
9	数字温度计设计	单总线控制			8	

#### 五、课程设计思路

本课程教学内容设计的思路遵循由易到难、从简单到复杂、从演示验证到实践应用的原则，根据高职学生基础薄弱的实际情况，从人类对事物的认知规律出发，首先以一个简单的 LED 等的控制开始，引导学生对单片机的概念、作用的认识，进而引导学生探究单片机的控制实现方法，实现对单片机的入门的教学目标。

在学生单片机在电子产品中的作用的初步认识之后，通过流水灯、按键检测、电子钟、数字万用表和电压表的设计制作的可视化教学演示，将理论与实践有机融为一体，降低学生学习的为难情绪，提振学生的自信心和成就感，增强学生的实践动手能力，提升学生学习自觉性和自主性，从而达到了培养学生实践动手能力、自我学习能力、团队协作能力、精益求精的精神、大局意识和安全意识的课程教学目标。



## 六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
项目 1 单片机应用系统开发入门实践	控制 1 个发光二级管发光	1. 学会编写 C 悉 51 程序熟悉、发光二极管发光原理。 2. 能熟练操作发光二极管的闪烁。 3. 具有良好的职业道德。	重点：单片机的引脚功能、单片机的程序特点、keil 开发工具的使用 难点：端口引脚输入和输出控制	1. Keil 工具正版软件的使用，尊重知识产权 2. 培养良好的职业道德	1. 端口引脚的输入输出控制 2. Keil 工具使用	1. 分组教学 2. 项目驱动	4
项目 2 单片机的并行 I/O 口应用实践	流水灯控制	1. 熟悉单片机 I/O 口 2. 能熟练使用单片机 I/O 口 3. 具备良好的团队合作精神	重点：运算符、循环结构 难点：位操作运算	位运算：规则意识	1. 位运算 2. 移位函数	1. 分组教学 2. 项目驱动	6
项目 3 单片机的中断应用实践	按键识别与检测	1. 掌握单片机仿中断使用方法 2. 能熟练使用 C 语言进行单片机寄存器程序编程 3. 具备良好的组织协调能力	重点：中断系统结构、与中断系统有关的特殊功能寄存器 难点：中断编程控制	中断优先级：大局意识	1. 中断向量 2. 中断配置 3. 中断函数	1. 分组教学 2. 项目驱动	8
项目 4 单片机的定时/计数器	电子时钟设计	1. 掌握定时/计数器结构和工作原理 2. 能用 proteus 仿真软件对电子电路进行仿真	重点：定时/计数器的工作方式、计数初值的装入 难点：定时器/计数器运算的特殊功能寄存器、定	定时中断：求真务实守时	1. 定时计数器配置 2. 定时器中断函数编写	1. 分组教学 2. 项目驱动	16

应用实践		3. 具有求真务实守时的工作作风	时/计数器的编程方法				
项目 5 单片机的串口应用实践	串行通信	1. 掌握单片机与外部进行通信基本原理 2. 能使用单片机和外设备进行通信 3. 具有自觉维护国家安全的意识	重点：与指针变量相关的运算符、串口通信的基本知识 难点：串行口的编程方法	串行通信协议：安全意识	1. 串口通信协议 2. 串行通信编程方法 3. 单总线控制编程	1. 分组教学 2. 项目驱动	16
项目 6 综合应用	数字万用表和电压表设计	1. 掌握 ADC 和 DAC 工作原理 2. 掌握单片机对 ADC 和 DAC 的控制编程方法 3. 具有开拓创新的学习精神	重点：ADC 和 DAC 的控制方法 难点：ADC 和 DAC 的数据处理方法	DAC 数据处理：做事要有精益求精的精神。	1. ADC 控制方法 2. DAC 控制方法	1. 分组教学 2. 项目驱动	16

## 七、教学实施的建议

### （一）授课教师基本要求

- (1) 有模拟电子电路、数字电子电路基本知识
- (2) 具有单片机技术应用、外部接口扩展等专业知识
- (3) 熟练使用 C 语言进行程序设计
- (4) 具有以单片机为核心的智能电子产品的设计能力
- (5) 具备设计基于项目为导向教学方法的应用能力
- (6) 具备一定的单片机应用电路开发经验

### （二）教学实训条件要求

#### 1. 校内实训基地

配备学生电脑人手一台，配套 51 单片机实训平台人手一套，配套开发工具和仿真软件：Keil5、Proteus，多媒体教学设备一套。

#### 2. 校外实习实训基地

有专业生产线，有单片机项目设计资源。

### （三）教学方法与教学策略

主要采用项目教学法、任务驱动法、情景教学法、过程导向教学法。

坚持“够用为度”的原则选择相关知识，依据“由浅入深”的原则安排教学顺序，以项目教学为形式，设计若干个具有代表性的项目，将知识点重新整理，作为实践与技能的背景知识安排在相关的项目任务中，让各种知识点尽可能在“做中学”。

教学过程让学生多动手，多去发现问题和解决问题。用项目教学方法让学生了解每一个技术细节，给学生展示一些相关实现项目作品，激发学生探索和学习的兴趣。

### （四）课程考核与评价方法

#### 1. 考核方式

本课程考核采取形成性考核和终结性考核两种方式进行，两部分分数比例为：

课程考核成绩=终结性考核成绩（40%）+形成性考核成绩（60%）

#### 2. 终结性考核具体内容及评分标准

终结性考核采取笔试+实操。分数比例为：

笔试 100 分                      实操：100 分

终结性考核成绩=笔试（50%）+实操（50%）

#### 3. 过程性考核的种类及分数比例

过程性考核选择平时成绩和子项目成绩。其中平时成绩包括：考勤；子项目成绩包括：操作和实训项目。分数比例为：

平时成绩:100 分              子项目成绩：100 分

过程性考核成绩=平时成绩（50%）+子项目成绩（50%）

### **（五）教材及参考书选用**

选用项目驱动式、活页式方法编写的国家“十三五”、“十四五”规划教材。

### **（六）课程资源建设要求**

1. 建立课程线上平台
2. 建设课程教学课件
3. 建设课程教学微课（30个）
4. 建设课程教案
5. 建设课堂练习（主要是编程练习、课堂问题）
6. 建设项目实践演示资源（不少于8个）

# 《数字电子技术》课程标准

## 一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	数字电子技术		开课系部	信息工程学院
课程代码	xdbx0027		考核方式	理论+实践
前导课程	《模拟电子技术》			
后续课程	《单片机技术应用》、《电子测量技术》			
总学时	64	课程类型（方框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	应用电子技术、电子信息工程技术、物联网应用技术、现代通信技术等			

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	颜增显	广西现代职业技术学院	教授
2	黄红玉	广西现代职业技术学院	讲师
3	石洪琿	广西现代职业技术学院	专任教师

## 二、课程性质

在电子、信息工程、通信技术的专业课程体系中，本课程是专业核心主干课程之一，属于基本能力训练层次（电子技术平台类）的课程，也可作为电子技术类其它专业的选修课程。本课程是一门基于职业能力分析，以数字电子电路为载体，将典型数字电路设计、调试与应用有机融合的理论性、实践性都较强的课程。本课程主要培养学生具备典型数字电路设计、调试与应用的能力。

## 三、课程目标

### （一）知识目标

- （1）掌握常用计数进制和常用 BCD 码；
- （2）掌握逻辑函数及其化简；
- （3）掌握 TTL 门电路、CMOS 门电路的特点和常用参数；
- （4）理解常用组合逻辑电路的原理，掌握其功能；
- （5）理解 JK 触发器和 D 触发器的工作原理，掌握其逻辑功能；
- （6）理解常用时序逻辑电路的原理，掌握其功能；
- （7）掌握 555 集成定时器的工作原理和逻辑功能。

### （二）能力目标

- （1）了解相关数字电子器件的识别、检测和使用知识；
- （2）掌握查阅数字电子器件手册的方法；
- （3）掌握常用电子仪器仪表（万用表、整流电源、信号发生器、示波器、毫伏表

等)、设备和工具的使用;

(4) 具备典型数字电路分析和初步设计的能力;

(5) 具备阅读数字电路原理图的能力;

(6) 具备基本单元电路和小型电子产品的制作、测试、调试及排除简单电路故障的能力;

(7) 掌握专业工具软件(电路图绘图软件、电路仿真软件)的正确使用;

(8) 具备电子产品说明书的阅读和写作的能力;

### (三) 素质目标(课程思政和方法能力、社会能力目标)

(1) 具有制定工作计划的能力。

(2) 具有查找资料的能力,能对文献资料利用与筛查的能力。

(3) 具有初步的解决问题能力。

(4) 具有良好的职业道德和敬业精神;

(5) 具有团队意识和沟通能力;

(6) 具有计划组织能力和工匠精神;

(7) 具有爱国情怀与民族自豪感;

(8) 具有践行社会主义核心价值观的品行。

## 四、课程学分与时数分配

课程名称	数字电子技术	总学时	64	学分	4
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	绪论:数字逻辑基础	1. 逻辑代数的基本概念、公式和定理;逻辑函数的化简方法; 2. 逻辑函数的表示方法及其相互之间的转换。			6
2	项目一:照明自动控制电路	1. TTL集成门电路的组成电路、工作原理、输出特性; 2. 使用集成门电路制作照明自动控制电路。			16
3	项目二:加法及数码显示器制作	1. 门电路组成的加法器原理; 2. 组合逻辑电路的分析与设计; 3. 常用的译码及显示器件; 4. 制作加法数码显示器。			16
4	项目三:计数器及寄存器功能验证	1. 时序逻辑电路相关概念; 2. 锁存器、边缘触发器、计数器工作原理; 3. 用触发器构成二进制计数器; 4. 集成计数器工作原理; 5. 用集成计数器构成任意进制计数器; 6. 寄存器的功能和分类;			20

		7. 数码寄存器、位移寄存器工作原理； 8 寄存器构成循环彩灯电路。	
5	项目四：叮咚门铃制作	1. 555 定时器构成施密特触发器、单稳态触发器、多谐振荡器； 2. 555 触发器叮咚门铃制作。	6

## 五、课程设计思路

在教学中注重对学生的实际操作技术、综合解决问题能力的培养，通过项目，“做”的过程，激发学生的学习兴趣。通过分析任务的工作原工作原理，解答学生对任务现象的疑问，加深其对理论知识的理解和掌握，再通过完成作品，统筹本项目的教学内容，最后进行小结。体现“做中学、学中做”、“教、学、做一体化”等职业教育教学特色，使学校教学过程与企业的生产过程相对接。教学过程采用多种教学方法，通过课堂学生讲解与讨论、方法验证、案例分析等促进学生对所学理论的理解和运用，充分利用现代教学手段，不断改进教学方式，通过多媒体、网络、音像等组织学生鲜活的材料，突出典型案例的剖析。

## 六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
绪论：数字逻辑基础	任务0.1数字电路的特点 任务0.2数制和编码 任务0.3逻辑代数基础	1. 掌握数制及数制间的转换。 2. 掌握数制编码。 3. 掌握逻辑代数运算、函数。 4. 掌握逻辑代数基本定律、化简技巧。 5. 具有爱岗敬业、精益求精、求真务实、积极探索、勇于创新的精神。	重点：各进制数的含义，各进制数之间的转换，进制数编码；逻辑代数的运算，逻辑函数的表示方法、及各方法之间的转换，逻辑代数的基本定律，逻辑代数的化简。 难点：各进制数之间的转换，进制数编码；；逻辑代数的运算，逻辑函数的表示方法、及各方法之间的转换，逻辑代数的基本定律，逻辑代数的化简。	创新精神、职业道德	数制的转换和编码；逻辑代数的运算；逻辑函数的化简。	讲授法，任务驱动法，讨论法，混合式教学等。	8
项目一：照明自动控制电路	任务1.1TTL集成门电路 任务1.2集电极开路输出门（OC门） 任务1.3光敏三极管	1. 掌握TTL集成门电路的电路组成。 2. 掌握TTL集成门电路的工作原理。 3. 掌握TTL集成门电路的外部特性。	重点：TTL集成门电路的电路组成、工作原理、外部特性、主要参数、多余输入端口的处理；OC门的组成、用途；光敏三极管、电磁继电器的工作原理；	创新进取	TTL集成门电路的参数、外部特性、端口处理；OC门用途。	讲授法，任务驱动法，讨论法，混合式教学等。	16



	<p>任务 1.4 电磁继电器</p> <p>任务 1.5 照明自动控制电路制作</p>	<p>4. TTL 集成门电路的主要参数</p> <p>5. TTL 集成门电路多余输入端口的处理。</p> <p>6. 掌握 OC 门的电路组成、主要用途。</p> <p>7. 掌握光敏三极管、电磁继电器的工作原理。</p> <p>8. 分析照明自动控制电路图，完成项目。</p> <p>9. 能够运用所学知识、学习工具探索其他完成项目的可能，创新进取，自主学习。</p>	<p>理解照明自动控制电路的原理图。</p> <p>难点：TTL 集成门电路的电路组成、工作原理、外部特性、主要参数、多余输入端口的处理；OC 门的组成、用途；理解照明自动控制电路的原理图。</p>				
<p>项目二： 加法及数码显示器制作</p>	<p>任务 2.1 加法器电路</p> <p>任务 2.2 组合逻辑电路的分析与设计</p> <p>任务 2.3 常用译码及显示器</p> <p>任务 2.4 完成加法数码显示器制作。</p>	<p>1. 掌握半加器、全加器多位加法器工作原理。</p> <p>2. 掌握组合逻辑电路的分析方法、设计方法。</p> <p>3. 掌握常用译码及显示器件：七段 LED 数码管、七段显示译码器的工作原理。</p> <p>4. 分析加法及数码显示器制作原理，完成项目。</p> <p>5. 具有较强沟通交流、相互学习、合作学习能力，具</p>	<p>重点：半加器、全加器多位加法器工作原理。组合逻辑电路的分析方法、设计方法。显示译码器的工作原理。加法及数码显示器制作原理分析。</p> <p>难点：半加器、全加器多位加法器工作原理。组合逻辑电路的分析方法、设计方法。显示译码器的工作原理。加法及数码显示</p>	<p>团队协作、责任感与使命感、爱国意识。</p>	<p>半加器、全加器多位加法器工作原理。组合逻辑电路的分析方法、设计方法。</p>	<p>讲授法，任务驱动法，讨论法，混合式教学等</p>	<p>16</p>

		有虚心进取为国家建设奉献自身力量的责任感与爱国意识。	器制作原理分析。				
项目三： 计数器及 寄存器功 能验证	任务 3.1 时序逻辑 电路相关概念 任务 3.2 锁存器 任务 3.3 边沿触发 器 任务 3.4 计数器 任务 3.5 用触发器 构成二进制计数 器 任务 3.6 集成计数 器 任务 3.7 任意进制 计数器的构成方 法 任务 3.8 数码寄存 器 任务 3.9 数码寄存 器构成的彩灯电 路。	1. 掌握时序逻辑电路相关 概念。 2. 掌握 RS 锁存器的电路结 构、逻辑符号、工作原理、 逻辑功能分析。 3. 掌握同步 RS 触发器的逻辑 符号、逻辑功能分析。 4. 掌握边沿触发器的基本 概念。 5. 掌握边沿 D 触发器的逻辑 符号、逻辑功能分析。 6. 掌握边沿 JK 触发器的逻辑 符号、逻辑功能分析。 7. 掌握触发器逻辑功能的 转换。 8. 掌握异步二进制加法计 数器的电路组成、工作原 理。 9. 掌握异步二进制减法计 数器的电路组成、工作原 理。 10. 掌握同步计数器的电路	重点：时序逻辑电路相关 概念；RS 锁存器的电路结 构、逻辑符号、工作原理、 逻辑功能分析；同步 RS 触 发器的逻辑符号、逻辑功 能分析；边沿触发器的基 本概念；边沿 D 触发器的 逻辑符号、逻辑功能分析； 边沿 JK 触发器的逻辑符 号、逻辑功能分析；触发 器逻辑功能的转换；异步 二进制加法计数器的电路 组成、工作原理；异步二 进制减法计数器的电路组 成、工作原理；同步计数 器的电路组成、工作原理； 集成计数器的逻辑功能； 任意进制计数器的构成方 法；寄存器的功能和分类； 数码寄存器的工作原理； 移位寄存器的工作原理。 难点：时序逻辑电路相关	工匠精神、劳模精神	RS 锁存器的电路结构、 逻辑符号、工作原理、 逻辑功能分析；同步 RS 触发器的逻辑符号、逻 辑功能分析；边沿 D 触 发器的逻辑符号、逻辑 功能分析；边沿 JK 触 发器的逻辑符号、逻辑 功能分析；触发器逻辑 功能的转换；异步二进 制加法计数器的电路 组成、工作原理；同步 计数器的电路组成、工 作原理；集成计数器的 逻辑功能；任意进制计 数器的构成方法；寄存 器的功能和分类；数码 寄存器的工作原理；移 位寄存器的工作原理。	讲授法，任务 驱动法，讨论 法，混合式教 学等	20

		组成、工作原理。 11. 掌握集成计数器的逻辑功能。 12. 掌握任意进制计数器的构成方法。 13. 掌握寄存器的功能和分类。 14. 掌握数码寄存器的工作原理。 15. 掌握移位寄存器的工作原理及其构成的彩灯电路； 16. 具有精益求精的工匠精神，“爱岗敬业、争创一流，艰苦奋斗、勇于创新、甘于奉献”的劳模精神。	概念；RS 锁存器的电路结构、逻辑符号、工作原理、逻辑功能分析；同步 RS 触发器的逻辑符号、逻辑功能分析；边沿 D 触发器的逻辑符号、逻辑功能分析；边沿 JK 触发器的逻辑符号、逻辑功能分析；触发器逻辑功能的转换；异步二进制加法计数器的电路组成、工作原理；异步二进制减法计数器的电路组成、工作原理；同步计数器的电路组成、工作原理；集成计数器的逻辑功能；任意进制计数器的构成方法；寄存器的功能和分类；数码寄存器的工作原理；移位寄存器的工作原理。				
项目四： 叮咚门铃 制作	任务 4.1 555 定时器的电路结构及功能 任务 4.2 555 定时器构成施密特触发器	1. 掌握 555 定时器的电路结构及功能。 2. 掌握 555 定时器构成施密特触发器的电路组成及工作原理。 3. 掌握 555 定时器构成单	重点：555 定时器的电路结构及功能。555 定时器构成施密特触发器的电路组成及工作原理。555 定时器构成单稳态触发器的电路组成及工作原理。555	职业素养、创新精神	555 定时器的电路结构及功能。555 定时器组成的施密特触发器、单稳态触发器、多谐振荡器。	讲授法，任务驱动法，讨论法，混合式教学等	6

	<p>任务 4.3 555 定时器构成单稳态触发器</p> <p>任务 4.4 555 定时器构成多谐振荡器</p> <p>任务 4.5 叮咚门铃制作</p>	<p>稳态触发器的电路组成及工作原理。</p> <p>4. 掌握 555 定时器构成多谐振荡器的电路组成及工作原理。</p> <p>5. 分析叮咚门铃的工作原理，完成项目，</p> <p>6. 具有克己奉公、精益求精、求真务实、积极探索、勇于创新的精神。</p>	<p>定时器构成多谐振荡器的电路组成及工作原理。</p> <p>难点：555 定时器的电路结构及功能。555 定时器构成施密特触发器的电路组成及工作原理。555 定时器构成单稳态触发器的电路组成及工作原理。555 定时器构成多谐振荡器的电路组成及工作</p>				
--	---	---	---	--	--	--	--

## 七、教学实施的建议

### （一）授课教师基本要求

团队规模：基于每届 3—4 个教学班的规模，专兼职教师 5 人左右。

课程负责人：熟悉电子技术发展和高职教育规律、实践经验丰富、教学效果好、具有高级职称的“双师”素质教师。

教师的能力要求：熟悉典型电子电路应用必要的原理、理论和知识，具有电子元器件识别的能力，具有典型电子电路运用、分析与设计的能力，具有模拟、数字、单片机等电子产品制作与调试的能力，具有实施理论教学和实践教学的能力，具有强烈的工作责任心和认真负责的工作态度。

### （二）教学实训条件要求

#### 1. 校内实训基地

数字电路实训室一间

配套电子仪器、设备实验装置若干套（2 人/组/套）。

数字电路实训室包括：直流稳压电源、低频信号发生器或函数信号发生器、高频信号发生器、数字万用表、低频双通道示波器或数字示波器、数字电路实验仪、多媒体教学设备等。

### （三）教学方法与教学策略

教师在教学过程中，应注重学生在校学习与实际工作的一致性，采取任务驱动、课堂与实习地点一体化等教学模式。根据课程内容和学生特点，灵活运用案例分析、分组讨论、角色扮演、启发引导等教学方法，加强对学生的学法的指导，通过引导问题、提示描述等在方法上指导学生的学习过程，引导学生积极思考、勇于实践，提高教学和学习效果。

### （四）课程考核与评价方法

1. 改革传统的学生评价手段和方法，采用过程性评价和终结性评价相结合，理论与实践评价相结合。

2. 注重学生动手能力和在实践中分析问题、解决问题能力的考核。对在学习和应用上有创新的学生应给予特别鼓励。

3. 关注评价的多元性，结合实训考核、现场提问、学生作业、平时测验、技能竞赛及终结考试等情况，综合评价学生成绩。

5. 本课程的总评成绩=平时考核成绩+阶段性考核成绩+终结性考核成绩。其中，平时考核成绩占 20%，阶段性考核成绩占 40%，终结性考核成绩占 40%。平时考核、阶段性考核和终结性考核的细目详见下表。

### 课程考核方案

序号	平时考核 比重	20%	阶段性考核比重	40%	终结性考核 比重	40%
	考核项目	比重	考核细目	比重	考核项目	比重
1	课堂考勤	10%	项目 1	10%	项目报告	40%
2	学习态度	10%	项目 2	10%		
3			项目 3	10%		
4			项目 4	10%		

#### （五）教材及参考书选用

《实用数字电子技术项目教程》主编：朱芳 钱颖 航空工业出版社

参考书：《数字电子技术》主编：冯泽虎 赵静 王光亮 高等教育出版社

《数字电子技术》主编：阎石 高等教育出版社

#### （六）课程资源建设要求

1. 教师应根据课程目标，针对学习情境中的每个任务编写任务工单和教学设计方案。
2. 为满足课程教学质量要求，应有丰富的教学资源，包括：课程教材（自编或选用），多媒体 PPT 课件、视频录像，学习指南，工作任务书，教学模型等各种实物教具，电子元件，示波器、数字电路实验仪相关设备等。
3. 参考的教学网站有：

OpenEdv-开源电子网	<a href="http://www.openedv.com/forum.php">http://www.openedv.com/forum.php</a>
百问网	<a href="https://www.100ask.net/index">https://www.100ask.net/index</a>
中国大学 MOOC(慕课)	<a href="https://www.icourse163.org/">https://www.icourse163.org/</a>
哔哩哔哩	<a href="https://live.bilibili.com/">https://live.bilibili.com/</a>

# 《PCB 设计及应用》课程标准

## 一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	PCB 设计及应用		开课学院	信息工程学院
课程代码	xdbx0002		考核方式	考试
前导课程	计算机应用基础、模拟电子技术、数字电子技术、高频电子技术			
后续课程	单片机应用技术、智能电子产品设计与制作、EDA 技术、DSP 技术			
总学时	96	课程类型（方框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	应用电子技术、电子信息专业、现代通信技术专业、物联网应用技术、光伏发电及应用技术			

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	黄秋娇	广西现代职业技术学院	高级工程师
2	刘家辉	广西现代职业技术学院	助教
3	颜增显	广西现代职业技术学院	副教授
4	莫桂江	广西现代职业技术学院	副教授
5	韦肖林	广西现代职业技术学院	助教

## 二、课程性质

《PCB 设计与制作》课程是电子信息工程类专业的一门专业课程。其通过对典型电子产品的分析，培养学生用 Altium Designer 等软件为设计工具，通过实际项目训练，使学生掌握利用软件进行元器件设计、原理图绘制、印刷电路板设计的操作技能，根据 PCB 生产工艺及规范，掌握 PCB 布线、布局规则、方法和技巧，使学生掌握制作 PCB 板的方法和技术要领，具备将电路图纸转化为印刷板图的能力，从而培养学生创新能力和工程观点，提高学生分析问题和解决问题能力，为以后的学习和专业工作打下坚实的基础。

## 三、课程目标

### （一）知识目标

1. 熟悉 AD 软件的特性、安装要求及安装过程。
2. 掌握 AD 工作环境的设置、软件安装的一般步骤、基本运行界面以及激活的方法。
3. 熟悉 AD 的文件管理模式，掌握工作台的创建、工程创建及文件的导入方法，掌握导入 Protel 早期版本的设置。
4. 掌握原理图工作界面及参数设置、加载元件库及查找元件的方法，熟练掌握放置电气对象的操作。

5. 熟悉原理图公众环境的菜单工具栏等常用命令的应用。
6. 熟悉原理图绘制流程，掌握绘制 555 电路原理图。
7. 熟悉检测工程参数的设置，会解决检测中的常见问题。
8. 熟悉原理图元件库及编辑设计器环境。
9. 熟练设计绘制单一元件及组合元件，并调用自制元件库绘制电路图。
10. 掌握层次电路设计的基本方法。
11. 掌握电路功能模块的划分原则。
12. 掌握自顶向下及自底向上设计电路的方法。
13. 掌握复杂电路原理图的绘制方法。
14. 熟悉原理图报表的创建。
15. 熟悉印制电路板的基本结构、电路板中的电气元件封装的构成。
16. 掌握印制电路板设计的一般步骤及印制电路板设计的参数设置。
17. 掌握印制电路板规划、PCB 布局原则及布线设计。
18. 掌握 PCB 编辑环境各项参数的设置。
19. 掌握 PCB 设计规则检查的操作方法。
20. 认识常用元件的封装库及其常用的封装形式。
21. 掌握 PCB 元件封装的制作方法。
22. 掌握集成元件库的创建方法。

## （二）能力目标

- 1、具有绘制原理图能力；
- 2、具有基本原理图库、PCB 库的生成及绘制元件、封装的能力；
- 3、具有图形的输出及相关设备使用的能力；
- 4、具有独立设计单层 PCB 的能力；
- 5、具有设计、初步使用制板设备进行制作一般 PCB 电路板的能力；

## （三）素质目标（课程思政和方法能力、社会能力目标）

（1）基本职业素养：遵守工作时间，在教学活动中渗透企业的“8S”制度（教学实施：使用实践设备时注重用电安全，实践设备使用完毕后要断电并放于指定位置），培养良好的工作习惯与职业意识。

（2）团结协作素养：根据工作任务进行合理的分工与协作，按照要求完成任务，培养责任意识、团队意识与协作精神。

（3）自主学习素养：对所进行的工作任务收集、整理，并进行工作总结（教学实施：每个项目的实施，需要自行查找资料并整理，项目完成后，需要进行总结并填写学习任务手册），培养自主学习意识与一丝不苟工作作风。

（4）思政和劳动素养：具有一定的辩证唯物主义运用能力、产品成本意识、劳动意识、创新意识和创新能力。



#### 四、课程学分与时数分配

课程名称	PCB 设计及应用	总学时	96	学分	6
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	<b>项目 1</b> AD 概述及软件安装基本设置	1. 软件安装环境要求； 2. 软件安装包的构成； 3. 安装 APP 的软件。 4. AD 软件中文界面设置及激活。			4
2	<b>项目 2</b> 文件管理系统	1. AD 的软件环境、工作台及工程中文件操作。 2. 创建新的工作台； 3. 在工作台中创建新的工程； 4. 工作台、工程、文档管理（复制、移动、移除等） 5. 导入其他工程以及早期版本文件的兼容性设置。			6
3	<b>项目 3</b> 555 电路原理图绘制	1. 新建和设置原理图文档； 2. 绘制 555 电路原理图； 3. 原理图的规则检查及辅助文件的输出。 4. 练习绘制原理图			12
4	<b>项目 4</b> 原理图元件库与管理	1. 认识和应用系统内置元件库； 2. 创建自制原理图元件库； 3. 元件库应用； 4. 调用自制元件库绘制电路。 5. 练习绘制可变电阻、变压器、数码管、集成电路等			14
5	<b>项目 5</b> 复杂电路原理图绘制	1. 复杂电路原理图中的常用电气对象； 2. 绘制复杂电路原理图—单片机信号发生器电路。 3. 练习绘制 A/D 转换电路原理图。			12
6	<b>项目 6</b> 层次电路原理图绘制	1. 层次电路设计中常用电器对象； 2. 电路功能模块的划分原则； 3. 自顶向下和自底向上设计电路原理图； 4. 创建原理图报表。			6
7	<b>项目 7</b> PCB 元件库管理	1. 认识和应用系统内置常用元件封装； 2. PCB 元件封装的绘制：电容、可调电阻、三极管、按钮等； 3. 利用向导创建封装； 4. 创建集成元件库。			12
8	<b>项目 8</b> 双面印制电路板设计	1. 印制电路板的基础知识：基本结构、电路板中的电气元件封装的构成； 2. 印制电路板设计的一般步骤以及印制电路板设计的参数设置；			12

课程名称	PCB 设计及应用	总学时	96	学分	6
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
		3. A/D 转换电路双面板设计。			
9	项目 9 单层（针脚式）印制电路板设计	1. 单面 PCB 基础； 2. 555 电路单面板设计；			6
10	项目 10 制作 PCB 板	用腐蚀法或雕刻法制作：《叮咚电子门铃》PCB 板或《七彩爱心花样闪灯电路》PCB 或《智能电子温度计》PCB 板			12

## 五、课程设计思路

本课程旨在牢固树立以学习者为中心的教学理念，按照“以学生为中心、学习成果为导向、促进自主学习”思路进行课程教学设计，充分体现“做中学、学中做”、“教、学、做一体化”等职业教育教学特色，使学生能够借助于 AD 软件设计完成电路原理图、双（单）面印制板和了解多面板的一般设计方法和技巧，以及相关的设计规则及应用，使学校教学过程与企业的生产过程相对接。以实际、实用、必需、够用为原则，采用项目化教学方式，以“项目、任务、活动”等理实一体教学模式呈现教学内容。

## 六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
项目 1 AD 概述及软件安装基本设置	1. AD 概述及软件安装	<b>知识目标:</b> 1. 了解 AD 的发展及特点。 2. 熟悉 AD 软件的特性、安装要求、安装过程及文件。 <b>能力目标:</b> 1. 熟练操作计算机并会安装 AD 软件。 <b>素质目标:</b> 1. 培养学生自主开放学习能力; 2. 培养学生分析问题解决问题能力; 3. 培养学生团队协作精神;	<b>重点:</b> AD 安装	1. 遵守机房安全操作规范, 节约用电。 2. 自主学习和团队协作精神;		讲授法、演示法、自主学习法	2
	2. 中文环境设置及单机激活许可设置	<b>知识目标:</b> 1. 熟悉 AD 的基本运行界面和环境设置、单机激活。 <b>能力目标:</b> 1. 掌握 AD 单机激活许可设置 <b>素质目标:</b> 1. 培养学生自主开放学习能	<b>重点:</b> AD 安装 <b>难点:</b> AD 安装的破解、激活许可设置	自主学习和团队协作		讲授法、演示法、自主学习法、练习法	2

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
		力； 2. 培养学生分析问题解决问题的能力； 3. 培养学生团队协作精神；					
项目 2 文件管理系统	1. AD 软件环境	<b>知识目标：</b> 1. 认识 AD 的环境； <b>能力目标：</b> 1. 熟悉 AD 的环境，并能进行各面板的隐藏、调出等操作； <b>素质目标：</b> 1. 培养学生自主开放学习能力； 2. 培养学生分析问题解决问题的能力；	<b>重点：</b> AD 各面板的隐藏、调出等操作	自主学习和团队协作		讲授法、演示法、自主学习方法、练习法	2
	2. AD 应用基础	<b>知识目标：</b> 1. PCB 工作台、工程项目文档等设计文件管理； <b>能力目标：</b> 1. 熟悉至少掌握两种项目、设计文件建立的方法； 2. 熟悉各类设计文件的保存、打开以及保存位置的查看； 3. 熟练工程文件的管理。	<b>重点：</b> PCB 工程项目文件操作 <b>难点：</b> 文件的管理	分析解决问题的能力、自主学习	工作台的创建、工程和设计文件的管理。	讲授法、演示法、自主学习方法、练习法	4

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
		<b>素质目标:</b> 1. 培养学生认真细致、团结协作的精神。					
项目 3 555 电路 原理图绘制	1. 新建和设置原理图文档	<b>知识目标:</b> 1. 原理图编辑器的使用和环境参数的设置; 2. 元件库的加载; <b>能力目标:</b> 1. 熟练使用原理图编辑器,并能熟练设置工作界面; 2. 会加载和卸载库文件; <b>素质目标:</b> 1. 培养学生自主开放学习能力; 2. 培养学生分析问题解决问题的能力; 3. 培养学生团队协作精神;	<b>重点:</b> 1. 原理图编辑器的使用 2. 元件库的加载 <b>难点:</b> 原理图编辑器参数的设置	自主学习 团结协作	1. 原理图编辑器 2. 图纸和栅格设置 3. 设置自定义图纸和绘制标题栏	讲授法、演示法、自主学习法、练习法	2
	2. 绘制 555 电路原理图	<b>知识目标:</b> 1. 元件的搜索、参数修改、放置、移动、复制、粘贴、删除等操作。 2. 放置网络标号、端口等。 3. 调整元件布局、用导线进行	<b>重点:</b> 1. 电路图绘制的原则和方法; 2. 各种对象的放置和调整 3. 连线成图	分析解决问题的能力、创新精神。	1. 元件的操作; 2. 连线成图; 3. 原理图元件引脚的修改。	讲授法、演示法、自主学习法、练习法	8

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
		电气连接。 <b>能力目标:</b> 1. 熟练元件对元件进行各种操作。 2. 能正确使用导线、端口等进行电气连接。 <b>素质目标:</b> 1. 培培培养学生自主开放学习能力； 2. 培养学生分析问题解决问题能力； 3. 培养学生团队协作精神；	<b>难点:</b> 1. 元件的模糊搜索； 2. 555 芯片引脚的修改 3. 端口的属性设置				
	3. 原理图规则检测及辅助文件的输出	<b>知识目标:</b> 1. 原理图的编译方法。 2. 原理图的输出方法； 3. 生成元件报表、灵巧粘贴编辑技巧等； <b>能力目标:</b> 1. 会根据编译结果找出错误原因并正确修改。 2. 能根据实际情况正确输出原理图并生成报表文件。 <b>素质目标:</b>	<b>重点:</b> 1. 编译 2. 正确输出原理图。 3. 生成报表 <b>难点:</b> 1. 根据编译结果找出错误原因并正确修改。	1. 独立分析问题解决问题能力。 2. 科学、严谨、认真的工作态度。 3. 沟通能力；	1. 编译并正确修改错误； 2. 输出原理图； 3. 生成报表文件。	讲授法、演示法、自主学习法、练习法、讨论法	2

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
		1. 培养独立分析问题、解决问题的能力； 2. 培养学生自主学习和团结协作精神；					
项目 4 原理图元件库与管理	1. 认识和应用系统内置元件库	<b>知识目标:</b> 1. 认识系统内置元件库及其元件构成； 2. 熟悉元件库文件编辑器。 <b>能力目标:</b> 1. 熟练识别元件主体及引脚； <b>素质目标:</b> 1. 培养独立分析问题、解决问题的能力； 2. 培养学生自主学习能力；	<b>重点:</b> 认识常用元件符号； <b>难点:</b> 元件的构成；	1. 自主学习； 2. 分析问题解决问题能力。	正确选用元件	讲授法、演示法、自主学习方法、练习法	2
	2. 创建自制原理图元件库	<b>知识目标:</b> 1. 原理图元件库的建立。 2. 元件封装的设计要点及设计前的准备工作。 3. 元器件的制作方法。 4. 元件库文件的常规文件操作。 5. 生成并识读器件报表。 <b>能力目标:</b>	<b>重点:</b> 1. 创建库文件 2. 创建 PCB 库文件及认识编辑器界面 3. 两种方法绘制元器件设置元器件属性 4. 放置元器件 <b>难点:</b> 1. 原理图库文件的维	1. 自主学习、团结协作； 2. 独立分析问题、解决问题；	1. 创建原理图库文件； 2. 绘制元件； 3. 放置自绘元件。	讲授法、演示法、自主学习方法、练习法	12

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
		1. 熟练创建原理图库文件的两种方法。 2. 会绘制各种元器件。 3. 熟练设置、修改元器件参数、重命名等。 <b>素质目标:</b> 1. 培养独立分析问题、解决问题的能力； 2. 培养学生自主学习和团结协作能力；	护 2. 引脚电气类型的设置 3. 元器件规则检查 4. 带有子部件的元件绘制 5. 放置时器件偏离中心的原因排查				
项目5 复杂电路原理图绘制	1. 熟悉复杂电路中的常用电气对象	<b>知识目标:</b> 1. 认识复杂电路各种常用电气对象； <b>能力目标:</b> 1. 识记各种常用电气对象 <b>素质目标:</b> 1. 培养学生自主学习能力；	<b>重点:</b> 复杂电路中电气对象	自主学习	正确选用电气对象	讲授法、演示法、自主学习法、练习法	2
	2. 绘制单片机信号发生器电路	<b>知识目标:</b> 1. 总线和总线入口、网络标号、端口等的应用。 <b>能力目标:</b> 1. 掌握总线、网络标号、端口等的应用；	<b>重点:</b> 1. 划分电路功能模块； 2. 总线、总线入口、网络标号、端口的应用； <b>难点:</b> 1. 总线、网络标号、端	分析问题解决问题能力、团队协作精神	总线和总线入口、网络标号、端口等的应用。	讲授法、演示法、自主学习法、练习法	10



项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
		2. 会按功能模块绘制原理图。 <b>素质目标:</b> 1. 培养学生自我表达与沟通能力; 2. 培养独立分析问题、解决问题的能力;	口的属性设置及放置				
项目 6 层次电路原理图绘制	1. 层次电路图设计中常用电器对象	<b>知识目标:</b> 1 层次电路设计中常用的电气对象: 图纸符号和图纸端口。 <b>能力目标:</b> 1. 掌握常用的电气对象的属性设置; <b>素质目标:</b> 1. 培养独立分析问题、解决问题的能力; 2. 培养学生自主学习能力;	<b>重点:</b> 1. 图纸符号和图纸端口;	分析问题解决问题能力、自主学习	会用电气对象	讲授法、演示法、自主学习法、练习法	1
	2. 自顶向下设计层次电路原理图	<b>知识目标:</b> 1. 了解层次电路设计的基本方法; 2. 掌握电路功能模块的划分原则; 3. 掌握自顶向下设计电路的	<b>重点:</b> 1. 电路功能模块的划分原则 2. 层次电路设计的两种方法 3. 放置图纸符号和图纸	分析问题解决问题能力、团队协作精神	自顶向下设计电路	讲授法、演示法、自主学习法、练习法	3

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
		方法： <b>能力目标：</b> 1. 熟练应用自顶向下绘制层次原理图； <b>素质目标：</b> 1. 培养独立分析问题、解决问题的能力； 2. 培养学生自主学习和团结协作能力；	端口  <b>难点：</b> 1. 电路功能模块分块； 2. 自顶向下设计电路； 3. 放置图纸符号和图纸端口				
	3. 自底向上设计层次电路原理图	<b>知识目标：</b> 1. 掌握自底向上设计电路的方法； <b>能力目标：</b> 1. 会应用自底向上绘制层次原理图； <b>素质目标：</b> 1. 培养独立分析问题、解决问题的能力； 2. 培养学生自主学习和团结协作能力；	自底向上设计电路	自主学习和团结协作能力	自底向上设计电路	讲授法、演示法、自主学习方法、练习法	2
项目7 PCB 元件库管理	1. 认识和应用系统内置常用元件封装	<b>知识目标：</b> 1. 了解封装的组成。 2. 熟悉 PCB 库文件编辑器。	<b>重点：</b> 1. 常用元件的封装形式 2. 创建 PCB 库文件及认	自主开放学习能力	元件符号、封装、实物的引脚对应关系	讲授法、演示法、自主学习方法、练习法	2

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
		<b>能力目标:</b> 1. 熟记常用元件的封装名称 2. 掌握元件符号、封装、实物的引脚关系 <b>素质目标:</b> 1、培养学生自主开放学习能力;	识编辑器界面 <b>难点:</b> 1. 常用元件的封装名称 2. 元件符号、封装、实物的引脚关系				
	2. PCB 元件封装绘制	<b>知识目标:</b> 1. 元件封装的设计要点及设计前的准备工作。 2. 元件封装的设计。 3. PCB 库文件的常规文件操作。 4. PCB 库文件的加载或删除 5. 生成器件报表 <b>能力目标:</b> 1. 掌握件封装的设计要点 2. 熟悉库中增加多个元件封装的方法、元件封装命名、利用向导绘制元件封装等 3. 会元件封装库的载入、删除等 4. 会生成器件报表	<b>重点:</b> 1. 元件封装的设计要点 2. 库中增加多个元件封装的方法、元件封装命名、利用向导绘制元件封装等 3. 元件封装库的载入、删除等 4. 生成器件报表 <b>难点:</b> 1. 设计前的准备工作（测量相关参数） 2. 利用向导绘制元件封装 3. 元件封装库的载入 4. 识读器件报表	1. 严谨认真与实事求是工作作风 2. 团队协作精神	1. 创建 PCB 库文件; 2. 绘制元件封装; 3. 放置自绘封装。 4. 封装的调整和修改	讲授法、演示法、自主学习法、练习法、讨论法	10

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
		<b>素质目标:</b> 1. 培养学生自主开放学习能力; 2. 培养学生团队协作精神; 3. 培养学生严谨认真与实事求是工作作风; 4. 培养学生团队协作精神;	5. 元件封装无预览的原有排查				
项目 8 双面印制电路板设计	1. 印制电路板基础知识	<b>知识目标:</b> 1. 认识印制电路板及其种类。 2. 认识 PCB 设计中的基本组件、AD 编辑器使用。 3. 认识 PCB 的工作层。 <b>能力目标:</b> 1. 熟练基本组件的正确使用; 2. 掌握层的设置、调用; <b>素质目标:</b> 1. 培养解学生决问题的能力; 2. 培养学生自主学习能力。	<b>重点:</b> 1. 印制电路板及其种类; 2. AD 编辑器使用; 3. 认识 PCB 的各层 <b>难点:</b> 1. PCB 设计中的基本组件的正确使用 2. 层的设置、调用	自主学习	1. PCB 板层 2. 层的设置、调用	讲授法、演示法、自主学习法、练习法	2
	2. AD 转换电路板设计	<b>知识目标:</b> 1. 封装的正确使用。 2. 认识 PCB 编辑器面板;会编辑元件属性。	<b>重点:</b> 1. 认识常见元器件的封装 2. 放置元件封装	1. 分析问题解决问题的能力 2. 团队协作精神 3. 细心和耐心	1. 正确选用封装。 2. 编辑元件属性。 3. 规划 PCB。 4. 从原理图通过网络	讲授法、演示法、自主学习法、练习法	10

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
		3. 规划 PCB。 4. 掌握从原理图通过网络表装载元件。 5. 生成并识读网络报表。 6. 掌握 PCB 布局原则及器件布局。 7. 布线原则及布线实践； 8. 会进行批量修改焊盘、线宽，放置定位孔、敷铜等。 9. 创建集成元件库 10. 根据需要输出 PCB。 11. 添加滴泪。 12. 生成 3D 预览 <b>能力目标：</b> 1. 熟练掌握双面电路板设计的 PCB 规划、网络和封装装入； 2. 掌握 PCB 的布局、布线的原则和方法； 3. 会进行双面 PCB 的规则设计； 4. 掌握实用的 PCB 常用技巧； 5. 掌握生成集成库的方法。	3. 利用向导规划 PCB 4. 从原理图更新到 PCB 5. 网络报表的生成 6. 器件的布局原则 7. PCB 布线原则 8. PCB 规则设计 9. PCB 布线 10. 批量修改焊盘、线宽、放置定位孔、敷铜 11. 创建集成元件库 12. PCB 各层的输出 13. 生成 3D 预览 <b>难点：</b> 1. 放置元件封装 2. 手动规划 PCB 3. 从原理图更新到 PCB 的步骤及错误原因排查 4. 识读网络报表的内容 5. PCB 手动布局 6. PCB 线宽的设置 7. PCB 布线 8. 批量修改的方法 9. 创建集成元件库	4. 科学、严谨、创新精神	表装载元件。 5. 生成网络报表。 6. PCB 布局原则及器件布局。 7. 布线原则及布线； 8. 批量修改焊盘、线宽，放置定位孔、敷铜等。 9. 添加滴泪 10. 创建集成元件库 11. 3D 预览		

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
		6. 会根据需要进行 PCB 层的输出。 <b>素质目标:</b> 1. 培解学生决问题的能力; 2. 培养学生自主学习能力。 3. 谦虚谨慎、团结协作、主动配合;	10. 生成制造输出文件、PCB 各层输出的设置				
<b>项目 9</b> 单层（针脚式）印制电路板设计	555 电路单面板设计	<b>知识目标:</b> 1. 单面 PCB 的布线层设计; 2. 单面 PCB 跳线方法。 <b>能力目标:</b> 1. 掌握单面 PCB 的布线层设计; 2. 掌握单面 PCB 跳线方法。 <b>素质目标:</b> 1. 培解学生决问题的能力; 2. 培养学生自主学习能力。	<b>重点:</b> 单面 PCB 的布线层设计; <b>难点:</b> 单面 PCB 跳线方法。		1. 单面布线的设置 2. 跳线	讲授法、演示法、自主学习方法、练习法、任务驱动法	6
<b>项目 10</b> 制作 PCB 板: 制作《叮	实验室制作 PCB 的两种常用方法之一: 腐蚀法	<b>知识目标:</b> 1. 腐蚀法制作 PCB 板的文件输出方法; 2. PCB 的转印方法及注意事	<b>重点:</b> 1. 腐蚀法 PCB 制造文件的输出 2. 腐蚀法制作要点和	1. 安全生产意识 2. 产品成本意识、劳动意识 3. 团结协作意识		讲授法、演示法、自主学习方法、练习法、任务驱动法、	12

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
咚电子门铃》PCB板或《七彩爱心花样闪灯电路》PCB或《智能电子温度计》PCB板		项； 3. 腐蚀液的配制及注意事项； 4. PCB板的腐蚀及注意事项。 5. PCB板钻孔。 <b>能力目标：</b> 1. 掌握底层、顶层和丝印层文件的输出方法； 2. 掌握的转印方法及技巧； 3. 会独立、安全地配制腐蚀液； 4. 能独立进行PCB板的腐蚀； 5. 能独立、安全地给PCB板钻孔。 <b>素质目标：</b> 1. 遵法守纪、履行道德准则和行为规范，遵守有关工作纪律； 2. 遵守工作纪律，爱护工具、设备，安全文明生产； 3. 谦虚谨慎、团结协作、主动配合； 4. 服从分配，听从指挥。	技巧； <b>难点：</b> 1. PCB制造文件输出时不同层输出的设置 2. 腐蚀液的配制 3. 热转印的温度控制 4. 腐蚀液的配制 5. 腐蚀PCB板的质量把控	4. 服从分配，听从指挥。		分组法	

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
	实验室制作 PCB 的两种常用方法之二：雕刻法	<b>知识目标：</b> 1. PCB 的 Grber Files 和 NC Drill files 文件输出方法； 2. 雕刻机使用方法及注意事项； 3. 用雕刻机进行 PCB 雕刻和钻孔。 <b>能力目标：</b> 1. 掌握制造文件的输出方法 2. 掌握雕刻机的作用方法及技巧； 3. 会独立、安全地雕刻 PCB 板； <b>素质目标：</b> 1. 遵法守纪、履行道德准则和行为规范，遵守有关工作纪律； 2. 遵守工作纪律，爱护工具、设备，安全文明生产； 3. 谦虚谨慎、团结协作、主动配合； 4. 服从分配，听从指挥。	<b>重点：</b> 1. 雕刻法 PCB 制造文件的输出 2. 雕刻法制作要点和技巧； <b>难点：</b> 1. PCB 制造文件输出时不同层输出的设置 2. 雕刻机的操作 3. 进刀深度的控制 4. 合理安排各组的工作进度 5. 制作过程的安全监控	1. 安全生产意识 2. 产品成本意识、劳动意识 3. 团结协作意识 4. 服从分配，听从指挥。		讲授法、演示法、自主学习法、练习法、任务驱动法、分组法	



## 七、教学实施的建议

### (一) 授课教师基本要求

(1) 主讲教师应熟悉 AD 10 以上版本软件的操作，能综合运用各种教法设计课程，掌握新技术，具有较强的专业能力；辅助教师具有较强的职业技能，有利用雕刻法和腐蚀法制作 PCB 板的经验。

(2) 富有创造力，责任心强，勇于探索新兴技术，学习能力及团队精神俱佳。

### (二) 教学实训条件要求

#### 1. 校内实训基地

PCB 设计机房

实训室名称	PCB 设计实训室	面积要求	100 m <sup>2</sup>
序号	核心设备	数量要求	备注
1	四核以上电脑	50	液晶显示器，有独立存储硬盘
2	投影仪		
3	组局域网		
4	空调	2-4 台	

PCB 设计实训室

实训室名称	PCB 设计实训室	面积要求	100 m <sup>2</sup>
序号	核心设备	数量要求	备注
1	高精度雕刻机	10	
2	高精度钻孔机	20	
3	激光打印机	7	
4	电脑	7	
5	热转印机	7	
6	腐蚀容器	2	直径 50-80mm
7	裁板机	2	

#### 2. 校外实习实训基地

PCB 设计及制板技术课程校外实训基地

序号	校外实训基地名称	合作企业名称	用途	合作深度要求
1	PCB 制板实训基地	南宁富桂精密工业公司	工业见习及制板实训	合作办学

### (三) 教学方法与教学策略

1、教学方法：根据课程特点，考虑教学条件及学生实际，建议采取以实际应用为导向的项目化教学与理实一体化教学相结合，通过课堂讲授、讨论，让学生在掌握必要理论基础的前提下，参与讨论，能更深刻理解电路的原理和作用；开展实训，让学生能力得到提升。

2、教学策略：以课堂教学与视频教学、现场教学为主，企业见习与行业参与教学为辅。

#### （四）课程考核与评价方法

1、课程考核分为终结性考核和过程性考核，关注学生的个体差异，课程最终成绩=平时考核成绩（占 20%）+期末考核（占 80%）。。

2、终结性评价包括标准化的试题的闭卷考试（机试）或工作任务的考核。设置一个完整的设计、制作工作任务，该任务需要用大部分的基本操作技能，通过该工作任务的完成情况，考核学生掌握技能的情况。

3、过程性评价针对各学习环节进行考核，对每个项目的操作技能进行分段考核。对于学生完成项目过程中所表现出的关键能力、素质情况、出勤情况、学习兴趣等的考核，分为综合评价和技能考核两部分。

#### （五）教材及参考书选用

序号	教材名称	教材类型	出版社	主编	出版日期
1	电子制图与 PCB 设计 —基于 Altium Designer	全国高职高专院校示范专业规划教材	电子工业出版社	汤伟芳 戴锐青	2017 年 7 月 第 1 版
2	Altium Designer 原理图与 PCB 设计制作	“十二五”规划教材	西安电子科技大学	赵毓林 张磊邦	2015 年 5 月 第 1 版
3	Altium Designer 电路设计与制作	“十二五”规划教材	中国铁道	陈学平	2015 年 8 月 1 日 第 1 版

#### （六）课程资源建设要求

序号	数字化资源名称	资源网址
1	Protel DXP 视频教程	<a href="http://www.51zxw.net/list.aspx?cid=287">http://www.51zxw.net/list.aspx?cid=287</a>
	电子制作网	<a href="http://www.66kv.cn/">http://www.66kv.cn/</a>

# 《传感器与检测技术》课程标准

## 一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	传感器与检测技术		开课系部	信息工程学院
课程代码	xdbx0006		考核方式	理论+实践
前导课程	《电子技术》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》			
后续课程	相应专业各专业课程			
总学时	96	课程类型（方框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业				

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	黄红玉	广西现代职业技术学院	讲师
2	韦兆山	广西现代职业技术学院	讲师
3	刘家辉	广西现代职业技术学院	助教

## 二、课程性质

本课程是电子信息类专业必修的一门专业基础课程，是在学习了电工技术、模电技术和数电技术，具备了基本的电路知识与技能的基础上，开设的一门“理论+实践”的课程，其功能是对接专业人才培养目标，面向电子产品维修员工作岗位，培养学生具备安全、环境和质量标准等职业素养，具备熟练操作常用电子测量设备的能力，具备能够熟练进行传感器选用与性能测试的能力，具备能够在电子电路中设计和应用传感器，具备对自动检测和控制系统中传感器部分进行维护与维修的能力，为后续各专业核心课程学习奠定基础。

## 三、课程目标

### （一）知识目标

- (1) 掌握检测技术的基本知识和应用。
- (2) 理解掌握不同传感器的工作原理、基本特性及常用的测量电路。
- (3) 能够对常用传感器的性能参数与主要技术指标进行测量。
- (4) 掌握传感器的工程应用方法，并能正确处理检测数据

### （二）能力目标

- (1) 掌握现场物理量的检测方法及检测仪表的使用。
- (2) 团队协作能力、与他人的沟通能力、责任意识等社会能力达到一定标准。
- (3) 具有一定的信息收集，使用各种资源完成工作任务及知识更新的能力。

### （三）素质目标（课程思政和方法能力、社会能力目标）

- (1) 培养学生沟通能力及团队协作精神。

- (2) 培养学生分析问题，解决问题的能力。
- (3) 培养学生勇于创新，敬业乐业的工作作风。
- (4) 培养学生的质量意识，安全意识。
- (5) 培养学生社会责任心，环保意识。
- (6) 培养学生谦虚好学的能力。
- (7) 培养学生勤于思考，做事认真的良好作风。
- (8) 具有能适应仪表检修和维护岗位、自动化生产线运行和维护岗位的职业素质。

#### 四、课程学分与时数分配

课程名称	传感器与检测技术		总学时	96	学分	4
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时	
1	初识传感器	1. 认识传感器 2. 传感器的特性 3. 传感器的一般选用原则			8	
2	压力传感器	1. 金属电阻应变式压力传感器 2. 压电式压力传感器 3. 电感式压力传感器			18	
3	速度传感器	1. 霍尔传感器 2. 编码器 3. 其他速度传感器			14	
4	温度传感器	1. 电阻式温度传感器 2. 热电偶温度传感器 3. 半导体集成温度传感器			14	
5	物位传感器	1. 电容式传感器 2. 接近开关			20	
6	化学传感器	1. 气敏传感器 2. 湿度传感器 3. 生物传感器			14	
7	智能传感器	1. 智能传感器概述 2. 智能传感器的设计 3. 智能传感器应用案例 4. 微型智能传感器			8	

#### 五、课程设计思路

(1) 在教学中注重对学生的实际操作技术、综合解决问题能力的培养，采用多种教学方法，通过课堂学生讲解与讨论、方法验证、案例分析等促进学生对所学理论的理解和运用，充分利用现代教学手段，不断改进教学方式，通过多媒体、网络、音像等组织学生鲜活的材料，突出典型案例的剖析。

(2) 以真实工作任务为导向，实现课堂与实习地点一体化的教学模式。在教学中

充分利用与企业的深度合作，通过现场参观、现场实习进行全过程的学习。

(3) 本课程在教学过程中，倡导自主学习，启发学生对设定状况积极思考、分析，鼓励多元思维方式并将其表达出来，尊重个体差异，建立能激励学生兴趣和自主学习能力发展的评价体系。

## 六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
初识传感器	1. 认识传感器 2. 传感器的特性 3. 传感器的一般选用原则	1. 掌握传感器的组成、作用及分类。 2. 理解掌握传感器的静态特性、动态特性及主要特性指标。 3. 理解掌握测量误差的基本概念及计算方法。	1. 传感器的静态特性。 2. 测量误差的基本概念及计算方法。	培养学生认真、细心的学习态度、分析计算能力。	测量误差的计算、传感器的选用	项目化教学法、演示教学法、工作过程导向教学法	8
压力传感器	1. 金属电阻应变式压力传感器 2. 压电式压力传感器 3. 电感式压力传感器	1. 掌握金属电阻应变式、压电式、电感式压力传感器的工作原理、结构、特性及测量电路。 2. 掌握各类压力传感器的应用。	1. 属电阻应变式、压电式、电感式压力传感器的原理、结构、特性及测量电路。 2. 各类压力传感器的应用。	培养学生分析和解决具体实际问题的能力、以及认真、细心的工作态度和作风。	电子称的设计与制作	项目化教学法、演示教学法、工作过程导向教学法	18
速度传感器	1. 霍尔传感器 2. 编码器 3. 其他速度传感器	1. 理解霍尔效应。 2. 掌握霍尔传感器、编码器的工作原理、结构、特性及测量电路。 3. 掌握各类速度传感器的应用。	1. 霍尔效应。 2. 霍尔传感器、编码器的原理、结构、特性及测量电路。 3. 各类速度传感器的应用。	培养学生分析和解决具体实际问题的能力、以及认真、细心的工作态度和作风。	能用霍尔传感器设计一个转速计	项目化教学法、演示教学法、工作过程导向教学法	14

温度传感器	1. 电阻式温度传感器 2. 热电偶温度传感器 3. 半导体集成温度传感器	1. 掌握电阻式、热电偶、热电偶、半导体集成温度传感器的工作原理、结构、特性及测量电路。2. 掌握各类温度传感器的应用。	1. 热电效应。 2. 电阻式、热电偶、热电偶、半导体集成温度传感器的原理、结构、特性及测量电路。 3. 各类温度传感器的应用。	培养学生分析和解决具体实际问题的能力、以及认真、细心的工作态度和作风。	制作温度检测仪	项目化教学法、演示教学法、工作过程导向教学法	14
物位传感器	1. 电容式传感器 2. 接近开关	1. 掌握电容式传感器、接近开关的工作原理、结构、特性及测量电路。 2. 掌握电容式传感器、接近开关的应用。	1. 电容式传感器、接近开关的原理、结构、特性及测量电路。 2. 电容式传感器、接近开关的应用。	培养学生分析和解决具体实际问题的能力、以及认真、细心的工作态度和作风。	制作简易金属探测器、热释电传感器	项目化教学法、演示教学法、工作过程导向教学法	20
化学传感器	1. 气敏传感器 2. 湿度传感器 3. 生物传感器	1. 掌握气敏、湿度、生物传感器的工作原理、结构、特性及测量电路。 2. 掌握气敏、湿度、生物传感器的应用。	1. 气敏、湿度、生物传感器的工作原理、结构、特性及测量电路。 2. 气敏、湿度、生物传感器的应用。	培养学生分析和解决具体实际问题的能力、以及认真、细心的工作态度和作风。	烟雾报警器的制作与设计	项目化教学法、演示教学法、工作过程导向教学法	14
智能传感器	1. 智能传感器概述 2. 智能传感器的设计 3. 智能传感器应用案例 4. 微型智能传感器	1. 了解智能传感器的结构和特点。 2. 了解微型智能传感器及其应用。 3. 能够根据系统需求选择合适的智能传感器并完成系统设计。	1. 智能传感器的结构和特点。 2. 能够根据系统需求选择合适的智能传感器并完成系统设计。	培养学生分析和解决具体实际问题的能力、以及认真、细心的工作态度和作风。	智能手机、手环中智能传感器的运用。	项目化教学法、演示教学法、工作过程导向教学法	8

## 七、教学实施的建议

### （一）授课教师基本要求

1. 本课程授课教师具备电工、电子、传感器基本操作技能，有企业传感器操作的经验或授课前经过专门的基本操作技能训练，具有高等学校教师资格。
2. 具有较强的实践动手能力。
3. 具备独立开发基于工作过程课程的能力，具有先进的教学方法。
4. 教师要有良好的职业道德和敬业精神。

### （二）教学实训条件要求

#### 1. 校内实训基地

学校建设有一间占地 100 平方米的传感器实训室，拥有传感器实验箱 25 台、各类传感器 25 个、示波器 25 台、测微器 25 只、万用表 25 台，多媒体教学设备。

#### 2. 校外实习实训基地

与校外知名企业开展校企合作，共同建设校外实训基地，企业接收我院电子信息类专业学生开展顶岗实训。

### （三）教学方法与教学策略

主要采用项目化教学法、情景教学法、现场教学法和工作过程导向教学法。坚持“够用为度”的原则选择相关的知识，依据“即学即用”的原则安排教学顺序，以项目教学为形式，设计若干个具有代表性的项目，将知识点重新整理，作为实践与技能的背景知识安排在相关的项目任务中，让各种知识尽可能在“做中学”。

教学过程中可以采用网络教学平台实现混合式教学、引进行业、企业专家参与教学。在教学过程中，可以采用网络平台和现场教学相结合，比如电阻应变式传感器位移检测系统、温度的测量与控制系统实验等的基本操作部分内容学习，可以在网络平台或采用其他手段预先给学生操作视频学习，然后课堂上通过讲解和实操提醒注意点，当然在训练过程中也可以结合视频循环播放等方式保证学生快速达到训练要求。

### （四）课程考核与评价方法

本课程教学评价采用多元评价考核方式，由形成性考核（项目考评）与期末终结性考核（闭卷考试）相结合的方法。

其中形成性考核应包括素质考评（指遵守设备安全、人身安全和生产纪律等情况）和技能考核（指任务方案、工具使用、操作过程正确情况和任务完成情况）等。评价指标有教师评价（占总评价 10%）、小组评价（占总评价 10%）、实验过程性评价（占总评价 40%），如条件允许，可引入企业评价，评价分数计入实验过程评价指标中。

期末终结性考核（闭卷考试）占总评价 40%。

### （五）教材及参考书选用

《传感器原理与应用》吕科、王晓冬主编 电子科技大学出版社；

《传感器与检测技术》董春利主编 机械工业出版社；



《传感器与检测技术》李春香主编 华南理工大学出版社；

《传感器与检测技术》邵华主编 西安交大出版社；

### **(六) 课程资源建设要求**

1. 建立课程线上平台

2. 教师应根据课程目标，针对学习情境中的每个任务编写任务工单和教学设计方案。

3. 为满足课程教学质量要求，应有丰富的教学资源，包括：课程教材（自编或选用），多媒体 PPT 课件、视频录像，学习指南，工作任务书，教学模型等各种实物教具，挂图，标准、线路维护手册和设备技术手册、规范，安全规章制度等。

4. 充分利用电子期刊、数字图书馆、电子书籍和互联网等资源，丰富教学内容。

# 《高频电子技术》课程标准

## 一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	高频电子技术		开课系部	信息工程学院
课程代码	dlbx0121		考核方式	理论+实践
前导课程	《电工技术》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》			
后续课程	《电子测量技术》、《电子产品检测与维修》、《通信应用技术》			
总学时	72	课程类型（方框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	应用电子技术、电子信息工程技术、现代通信技术等			

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	颜增显	广西现代职业技术学院	教授
2	韦兆山	广西现代职业技术学院	讲师
3	黄红玉	广西现代职业技术学院	讲师

## 二、课程性质

本课程是高等职业技术学院应用电子技术、电子信息工程技术等专业的一门重要核心课程。通过本课程的学习，使学生掌握各类通信系统及设备中涉及的高频电路的原理、分析方法；通过实训课的技能训练，使学生掌握高频电路单元的实验测试方法、组装与调试技能，为今后从事涉及高频电子技术的岗位工作打下良好基础。

## 三、课程目标

### （一）知识目标

- （1）理解掌握通信系统的基本概念、系统组成及原理；
- （2）掌握通信系统及设备中涉及的各种高频电路单元的组成、原理、特性及分析方法；
- （3）掌握高频电路中各种信号的定义、表达式、波形、频谱等基本特征；
- （4）熟悉各种高频电路的主要技术指标，掌握各种高频电路的性能测试方法。

### （二）能力目标

- （1）学会使用高频信号发生器、高频毫伏表、频率特性测试仪等常用的高频电子仪器仪表。
- （2）在实验条件允许下，能完成通信系统各高频电路单元的特性参数测试；会用 Multisim 对通信系统各高频电路单元的特性参数进行仿真测试及创新研究。
- （3）掌握通信电路单元的装配与测试技能，能够进行无线收发设备的调试，能做好设备的一些简单维护维修工作。
- （4）能设计简单实用的应用电路，如无线 AM 发射电路、调频无线话筒电路等；

(5) 能独立完成调频（调幅）对讲机整机的安装与调试。

### (三) 素质目标（课程思政和方法能力、社会能力目标）

- (1) 培养学生树立正确人生观和价值观；
- (2) 培养学生民族自豪感和自尊心；
- (3) 培养学生分析问题和解决实际问题的能力；
- (4) 培养学生勤于思考、做事认真的良好作风；
- (5) 培养学生沟通能力及团队协作精神；
- (6) 培养学生的质量意识、安全意识；
- (7) 培养学生社会责任心和环保意识；
- (8) 培养学生良好职业道德和爱岗敬业精神。

### 四、课程学分与时数分配

课程名称	高频电子技术	总学时	72	学分	4
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	绪论：Multisim 仿真实验基础	1. 无线电波的波段划分与传播途径； 2. 通信与通信系统的组成； 3. 无线电发送与接收设备； 4. 天线的作用、分类和介绍； 5. Multisim 仿真实验基础。			8
2	项目一：高频电子单元电路认知与实践	1. 用 Multisim 仿真测试谐振回路； 2. LC 并、串联谐振回路的选频特性、阻抗变换电路； 3. 用 Multisim 仿真测试小信号谐振放大器； 4. 小信号谐振放大器、集中选频放大器、噪声与灵敏度； 5. 反馈式振荡器的工作原理、LC 正弦波振荡器、石英晶体振荡器； 6. 线性与非线性电路、频率变换和混频电路； 7. 用 Multisim 仿真测试振荡电路； 8. 丙类谐振功率放大器的结构与基本原理、谐振功率放大器； 9. 宽带高频功率放大器、倍频器； 10. 用 Multisim 仿真测试丙类谐振功放电路。			26
3	项目二：无线 AM 发射电路制作与测试	5. 用 Multisim 仿真测试调幅信号产生电路； 6. 信号调试方式与分类； 7. 普通调幅（AM）原理和频谱； 8. 其他常用调幅信号简介。 9. 无线 AM 发射电路的制作与调试			8
4	项目三：调幅收音机安装与调试	5. 用 Multisim 仿真测试调幅信号的解调； 6. 振幅解调的基本原理；			10

		7. 二极管包络检波电路； 8. 同步检波电路； 5. 分立元件调幅收音机安装与调试	
5	项目四：无线 FM 发射电路制作与测试	1. 用 Multisim 仿真测试调频信号产生电路； 2. 角度调制原理、角度调制特性、数字信号调制原理； 3. 调频无线话筒的制作与调试	8
6	项目五：调频对讲收音机的安装与调试	1. 用 Multisim 仿真测试调频信号解调电路； 2. 模拟角度调制信号的解调； 3. 数字信号解调的基本原理； 4. 调频对讲收音机的安装与调试。	12

## 五、课程设计思路

本课程以培养应用型人才为指导思想，通过本门课程的学习，使学生在掌握高频电路知识的同时，获得相关技能的充分训练，使学生可以面向应用岗位。根据这一指导思想，将通信系统中涉及到的发送设备和接收设备模型，分解成若干教学内容，在理论课中，注重对学生素质的培养，在实践课中，注重对学生应用技能的培养，通过理论与实践相结合的教学方式，使学生能够得到全面发展，为培养应用型人才打下坚实基础。

## 六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标（含课程思政目标）	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
绪论： Multisim 仿真实验基础	任务 0.1 无线电波的波段划分与传播途径；任务 0.2 通信与通信系统的组成；任务 0.3 无线电发送与接收设备； 任务 0.4 天线的作用、分类和介绍； 任务 0.5 Multisim 仿真实验基础	1. 掌握通信系统的组成及原理； 2. 掌握无线电发送设备与接收设备的组成及原理。； 3. 理解掌握无线电波的波段划分方法与传播途径， 4. 了解天线的作用与分类。 5. 掌握 Multisim 仿真软件操作方法； 6. 培养认真、严谨的工作态度； 7. 培养民族自豪感和自尊心。	重点：通信系统的组成及原理；无线电发送设备与接收设备的组成及原理； Multisim 仿真软件的操作方法。  难点：无线电发送设备与接收设备的原理； Multisim 仿真软件的操作方法。	我国在通信技术领域取得的重大成就；个人与集体的关系，类似无线电发送设备中的每个部分作用与整体的关系；学习知识和实验的过程需要积极思考、认真严谨。	通信系统的组成及各部分作用；无线电发送设备与接收设备的组成及各部分作用。	讲授法、讨论法、演示法、实验法等。	8
	任务 1.1 LC 并串联谐振回路的选	1. 理解掌握 LC 并、串联谐振回路					

<p>项目一： 高频电子 单元电路 认知与实践</p>	<p>频特性、阻抗变换电路；任务 1.2 用 Multisim 仿真测试谐振回路；任务 1.3 小信号谐振放大器、集中选频放大器、噪声与灵敏度；任务 1.4 用 Multisim 仿真测试小信号谐振放大器；任务 1.5 反馈式振荡器的工作原理、LC 正弦波振荡器、石英晶体振荡器；任务 1.6 线性与非线性电路、频率变换和混频电路；任务 1.7 用 Multisim 仿真测试振荡电路；任务 1.8 丙类谐振功率放大器的结构与基本原理、谐振功率放大器；任务 1.9 宽带高频功率放大器、倍频器；任务</p>	<p>的选频特性及主要参数计算，掌握阻抗变换电路的原理；2. 会用 Multisim 仿真测试谐振回路的参数；3、掌握小信号谐振放大器的组成及原理，理解噪声和灵敏度概念；4. 理解掌握反馈式振荡器的工作原理，掌握 LC 正弦波振荡器和石英晶体振荡器的组成及原理；5. 会用 Multisim 仿真测试振荡电路的参数；6. 理解掌握丙类谐振功率放大器的结构与基本原理；7. 了解宽带高频功率放大器和倍频器的原理；8. 培养学生创新意识和分析解决问题的能力。</p>	<p>重点：LC 谐振回路的参数计算；小信号谐振放大器的组成及原理；反馈式振荡器的原理；LC 正弦波振荡器和石英晶体振荡器的组成及原理；丙类谐振功率放大器的结构与基本原理。  难点：LC 谐振回路的选频特性；丙类谐振功率放大器的基本原理</p>	<p>通过对各种 LC 振荡器的优缺点对比，激发学生创新意识；通过对振荡电路实例分析讲解和完成习题作业，培养分析解决问题的能力。</p>	<p>LC 谐振回路参数的计算；小信号谐振放大器的分析计算；LC 正弦波振荡器和石英晶体振荡器的组成及原理分析计算；丙类谐振功率放大器的原理及应用</p>	<p>讲授法、讨论法、案例分析法、演示法、实验法等。</p>	<p>26</p>
<p>项目二： 无线 AM 发射电路制作与测试</p>	<p>任务 2.1 用 Multisim 仿真测试调幅信号产生电路； 任务 2.2 信号调试方式与分类； 任务 2.3 普通调幅（AM）原理和频谱； 任务 2.4 其他常用调幅信号简介； 任务 2.5 无线 AM 发射电路的制作与调试。</p>	<p>1. 理解掌握信号调制的概念、方式与分类； 2. 掌握普通调幅的原理、特点及相关计算； 3. 掌握其他常用调幅信号特点； 技能目标： 4. 会用 Multisim 仿真测试调幅电路波形及调幅度； 5. 培养学生单项实践操作能力； 6. 培养学生沟通</p>	<p>重点：调制概念及调制分类；普通调幅的原理、特点及相关计算；其他常用调幅信号特点。  难点：对调制概念的理解；推导各种调幅信号的表达式。</p>	<p>通过解析无线通信信号为什么要进行调制，让学生认识到个人的能力是有限的，一个人要取得学习工作好成绩，常常离不开他人的协助，因此要善与他人沟通和团结协助。</p>	<p>信号调制的方式与分类；普通调幅的原理、特点及相关计算；其他常用调幅信号特点。</p>	<p>讲授法、比喻法，对比法、讨论法、实践操作法等。</p>	<p>8</p>

		能力和团队协作精神。					
项目三： 调幅收音机安装与调试	任务 3.1 用 Multisim 仿真测试调幅信号的解调； 任务 3.2 振幅解调的基本原理； 任务 3.3 二极管包络检波电路； 3.4 同步检波电路； 3.5 分立元件调幅收音机安装与调试。	1. 理解掌握振幅解调的基本原理； 2. 掌握二极管包络检波电路的组成、原理及元件参数选择； 3. 理解同步检波电路的原理； 4. 会用 Multisim 仿真测试调幅信号的解调波形； 5. 培养学生综合实践能力； 6. 培养学生安全意识和质量意识。	重点：振幅解调的基本原理；二极管包络检波电路的组成、原理及元件参数选择；调幅收音机安装与调试。  难点：二极管包络检波电路的原理及元件参数选择；调幅收音机安装与调试。	通过反复强调和监督实践过程的安全注意事项，以及严格要求的规范操作，培养学生安全意识和质量意识。	二极管包络检波电路的组成、原理及元件参数选择；实践过程的安全规范操作；实践项目完成质量。	讲授法、提问法、讨论法、实践操作法等。	10
项目四： 无线 FM 发射电路制作与测试	任务 4.1 用 Multisim 仿真测试调频信号产生电路； 任务 4.2 角度调制原理、角度调制特性、数字信号调制原理； 任务 4.3 调频无线话筒路的制作与调试。	1. 理解掌握角度调制的原理、特性及相关计算； 2. 了解数字信号的调制原理； 3. 会用 Multisim 仿真测试调频信号产生电路的功能； 4. 培养学生单项实践能力； 6. 培养学生辩证思维能力。	重点：角度调制的原理、特性及相关计算。  难点：对两种调角信号表达式的推导和理解。	要用辩证思维看待两种形式不同但实质相同的调角信号。	角度调制的原理、特性及相关计算。	讲授法、提问法、对比法、讨论法、实践操作法等。	8
项目五： 调频对讲收音机的安装与调	任务 5.1 用 Multisim 仿真测试调频信号解调电路； 任务 5.2 模拟角度信号的解调； 任务 5.3 数字信号解调的基本原理； 5.4 调频对讲收音机的安装与调试。	1. 理解掌握鉴频和鉴频的实现方法、鉴频器的主要参数； 2. 理解掌握斜率鉴频器的基本原理； 3. 了解数字信号解调的基本原理； 4. 会用 Multisim 仿真测试调频信	重点：鉴频和鉴频的实现方法、鉴频器的主要参数；斜率鉴频器的基本原理；调频对讲收音机的安装与调试。	通过反复强调和监督实践过程安全和实践结束的扫尾工作，以及严格要求的规范操作，培养学生的安全意识、	鉴频和鉴频的实现方法、鉴频器的主要参数；斜率鉴频器的基本原理；实践过程的安全规范操作；实践项目完成		12

试		号解调电路功能； 5. 培养学生综合 实践操作能力； 6. 培养学生安全 意识、质量意识和 环保意识。	难点：斜率鉴 频器的基本 原理；调频对 讲收音机的 安装与调试	质量意识和 环保意识。	质量。		
---	--	--	---	----------------	-----	--	--

## 七、教学实施的建议

### （一）授课教师基本要求

团队规模：基于每届 2—3 个教学班的规模，专兼职教师 3 人左右。

课程负责人：熟悉电子技术发展和高职教育规律、实践经验丰富、教学效果好、具有高级职称的“双师”素质教师。

教师的能力要求：熟悉典型电子电路应用必要的原理、理论和知识，具有电子元器件识别的能力，具有典型电子电路运用、分析与设计的能力，具有模拟、数字、高频、单片机等电子产品制作与调试的能力，具有实施理论教学和实践教学的能力，具有强烈的工作责任心和认真负责的工作态度。

### （二）教学实训条件要求

#### 1. 校内实训基地

高频电子电路实训室一间，可容纳 50 人。

配套电子仪器、设备实验装置若干套（2 人/组/套）。

高频电路实训室包括：直流稳压电源、高频信号发生器、数字万用表、高频示波高频电路实验箱、多媒体教学设备等。

### （三）教学方法与教学策略

教师在教学过程中，应注重学生在校学习与实际工作的一致性，采取任务驱动、课堂与实习地点一体化等教学模式。根据课程内容和学生特点，灵活运用案例分析、分组讨论、角色扮演、启发引导等教学方法，加强对学生的学法的指导，通过引导问题、提示描述等在方法上指导学生的学习过程，引导学生积极思考、勇于实践，提高教学和学习效果。

### （四）课程考核与评价方法

1. 改革传统的学生评价手段和方法，采用过程性评价和终结性评价相结合，理论与实践评价相结合。

2. 注重学生动手能力和在实践中分析问题、解决问题能力的考核。对在学习和应用上有创新的学生应给予特别鼓励。

3. 关注评价的多元性，结合实训考核、现场提问、学生作业、平时测验、技能竞赛及终结考试等情况，综合评价学生成绩。

4. 本课程的总评成绩=平时考核成绩+阶段性考核成绩+终结性考核成绩。其中，平时考核成绩占 20%，阶段性考核成绩占 40%，终结性考核成绩占 40%。平时考核、阶段性考核和终结性考核的细目详见下表。

课程考核方案表



序号	平时考核 比重	20%	阶段性考核比重	40%	终结性考核 比重	40%
	考核项目	比重	考核项目	比重	考核项目	比重
1	课堂考勤	10%	项目 1	10%	项目报告	40%
2	学习态度	4%	项目 2	10%		
3	作业完成	6%	项目 3	10%		
4			项目 4	10%		

### (五) 教材及参考书选用

教材：高频电子技术 / 周绍平，乔有田. 大连：大连理工大学出版社

参考书：高频电子技术 / 刘聘 . 北京：清华大学出版社

### (六) 课程资源建设要求

1. 为满足课程教学质量要求，应有丰富的教学资源，包括：课程教材（自编或选用）、多媒体 PPT 课件、视频录像、学习指南等。

2. 为满足学生自主学习和线上教学的需要，应建设课程的网络教学平台和教学资源库，建设完善的资源库管理平台及试题库与在线考试系统，还有教学视频资源，并通过校园网连接，形成初具规模的网络和社会教育资源。

# 《STM32 单片机技术应用》课程标准

## 一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	STM32 单片机技术应用	开课学院	信息工程学院
课程代码	xdbx0177	考核方式	考试
前导课程	C 语言程序设计、单片机技术应用		
后续课程	智能电子产品设计与制作、嵌入式技术应用		
总学时	96	课程类型（方框内打√）	理论课
			实践课
			理论+实践
适用专业	电子信息工程技术、应用电子技术		

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	刘家辉	广西现代职业技术学院	助教
2	莫桂江	广西现代职业技术学院	副教授
3	周浩	广西现代职业技术学院	助教

## 二、课程性质

本课程是高职应用电子技术专业、电子信息工程技术等专业的一门专业核心课。本课程通过培养学生掌握基于 STM32单片机的嵌入式系统的基础知识，掌握嵌入式系统设计的基本思想、步骤及方法，从而提高学生通过编写 STM32程序解决实际问题的能力，为今后进一步在智能电子产品设计等领域的开发学习打牢基础。该课程着眼于学生的长远发展，重点培养学士基于硬件基础在嵌入式软件测试、嵌入式软件开发等岗位的基本工作技能及职业素养。

## 三、课程目标

### （一）知识目标

- （1）熟悉嵌入式系统的概念、组成以及嵌入式技术的学习方法
- （2）熟悉MCU的资源
- （3）掌握嵌入式硬件最小系统设计
- （4）掌握GPIO的通用知识
- （5）熟悉MCU的GPIO底层驱动构件的设计方法
- （6）掌握MCU的GPIO底层驱动构件头文件的使用方法
- （7）掌握小灯的硬件构件和软件构件的设计及使用方法
- （8）掌握嵌入式软件最小系统（闪灯）、流水灯的设计与实现方法
- （9）掌握开关硬件构件和开关软件构件的设计及使用方法

- (10) 掌握开关检测与控制功能的应用层程序设计方法
- (11) 理解中断的概念及中断管理过程
- (12) 熟悉MCU的定时器模块及其底层驱动构件设计方法
- (13) 掌握MCU的定时器底层驱动构件头文件的使用方法
- (14) 掌握定时中断的应用层程序设计方法
- (15) 掌握数码管的通用知识、数码管的硬件构件设计方法
- (16) 掌握数码管软件构件设计和使用方法
- (17) 掌握数码管显示的应用层程序设计方法
- (18) 掌握键盘的通用知识、键盘的硬件构件设计方法
- (19) 掌握键盘软件构件设计和使用方法
- (20) 掌握键盘检测与控制功能的应用层程序设计方法
- (21) 掌握UART通信的通用知识
- (22) 熟悉MCU的UART模块及其底层驱动构件设计方法
- (23) 掌握MCU的UART底层驱动构件头文件的使用方法
- (24) 掌握UART通信的应用层程序设计方法
- (25) 掌握上位机和下位机的串口通信与调试方法
- (26) 掌握通过UART接口实现利用格式化输出函数printf向PC输出数据的方法
- (27) 掌握PWM的通用知识（基本概念、技术指标及应用场合）
- (28) 熟悉MCU的PWM模块及其底层驱动构件设计方法
- (29) 掌握MCU的PWM底层驱动构件头文件的使用方法
- (30) 掌握PWM控制功能的应用层程序设计方法
- (31) 掌握输入捕捉的通用知识（输入捕捉的过程和原理）
- (32) 熟悉MCU的输入捕捉模块及其底层驱动构件设计方法
- (33) 掌握MCU的输入捕捉底层驱动构件头文件的使用方法
- (34) 掌握输入捕捉功能的应用层程序设计方法
- (35) 掌握ADC的通用知识
- (36) 熟悉MCU的ADC模块及其底层驱动构件设计方法
- (37) 掌握MCU的ADC底层驱动构件头文件的使用方法
- (38) 掌握ADC功能的应用层程序设计方法

(二) 能力目标

(1) 能利用Keil

MDK集成开发环境下的工程模板，进行工程文件的物理存储和逻辑组织与管理

(2) 能利用ST-Link进行目标程序的下载

(2) 能利用GPIO、TIM、SysTcik、UART、PWM、INCAP、ADC、CAN底层驱动构件头文件及LIGHT、SW、KB、LED等应用外设构件进行综合应用系统设计

(3) 能借助MCU参考手册分析GPIO、FTM、SysTcik、UART、PWM、INCAP、ADC、CAN等底层驱动构件源文件代码

(二) 素质目标 (课程思政和方法能力、社会能力目标)

(1) 基本职业素养: 遵守工作时间, 在教学活动中渗透企业的“8S”制度 (教学实施: 使用实践设备时注重用电安全, 实践设备使用完毕后要断电并放于指定位置), 培养良好的工作习惯与职业意识。

(2) 团结协作素养: 根据工作任务进行合理的分工与协作, 按照要求完成任务, 培养责任意识、团队意识与协作精神。

(3) 自主学习素养: 对所进行的工作任务收集、整理, 并进行工作总结 (教学实施: 每个项目的实施, 需要自行查找资料并进整理, 项目完成后, 需要进行总结并填写学习任务手册), 培养自主学习意识与一丝不苟工作作风。

(4) 思政和劳动素养: 具有一定的辩证唯物主义运用能力、产品成本意识、劳动意识、创新意识和创新能力。

#### 四、课程学分与时数分配

课程名称	STM32 单片机技术应用	总学时	96	学分	6
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	项目 1 闪灯的设计与实现	1-熟悉嵌入式系统、明确课程学习方法			12
		2-熟悉 STM32F1 资源和硬件最小系统			
		3-学习 GPIO 底层驱动构件设计及其使用方法			
		4-闪灯和流水灯的设计与实现			
2	项目 2 开关状态指示灯的设计与实现	1-开关硬件构件和软件构件的设计及其使用方法			6
		2-开关状态指示灯的应用层程序设计			
3	项目 3 利用定时中断实现频闪灯	1-理解中断概念及中断管理			12
		2-利用 TM 定时器中断实现频闪灯			
		3-利用内核定时器 SysTick 中断实现频闪灯			
4	项目 4 利用数码管显示数字	1-学习数码管通用知识及数码管硬件构件设计			12
		2-学习数码管软件构件设计及其使用方法			
		3-数码管显示的应用层程序设计			
5	项目 5 键盘的检测与控制	1-学习键盘通用知识及键盘硬件构件			12
		2-学习键盘软件构件设计及其使用方法			
		3-键盘检测与控制的应用层程序设计			
6	项目 6 利用 UART 实现上位机和下位机的	1-学习 UART 的通用知识			14
		2-学习 UART 底层驱动构件设计及其使用方法			

	通信	3-学习 PC 与 MCU 的串口通信与调试方法	
7	项目 7 利用 PWM 实现小灯亮度控制	1-学习 PWM 的通用知识	14
		2-学习 PWM 底层驱动构件设计及使用方法	
		3-利用 PWM 实现小灯亮度控制的应用层程序设计	
8	项目 8 利用 ADC 设计简易数字电压表	1-学习 ADC 的通用知识	14
		2-学习 ADC 底层驱动构件设计及使用方法	
		3-简易数字电压表的设计	

## 五、课程设计思路

牢固树立以学习者为中心的教学理念，按照“以学生为中心、学习成果为导向、促进自主学习”思路进行课程教学设计，充分体现“做中学、学中做”、“教、学、做一体化”等职业教育教学特色，使学校教学过程与企业的生产过程相对接。以实际、实用、必需、够用为原则，采用项目化教学方式，以“项目、任务、活动”等理实一体教学模式呈现教学内容。

## 六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
项目 1 闪灯的设计与实现	1-1、认识 STM32	<p>知识目标：</p> <p>1.Cortex-M3 处理器；</p> <p>2. STM32 系列处理器；</p> <p>素质目标：</p> <p>1. 培养学生自主开放学习能力；</p> <p>2. 培养学生分析问题解决问题能力；</p> <p>3. 培养学生团队协作精神；</p>	<p>1.Cortex-M3 处理器；</p> <p>2. STM32 系列处理器</p>	自主学习、团队协作	<p>1、熟悉 Cortex-M3 处理器；</p> <p>2、熟悉 STM32 系列处理器的使用</p>	<p>讲授法、演示法</p> <p>自主学习法、分组、指定分工，教师操作演示，学生在教师指导下熟悉和提高</p>	1
	1-2 STM32 微控制器开发模式	<p>知识目标：</p> <p>1、掌握 STM32 系列处理器；</p> <p>2、理解寄存器开发模式。</p> <p>3、掌握标准外设库开发模式；</p> <p>能力目标：</p> <p>1 熟悉标准外设库开发模式；</p> <p>2 掌握 HAL 库开发模式；</p> <p>素质目标：</p> <p>1 培养学生自我表达与沟通能力；</p> <p>2 培养学生自主开放学习能力；</p> <p>3. 培养学生勇于创新与爱岗敬业的职业精神；</p>	<p>1. 寄存器开发模式；</p> <p>2. 标准外设库开发模式；</p> <p>3. HAL 库开发模式</p>	自我表达、沟通能力、勇于创新、爱岗敬业	<p>1 熟悉标准外设库开发模式；</p> <p>2 掌握 HAL 库开发模式；</p>	<p>讲授法、演示法、自主学习法</p> <p>分组、指定分工，教师操作演示，学生在教师指导下熟悉和提高</p>	1

1-3 开发平台的搭建	<p>知识目标： 1、理解 HAL 库开发模式； 2、理解嵌入式开发环境；</p> <p>能力目标： 1、能够搭建嵌入式开发环境； 2、能够熟悉集成开发环境 Keil；</p> <p>素质目标： 1、培养学生分析问题解决问题的能力； 2、培养学生团队协作精神； 3、培养学生勇于创新与爱岗敬业的职业精神；</p>	1、能够熟悉集成开发环境 Keil 使用。	生分析问题解决问题能力、团队协作精神	1、能够搭建嵌入式开发环境； 2、能够熟悉集成开发环境 Keil；	讲授法、演示法 教师演示驱动安装、开发环境搭建，以及 IDE 使用，学生在教师指导下熟悉 IDE 的使用	2
1-4 基于标准外设库开发平台搭建	<p>知识目标： 1、理解 STM32 标准外设库文件结构。 2、理解基于标准外设库新建工程模板；</p> <p>能力目标： 1、掌握 STM32 标准外设库文件结构。 2、掌握基于标准外设库新建工程模板；</p> <p>素质目标： 1、培养学生自主开放学习能力； 2、培养学生团队协作精神； 3、培养学生严谨认真与实事求是工作作风；</p>	1、基于标准外设库新建工程模板流程	严谨认真与实事求是工作作风	1. STM32 标准外设库文件结构； 2. 基于标准外设库新建工程模板；	讲授法、演示法	2
1-5 基于 HAL 库开发平	<p>知识目标： 1、了解 Java 运行环境的安装；</p>	1、安装 STM32CubeMX 软件	严谨认真与实事求是	1. Java 运行环境的安	讲授法、演示法、自主学习法	1

	台的搭建	2、理解安装 STM32CubeMX 软件 能力目标： 1、掌握 Java 运行环境的安装； 2、熟悉安装 STM32CubeMX 软件 素质目标： 1、培养学生自我表达与沟通能力 2、培养学生自主开放 3、培养学生严谨认真与实事求是工作作风学习能力			装； 2. 安 装 STM32CubeM X 软件。		
	1-6 STM32 最小系统	知识目标： 1、了解电源、时钟电路； 2 了解复位、调试和下载电路； 能力目标： 1、熟悉 STM32 最小系统； 2、熟悉 STM32 复位电路、调试和下载电路； 素质目标： 1、培养学生自我表达与沟通能力； 2、培养学生自主开放学习能力； 3、培养学生勇于创新与爱岗敬业的职业精神	掌握 STM32 最小系统电路的设计	自我表达与沟通能力	1、电源、时钟电路 2. 复位、调试和下载电路	讲授法、演示法、自主学习法	2
	1-7 点亮一个 LED	知识目标： 1、STM32 的 GPIO 工作原理； 2、GPIO 标准外设库接口函数及应用； 3、LED 循环点亮控制；	1、STM32 的 GPIO 工作原理； 2、GPIO 标准外设库接口函数及应用；	遵守工作纪律，爱护工具、设备，安全文明生产	1、STM32 的 GPIO 端口寄存器； 2、STM32 的	讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法	3



		<p>4、GPIO 的 HAL 库接口函数及应用；</p> <p>能力目标：</p> <p>1、STM32 的 GPIO 端口寄存器；</p> <p>2、STM32 的 I/O 口 8 种模式；</p> <p>3、使用寄存器和库函数控制 GPIO 端口的输出；</p> <p>素质目标：</p> <p>1. 遵法守纪、履行道德准则和行为规范, 遵守有关工作纪律；</p> <p>2. 遵守工作纪律, 爱护工具、设备, 安全文明生产；</p> <p>3. 谦虚谨慎、团结协作、主动配合；</p> <p>4. 服从分配, 听从指挥。</p>	<p>3、LED 循环点亮控制；</p> <p>4、GPIO 的 HAL 库接口函数及应用；</p>		<p>I/O 口 8 种模式；</p> <p>3、使用寄存器和库函数控制 GPIO 端口的输出；</p>		
<p><b>项目 2</b></p> <p>开关状态指示灯的设计与实现</p>	<p>1- 按键控制 LED 设计与实现；</p> <p>应用；</p> <p>2- 开关状态指示灯的应用层程序设计</p>	<p>知识目标：</p> <p>(1) 掌握开关硬件构件和开关软件构件的设计及使用方法。</p> <p>(2) 掌握开关检测与控制功能的应用层程序设计方法。</p> <p>能力目标：</p> <p>(1) 能利用 Keil MDK 集成开发环境下的工程模板进行工程文件的组织和管理。</p> <p>(2) 能利用 J-Flash 软件进行目标程序的下载和运行。</p> <p>(3) 能进行开关硬件构件设计。</p> <p>(4) 能利用给定的 GPIO 底层驱动构件头文件进行开</p>	<p>(1) 开关硬件构件和开关软件构件的设计及使用方法。</p> <p>(2) 开关检测与控制功能的应用层程序设计方法。</p> <p>(3) Keil MDK 和 ST-Link 的使用方法。</p> <p>(4) 开关硬件构件和开关软件构件的设计及使用方法</p>	<p>劳动意识、创新意识和创新能力。</p>	<p>(1) 实现指定开关功能效果</p> <p>(2) 自行设计开关功能效果</p>	<p>讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法</p>	12

		<p>关软件构件设计。</p> <p>(5)能利用项目 1 中的小灯构件和本项目中的开关构件进行开关状态指示灯的应用层程序设计。</p> <p>素质目标：</p> <p>(1) 基本职业素养：遵守工作时间，使用实践设备时注重用电安全，实践设备使用完毕后要断电并放于指定位置，程序设计要注重工程规范，养成良好的工作习惯。</p> <p>(2) 团结协作素养：小组内成员互查程序代码书写规范性、准确性和完整性，取长补短，具有责任意识、团队意识与协作精神。</p> <p>(3) 自主学习素养：能根据任务要求，查找相关资料解决实际问题。能自主完成学习任务手册的填写，培养自主学习的意识与一丝不苟的工作作风。</p> <p>(4) 思政和劳动素养：具有一定的辩证唯物主义运用能力、产品成本意识、劳动意识、创新意识和创新能力。</p>					
项目 3： 利用定时 中断实现 频闪灯	1- 中断概念 及中断管理 2-TM 定时器 中断实现频 闪灯 3- 内核定时 器 SysTick 中	<p>知识目标：</p> <p>(1) 理解中断的概念及中断管理过程。</p> <p>(2) 熟悉 MCU 的定时器模块及其底层驱动构件设计方法。</p> <p>(3) 掌握 MCU 的定时器底层驱动构件头文件的使用方法。</p> <p>(4) 掌握定时中断的应用层程序设计方法。</p>	<p>教学重点：</p> <p>(1) 中断的概念及中断管理过程。</p> <p>(2) MCU 的定时器模块及其底层驱动构件设计方法。</p> <p>(3) MCU 的定时器底层</p>	1、具有责任意识、团队意识与协作精神	(1) 利用定时中断实现频闪灯的不同效果（不同的小灯、不同的闪烁频率）	讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法等	12

	断实现频闪灯	<p>能力目标：</p> <p>(1) 能利用 Keil MDK 集成开发环境下的工程模板进行工程文件的组织和管理。</p> <p>(2) 能利用 ST-Link 进行目标程序的下载和运行。</p> <p>(3) 能利用给定的 FTM、SysTick 底层驱动构件头文件和项目 1 中的小灯构件进行进行频闪灯和流水灯的应用层程序设计。</p> <p>(4) 能借助于 MCU 参考手册等资料分析 FTM、SysTick 底层驱动构件源文件的程序代码。</p> <p>素质目标：</p> <p>(1) 基本职业素养：遵守工作时间，使用实践设备时注重用电安全，实践设备使用完毕后要断电并放于指定位置，程序设计要注重工程规范，养成良好的工作习惯。</p> <p>(2) 团结协作素养：小组内成员互查程序代码书写规范性、准确性和完整性，取长补短，具有责任意识、团队意识与协作精神。</p> <p>(3) 自主学习素养：能根据任务要求，查找相关资料解决实际问题。能自主完成学习任务手册的填写，培养自主学习的意识与一丝不苟的工作作风。</p> <p>(4) 思政和劳动素养：具有一定的辩证唯物主义运用能力、产品成本意识、劳动意识、创新意识和创新能力。</p>	<p>驱动构件头文件的使用方法。</p> <p>(4) 定时中断的应用层程序设计方法。</p> <p>(5) Keil MDK 软件的使用方法。</p> <p>教学难点：</p> <p>(1) 中断的概念及中断管理过程。</p> <p>(2) 定时时间的计算。</p> <p>(3) 定时中断服务程序设计。</p>		(2) 利用定时中断实现流水灯的效果		
项目 4: 利用数码管	1-学习数码管通用知识	<p>知识目标：</p> <p>(1) 掌握数码管的通用知识、数码管的硬件构件设计</p>	<p>教学重点：</p> <p>(1) 数码管的通用知识、</p>	思政和劳动素养：具有一	在数码管上显示不同	讲授法、演示法、自主学习法、任	

显示数字	及数码管硬件构件设计 2-数码管软件构件设计 及使用方法 3-数码管显示的应用层程序设计	方法。 (2) 掌握数码管软件构件设计及使用方法。 (3) 掌握数码管显示的应用层程序设计方法。 能力目标： (1) 能利用 Keil MDK 集成开发环境下的工程模板进行工程文件的组织和管理。 (2) 能利用 ST-Link 进行目标程序的下载和运行。 (3) 能进行数码管硬件构件设计和软件构件设计。 (4) 能理解数码管动态显示的实现方法。 (5) 能利用项目 3 中的 TIM 或 SysTick 底层驱动构件头文件和本项目中的数码管软件构件进行进行数码管动态显示的应用层程序设计。 (4) 能处理数码管显示中的“高位灭零”问题。 素质目标： (1) 基本职业素养：遵守工作时间，使用实践设备时注重用电安全，实践设备使用完毕后要断电并放于指定位置，程序设计要注重工程规范，养成良好的工作习惯。 (2) 团结协作素养：小组内成员互查程序代码书写规范性、准确性和完整性，取长补短，具有责任意识、团队意识与协作精神。 (3) 自主学习素养：能根据任务要求，查找相关资料解决实际问题。能自主完成学习任务手册的填写，培养自主学习的意识与一丝不苟的工作作风。 (4) 思政和劳动素养：具有一定的辩证唯物主义运用	数码管的硬件构件设计方法。 (2) 数码管软件构件设计及使用方法。 (3) 数码管显示的应用层程序设计方法。 (4) Keil MDK 软件的使用方法。 教学难点： (1) 数码管的硬件构件设计和软件构件设计。 (2) 利用定时中断实现数码管的动态显示。 (3) 数码管显示中的“高位灭零”处理。	定的辩证唯物主义运用能力、产品成本意识、劳动意识、创新意识和创新能力。	的效果	任务驱动法等	
------	---	---	---	-------------------------------------	-----	--------	--

		能力、产品成本意识、劳动意识、创新意识和创新能力。					
项目 5 键盘的检测与控制	1-键盘通用知识及键盘硬件构件 2-键盘软件构件设计及其使用方法 3-键盘检测与控制的应用层程序设计	<p>知识目标：</p> <p>(1) 掌握键盘的通用知识、键盘的硬件构件设计方法。</p> <p>(2) 掌握键盘软件构件设计及其使用方法。</p> <p>(3) 掌握键盘检测与控制功能的应用层程序设计方法。</p> <p>能力目标：</p> <p>(1) 能利用 Keil MDK 集成开发环境下的工程模板进行工程文件的组织和管理。</p> <p>(2) 能利用 ST-Link 进行目标程序的下载和运行。</p> <p>(3) 能进行键盘硬件构件设计和软件构件设计。</p> <p>(4) 能理解 MCU 对键盘检测与控制的主程序流程。</p> <p>(5) 能利用键盘构件及项目 1 中的小灯构件、项目 3 的定时器构件、项目 4 中的数码管构件进行键盘检测与控制功能的应用层程序设计。</p> <p>素质目标：</p> <p>(1) 基本职业素养：遵守工作时间，使用实践设备时注重用电安全，实践设备使用完毕后要断电并放于指定位置，程序设计要注重工程规范，养成良好的工作习惯。</p> <p>(2) 团结协作素养：小组内成员互查程序代码书写规范性、准确性和完整性，取长补短，具有责任意识、团队意识与协作精神。</p>	<p>教学重点：</p> <p>(1) 键盘的通用知识、键盘的硬件构件设计方法。</p> <p>(2) 键盘软件构件设计及其使用方法。</p> <p>(3) 键盘检测与控制功能的应用层程序设计方法。</p> <p>(4) Keil MDK 软件的使用方法。</p> <p>教学难点：</p> <p>(1) 键盘的硬件构件设计和软件构件设计</p> <p>(2) 键盘检测与控制功能的应用层程序设计</p>	具有责任意识、团队意识与协作精神。	实现键盘的检测与不同控制功能的应用层程序设计	讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法等	12

		<p>(3) 自主学习素养：能根据任务要求，查找相关资料解决实际问题。能自主完成学习任务手册的填写，培养自主学习的意识与一丝不苟的工作作风。</p> <p>(4) 思政和劳动素养：具有一定的辩证唯物主义运用能力、产品成本意识、劳动意识、创新意识和创新能力。</p>					
项目六 利用 UART 实现上位 机和下位 机的通信	<p>1-UART 的通用知识</p> <p>2-UART 模块及其驱动构件设计方法</p> <p>3-UART 通信的应用层程序设计方法</p>	<p>知识目标：</p> <p>(1) 掌握 UART 通信的通用知识。</p> <p>(2) 熟悉 MCU 的 UART 模块及其驱动构件设计方法。</p> <p>(3) 掌握 MCU 的 UART 底层驱动构件头文件的使用方法。</p> <p>(4) 掌握 UART 通信的应用层程序设计方法。</p> <p>(5) 掌握上位机和下位机的串口通信与调试方法。</p> <p>(6) 掌握通过 UART 接口实现利用格式化输出函数 printf 向 PC 输出数据的方法。</p> <p>能力目标：</p> <p>(1) 能利用 Keil MDK 集成开发环境下的工程模板进行工程文件的组织和管理。</p> <p>(2) 能利用 ST-Link 进行目标程序的下载和运行。</p> <p>(3) 能利用 UART 底层驱动构件头文件进行 UART 通信的应用层程序设计。</p> <p>(4) 能利用 PC 串口调试软件进行 UART 通信调试。</p> <p>(5) 能通过 UART 接口使用 printf 函数输出下位机 MCU 发送到上位机 PC 的数据。</p>	<p>教学重点：(1) UART 通信的通用知识。</p> <p>(2) MCU 的 UART 模块及其驱动构件头文件的使用方法。</p> <p>(3) UART 通信的应用层程序设计方法。</p> <p>(4) 上位机和下位机的串口通信与调试方法。</p> <p>(5) 通过 UART 接口实现利用格式化输出函数 printf 向 PC 输出数据的方法</p> <p>(6) Keil MDK 软件的使用方法。</p> <p>教学难点：</p> <p>(1) UART 模块及其驱动构件头文件的使用方法。</p>	1 培养自主学习的意识与一丝不苟的工作作风。	<p>(1) 利用 UART 底层驱动构件函数向 PC 输出不同的信息。</p> <p>(2) 利用 printf 函数向 PC 输出不同的信息。</p> <p>(3) 利用串口实现通过上位机控制下位机的设备。</p>	讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法等	12

		<p>(6) 能借助于 MCU 参考手册分析 UART 底层驱动构件源文件的程序代码。</p> <p>素质目标:</p> <p>(1) 基本职业素养: 遵守工作时间, 使用实践设备时注重用电安全, 实践设备使用完毕后要断电并放于指定位置, 程序设计要注重工程规范, 养成良好的工作习惯。</p> <p>(2) 团结协作素养: 小组内成员互查程序代码书写规范性、准确性和完整性, 取长补短, 具有责任意识、团队意识与协作精神。</p> <p>(3) 自主学习素养: 能根据任务要求, 查找相关资料解决实际问题。能自主完成学习任务手册的填写, 培养自主学习的意识与一丝不苟的工作作风。</p> <p>(4) 思政和劳动素养: 具有一定的辩证唯物主义运用能力、产品成本意识、劳动意识、创新意识和创新能力。</p>	<p>(2) 利用串口实现 printf 函数输出功能。</p> <p>(3) 上位机和下位机的串口通信与调试方法。</p> <p>(4) UART 接收中断服务程序设计方法。</p>				
项目 7: 利用 PWM 实现小灯亮度控制	<p>1-PWM 的通用知识</p> <p>2-PWM 模块及其底层驱动构件设计方法</p> <p>PWM 控制功能的应用层程序设计方法。</p>	<p>知识目标:</p> <p>(1) 掌握 PWM 的通用知识(基本概念、技术指标及应用场合)。</p> <p>(2) 熟悉 MCU 的 PWM 模块及其底层驱动构件设计方法。</p> <p>(3) 掌握 MCU 的 PWM 底层驱动构件头文件的使用方法。</p> <p>(4) 掌握 PWM 控制功能的应用层程序设计方法。</p> <p>能力目标:</p>	<p>教学重点:</p> <p>(1) PWM 的通用知识(基本概念、技术指标及应用场合)。</p> <p>(2) MCU 的 PWM 模块及其底层驱动构件头文件的使用方法。</p> <p>(3) PWM 控制功能的应用层程序设计方法。</p>	具有责任意识、团队意识与协作精神。	<p>1) 利用 PWM 实现频闪灯的效果。</p> <p>(2) 利用 PWM 实现小灯逐渐变亮或逐渐变暗的效果。</p>	讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法等	12

	3-	<p>(1) 能利用 Keil MDK 集成开发环境下的工程模板进行工程文件的组织和管理。</p> <p>(2) 能利用 ST-Link 进行目标程序的下载和运行。</p> <p>(3) 能利用 PWM 底层驱动构件头文件进行 PWM 控制功能的应用层程序设计。</p> <p>(4) 能利用逻辑分析仪测试 PWM 通道输出的信号。</p> <p>(5) 能借助于 MCU 参考手册分析 PWM 底层驱动构件源文件的程序代码</p> <p>素质目标： 1、团结协作素养：小组内成员互查程序代码书写规范性、准确性和完整性，取长补短，具有责任意识、团队意识与协作精神。</p>	<p>(4) Keil MDK 软件的使用方法。</p> <p>难点： (1) PWM 信号的周期计算。 (2) PWM 控制功能的应用层程序设计方法。</p>				
项目 8 利用 ADC 设计简易数字电压表	<p>1-ADC 的通用知识</p> <p>2-ADC 模块及其底层驱动构件设计方法</p> <p>3-ADC 功能的应用层程序设计方法</p>	<p>知识目标： (1) 掌握 ADC 的通用知识（与 ADC 直接相关的基本问题、最简单的 A/D 转换采样电路）。</p> <p>(2) 熟悉 MCU 的 ADC 模块及其底层驱动构件设计方法。</p> <p>(3) 掌握 MCU 的 ADC 底层驱动构件头文件的使用方法。</p> <p>(4) 掌握 ADC 功能的应用层程序设计方法。</p> <p>能力目标： (1) 能利用 Keil MDK 集成开发环境下的工程模板进行工程文件的组织和管理。</p> <p>(2) 能利用 ST-Link 进行目标程序的下载和运行。</p> <p>(3) 能利用 ADC 底层驱动构件头文件进行 ADC 功能</p>	<p>教学重点： (1) ADC 的通用知识（与 ADC 直接相关的基本问题、最简单的 AD 转换采样电路）。</p> <p>(2) MCU 的 ADC 模块及其底层驱动构件头文件的使用方法。</p> <p>(3) ADC 功能的应用层程序设计方法。</p> <p>(4) Keil MDK 软件的使用方法。</p> <p>教学难点：</p>	成本意识、劳动意识、创新意识和创新能力。	利用数码管构件和 ADC 底层驱动构件设计简易的数字电压表。	讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法等	12



	<p>的应用层程序设计，其中能利用在项目 6 中所学的 UART 通信方法，使用 printf 函数向 PC 串口调试窗口中输出 A/D 转换值及对应的电压值。</p> <p>(4) 能利用项目 4 中的数码管构件和本项目中的 ADC 底层驱动构件设计简易的数字电压表。</p> <p>(5) 能借助于 MCU 参考手册分析 ADC 底层驱动构件源文件的程序代码</p> <p>素质目标：</p> <p>(1) 基本职业素养：遵守工作时间，使用实践设备时注重用电安全，实践设备使用完毕后要断电并放于指定位置，程序设计要注重工程规范，养成良好的工作习惯。</p> <p>(2) 团结协作素养：小组内成员互查程序代码书写规范性、准确性和完整性，取长补短，具有责任意识、团队意识与协作精神。</p> <p>(3) 自主学习素养：能根据任务要求，查找相关资料解决实际问题。能自主完成学习任务手册的填写，培养自主学习的意识与一丝不苟的工作作风。</p> <p>(4) 思政和劳动素养：具有一定的辩证唯物主义运用能力、产品成本意识、劳动意识、创新意识和创新能力。</p>	<p>(1) ADC 的相关概念：转换精度、参考电压。</p> <p>(2) 简易数字电压表的组成原理。</p> <p>(3) ADC 功能的应用层程序设计。</p>				
--	---	---	--	--	--	--

## 七、教学实施的建议

### （一）授课教师基本要求

#### 1. 专任教师

（1）电子与信息类相关专业，硕士毕业从事教学工作一年以上或本科毕业从事教学工作三年以上；

（2）熟悉至少两门及以上编程语言，具有软件架构和软件工程思想，有较为丰富的项目开发经验或者各项技能竞赛指导经验；

（3）熟悉嵌入式软硬件开发，曾任过单片机、嵌入式课程教学任务一次以上；

（4）富有创造力，责任心强，勇于探索新兴技术，学习能力及团队精神俱佳。

#### 2. 兼职（兼课）教师

（1）电子与信息类相关专业，硕士毕业从事软件开发一年以上或本科毕业从事软件开发三年以上；

（2）熟悉至少两门及以上编程语言，具有软件架构和软件工程思想，有较为丰富的项目开发经验，在项目开发团队中承担核心成员角色；

（3）熟悉嵌入式软硬件开发，曾完成和实施过单片机、嵌入式项目一次以上；

（4）富有创造力，责任心强，勇于探索新兴技术，学习能力及团队精神俱佳。

### （二）教学实训条件要求

#### 1. 校内实训基地

单片机技术应用实训室

实训室名称	单片机技术应用实训室	面积要求	150 m <sup>2</sup>
序号	核心设备	数量要求	备注
1	计算机	50 台	1 台/人
2	STM32 开发板	50 套	1 台/人

### （三）教学方法与教学策略

#### （1）教学方法

主要采用项目教学法、任务驱动法、情景教学法、过程导向教学法。

坚持“够用为度”的原则选择相关知识，依据“由浅入深”的原则安排教学顺序，以项目教学为形式，设计若干个具有代表性的项目，将指示点重新整理，作为实践与技能的背景知识安排在相关的项目任务中，让各种知识点尽可能在“做中学”。

#### （2）教学策略

教学过程让学生多动手，多自行导论去发现问题和解决问题。用项目教学方法让学生了解每一个技术细节，给学生展示一些相关实现项目作品，激发学生探索和学习的兴趣。

### （四）课程考核与评价方法

课程考核有平时考核和期末考核，课程最终成绩=平时考核成绩（占 20%）+期末

考核（占 80%）。其中，平时考核内容包括作业完成和课堂表现情况，期末考核分技能考核和理论考试（各占 40%）。

### （五）教材及参考书选用

1. 教材选用：本课程的学习建议选用以下教材：

嵌入式系统基础与实践——基于 ARM Cortex-M3 内核的 STM32 微控制器，电子工业出版社，刘黎明、王建波、赵纲领编著. 2021 年 09 月

本书主要内容满足《2021 级三年制高职人才培养方案(电子信息工程技术)》和《2021 级三年制高职人才培养方案(物联网应用技术)》中对《STM32 嵌入式技术》课程培养目标的要求。此外，有配套教学 PPT、课后习题等丰富的教学资源，有利于老师教学及学生学习。

2. 推荐教学参考资料：

序号	主编	教材名称	出版社	出版时间	ISBN
1	廖义奎	物联网应用开发——基于 STM32	北京航空航天大学出版社	2019 年 09 月	9787512430129
2	郭志勇	嵌入式技术与应用开发项目教程（STM32 版）	人民邮电出版社	2019 年 05 月	9787115508263
3	廖义奎	物联网应用开发——基于 STM32	北京航空航天大学出版社	2019 年 09 月	9787512430129

### （六）课程资源建设要求

参考的教学网站有：

OpenEdv-开源电子网	<a href="http://www.openedv.com/forum.php">http://www.openedv.com/forum.php</a>
百问网	<a href="https://www.100ask.net/index">https://www.100ask.net/index</a>
中国大学 MOOC(慕课)	<a href="https://www.icourse163.org/">https://www.icourse163.org/</a>
哔哩哔哩	<a href="https://live.bilibili.com/">https://live.bilibili.com/</a>

# 《电子产品检测与维修》课程标准

## 一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	电子产品检测与维修		开课系部	信息工程学院
课程代码	xdbx0016		考核方式	笔试+实操+平时成绩
先导课程	电工技术、模拟电子技术、数字电子技术			
后续课程	智能电子产品设计及制作			
总学时	78	课程类型（方框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	电子应用技术专业			

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	余华	广西现代职业技术学院	实验师
2	颜增显	广西现代职业技术学院	教授
3	吴峰	广西现代职业技术学院	助教

## 二、课程性质

《电子产品检测与维修》课程是电子应用技术专业的专业课程。本课程定位于典型家用电子产品的工作原理认识与故障分析、维修两大方面的内容，培养学生的分析和维修电子产品的能力，是一门既有系统理论又有实践性的专业课程。《电子产品检测与维修》在前接《电工电子技术》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》等课程的基础上，形成了一个完整的控制系统，并与实际应用接轨，可为后续《智能电子产品设计及制作》、《电子产品生产与工艺》等课程提供强有力的实践应用支持。因此，《电子产品检测与维修》课程在学科专业内涵建设、学生岗位技能提升及创新能力培养等方面具有重要的意义和作用。

## 三、课程目标

### （一）知识目标

- （1）理解典型家用电子产品的工作原理、结构，并能够正确选用和使用；
- （2）掌握典型家用电子产品的电路结构、信号流程、故障分析与排除，形成电子产品的故障分析与维修思路。

### （二）能力目标

- （1）具有熟练装配、使用和检修常规电子产品的能力；

(2) 具有将知识与技术综合运用分析问题与解决问题的能力;

(3) 具有一定的创新创业能力。

### (三) 素质目标 (课程思政和方法能力、社会能力目标)

(1) 具有良好的职业道德和敬业精神;

(2) 具有团队意识和沟通能力;

(3) 具有计划组织能力和工匠精神。

## 四、课程学分与时数分配

课程名称	电子产品检测与维修	总学时	78	学分	
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	双声道功放调试与故障维修	双声道功放的质量检测			4
		双声道功放的故障维修			10
		双声道功放的维修训练 (声音无输出故障)			4
2	PC 电源调试与故障维修	PC 开关电源的启动			4
		PC 开关电源关键器件检测			4
		PC 开关电源的基本性能调试			4
		PC 开关电源的维修			12
		PC 开关电源的维修训练 (电源无输出电压故障)			8
3	液晶电视机故障维修	液晶电视机的组成与拆卸			2
		液晶电视机不开机故障			6
		液晶电视机菜单时有时无			6
		液晶电视机白屏故障			6
		液晶电视机背光源不亮故障			6
		液晶电视机故障维修训练			2
合计					78

## 五、课程设计思路

《电子产品检测与维修》课程以应用为本,坚持理论联系实际;以项目化教学为载体,以“学生为中心”实现“教、学、做”一体化的教学设计。具体说来,按照“以能力培养为核心,以技能训练为主线,以理论知识为支撑”的理念进行教学目标的设定;依据“以能力为本位,以质量为核心,以行业为依托”的原则进行教学内容的选定;遵循“以学生为中心,以信息化为手段,以创新为要求”的思想进行课堂教学安排:根据“注重过程考核,加强过程监督,丰富考核方式”的要求进行考核评价方式改革。

## 六、课程内容与教学要求

项目(任务)名称	子项目或学习任务	教学目标(含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	教学方法与教学策略	考核点	教学方法和建议	教学实训条件	参考学时
项目一： 双声道功放调试与故障维修	1、双声道功放的质量检测 2、双声道功放的故障维修 3、双声道功放的维修训练(声音无输出故障)	1、能理解双声道功放的工作原理、质量要求； 2、能掌握单元电路故障维修的一般步骤和方法；能掌握维修的注意事项； 3、能根据相关技术指标正确判断故障现象；能根据故障现象进行故障分析、查找；能维修故障；能填写故障维修单； 4、能掌握故障维修的技巧。	双声道功放的故障分析与维修	求真务实、严谨认真	1. 典型功放电路展示； 2. 学生观察、分析功放电路所需元器件； 3. 学生以小组为单位搜集相关元件工作原理并进行汇报，教师进行引导归纳； 4. 教师示范典型功放电路的故障检修方法； 5. 学生分小组进行功放电路检测； 6. 教师引导学生对功放中出现的故障进行分析、讨论、总结。	1、电子产品的质量检测与相关知识； 2、维修的基本知识与基本故障维修； 3、基本故障点分析与实际维修能力	任务驱动、翻转课堂、探究式教学、操作演示、分组训练	维修电工实训室	18
项目二： PC 电源调试与故障维修	1、PC 开关电源的启动 2、PC 开关电源关键器件检测 3、PC 开关电源的基本性能调试 4、PC 开关电源的维修 5、PC 开关电源的维修训练(电源无输出电压故障)	1、能理解开关电源的工作原理； 2、能测试元件、能了解相关元件的性能与应用； 3、能测量稳压电路的典型工作点多静态、动态电压、波形，能检测相关的性能指标； 4、能根据相关技术指标正确判断故障现象，能进行分析、查找、维修故障； 5、能画出故障维修流程图，能设计维修过程，能掌握注意事项和操作规程	1、关键器件的认识； 2、辅助电源电路故障维修； 3、主电路电路故障维修； 4、自动稳压稳流控制电路故障维修。	严谨求实 一丝不苟	1、典型 PC 开关电源的启动展示； 2、学生理解、分析开关电源的工作原理； 3、学生以小组为单位搜集 PC 开关电源关键器件的功能和用法，教师进行引导归纳； 4、教师示范稳压电路的典型工作点静态、动态电压、波形测量； 5、学生分小组按照任务单完成任务； 6、教师引导学生对开关电源出现的故障进行分析、讨论、总结	1、开关电源灯组成原理； 2、器件的性能与检测； 3、复杂电子设备的调试； 4、维修的特殊知识与较为复杂故障点维修； 5、复杂故障的分析与实际维修能力。	微课、任务驱动，翻转课堂、操作演示、分组练习、小组讨论	维修电工实训室	32

<p>项目三： 液晶电视 机故障 维修</p>	<p>1、液晶电视机的组成与拆卸 2、液晶电视机不开机故障 3、液晶电视机菜单时有时无 4、液晶电视机白屏故障 5、液晶电视机背光源不亮故障 6、液晶电视机故障维修训练</p>	<p>1、能理解液晶电视机的DC-DC电源工作原理及主要性能指标； 2、能正确理解相关模块的工作原理及主要性能指标； 3、能正确测量相关模块的典型工作点电压、波形，能检测特殊器件； 4、能掌握板级故障维修的一般步骤、方法和注意事项； 5、能判断故障现象，能根据故障现象进行分析、查找、维修故障和性能检验。 6、能对整机故障进行综合分析并设计故障维修流程、步骤、方法和规则；能掌握注意事项和操作规程。</p>	<p>1、液晶电视机信号组成及流程； 2、各模块电路的工作原理； 3、故障点的分析及查找； 4、使用示波器对信号波形进行测量。</p>	<p>严谨求实，一丝不苟，兢兢业业</p>	<p>1、实际工作任务运行展示； 2、学生观察分析实际工作任务中故障显示情况； 3、学生以小组为单位在对液晶电视机故障分析的基础上，对维修的步骤及程序的理解及进行补充，小组之间互相检查并评价，教师在此基础上进行评价总结； 4. 学生分小组进行故障的维修； 5. 教师引导学生对液晶电视机出现的故障进行分析、讨论、总结。</p>	<p>1、复杂电子产品的拆卸、模块框图分析 2、液晶电视机各个模块的功能、故障分析与板级维修 3、复杂故障的分析与实际板级维修能力</p>	<p>微课、任务驱动、翻转课堂、探究式教学、分组训练、</p>	<p>维修电工实训室</p>	<p>28</p>
-------------------------------------	--	---	---	-----------------------	---	---	---------------------------------	----------------	-----------

## 七、教学实施的建议

### （一）授课教师基本要求

1. 具有丰富的电子产品检测与维修教学经验。
2. 具备专业的电子电路设计经验。
3. 具备基于行动导向教学法的设计应用能力。

### （二）教学实训条件要求

维修电工实训室、功率放大器、PC 开关电源、液晶电视机

### （三）教学方法与教学策略

微课、任务驱动、翻转课堂、探究式教学、分组训练、

### （四）课程考核与评价方法

《电子产品检测与维修》课程考核坚持“能力鉴定”的基本思想，采用“过程考核+技能考核+作品提交”的方式进行考核。过程考核贯穿于整个教学过程之中，覆盖全部知识节点；技能考核围绕双声道功放检测与维修、PC 开关电源检测与维修、液晶电视机检测与维修等内容展开，旨在考核学生核心技能的掌握情况；作品提交要求以“双声道功放的组装与调试”、“开关电源的组装与调试”为中心，融会贯通本课程所教授典型电子产品检测与维修的方式和方法，体现学生知识归纳总结能力和思维的延展性，增强知识的迁移性。三种考核方式的考核内容及所占成绩比例如表一所示。

### （五）教材及参考书选用

#### 1. 使用教材

《典型电子产品调试与维修》，主编 金明、栾良龙，大连理工大学出版社

#### 2. 参考书

《电子产品组装调试与维修》，主编 李洪群、闫丽华，电子工业出版社

### （六）课程资源建设要求

院级优秀教材



# 《智能电子产品设计与制作》课程标准

## 一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	嵌入式技术应用		开课系部	信息工程学院
课程代码	xdbx0030		考核方式	考试
前导课程	《单片机技术及应用》、《C 语言程序设计》、《传感器与检测技术》			
后续课程	嵌入式技术应用			
总学时	96	课程类型（方框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	物联网应用技术、电子信息工程			

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	刘家辉	广西现代职业技术学院	助教
2	莫桂江	广西现代职业技术学院	副教授
3	周浩	广西现代职业技术学院	助教

## 二、课程性质

本课程是高职应用电子、电子信息工程技术专业的一门专业必修课。本课程的主要内容包括如何学习基于 STM32 设计电子产品，主要项目有电子秒表、智能冰箱、智能电子秤、医疗无线呼叫系统、智能家居防盗系统等，是一门综合性较强的课程，本课程主要培养学生在嵌入式技术方面的设计引用能力。

## 三、课程目标

### （一）知识目标

- （1）熟悉嵌入式系统的概念、组成以及嵌入式技术的学习方法
- （2）熟悉 MCU 的资源
- （3）掌握嵌入式硬件最小系统设计
- （4）掌握 GPIO 的通用知识
- （5）熟悉 MCU 的 GPIO 底层驱动构件的设计方法
- （6）掌握 MCU 的 GPIO 底层驱动构件头文件的使用方法
- （7）掌握小灯的硬件构件和软件构件的设计及使用方法
- （8）掌握嵌入式软件最小系统（闪灯）、流水灯的设计与实现方法
- （9）掌握开关硬件构件和开关软件构件的设计及使用方法
- （10）掌握开关检测与控制功能的应用层程序设计方法
- （11）理解中断的概念及中断管理过程
- （12）熟悉 MCU 的定时器模块及其底层驱动构件设计方法
- （13）掌握 MCU 的定时器底层驱动构件头文件的使用方法

- (14) 掌握定时中断的应用层程序设计方法
- (15) 掌握数码管的通用知识、数码管的硬件构件设计方法
- (16) 掌握数码管软件构件设计及其使用方法
- (17) 掌握数码管显示的应用层程序设计方法
- (18) 掌握键盘的通用知识、键盘的硬件构件设计方法
- (19) 掌握键盘软件构件设计及其使用方法
- (20) 掌握键盘检测与控制功能的应用层程序设计方法
- (21) 掌握 UART 通信的通用知识
- (22) 熟悉 MCU 的 UART 模块及其底层驱动构件设计方法
- (23) 掌握 MCU 的 UART 底层驱动构件头文件的使用方法
- (24) 掌握 UART 通信的应用层程序设计方法
- (25) 掌握上位机和下位机的串口通信与调试方法
- (26) 掌握通过 UART 接口实现利用格式化输出函数 printf 向 PC 输出数据的方法
- (27) 掌握 PWM 的通用知识（基本概念、技术指标及应用场合）
- (28) 熟悉 MCU 的 PWM 模块及其底层驱动构件设计方法
- (29) 掌握 MCU 的 PWM 底层驱动构件头文件的使用方法
- (30) 掌握 PWM 控制功能的应用层程序设计方法
- (31) 掌握输入捕捉的通用知识（输入捕捉的过程和原理）
- (32) 熟悉 MCU 的输入捕捉模块及其底层驱动构件设计方法
- (33) 掌握 MCU 的输入捕捉底层驱动构件头文件的使用方法
- (34) 掌握输入捕捉功能的应用层程序设计方法
- (35) 掌握 ADC 的通用知识
- (36) 熟悉 MCU 的 ADC 模块及其底层驱动构件设计方法
- (37) 掌握 MCU 的 ADC 底层驱动构件头文件的使用方法
- (38) 掌握 ADC 功能的应用层程序设计方法

## **(二) 能力目标**

(1) 能利用 Keil MDK 集成开发环境下的工程模板，进行工程文件的物理存储和逻辑组织与管理

(2) 能利用 ST-Link 进行目标程序的下载

(2) 能利用 GPIO、TIM、SysTcik、UART、PWM、INCAP、ADC、CAN 底层驱动构件头文件及 LIGHT、SW、KB、LED 等应用外设构件进行综合应用系统设计

(3) 能结合各种传感器设计出电子产品。

## **(三) 素质目标（课程思政和方法能力、社会能力目标）**

(1) 培养谦虚、好学、勤于思考、认真做事的良好习惯：严谨的开发流程和正确的编程思路；

- (2) 培养团队协作能力：相互沟通、互相帮助、共同学习、共同达到目标；
- (3) 提升自我展示能力：讲述、说明、表述和回答问题；
- (4) 培养可持续发展能力：利用书籍或网络上的资料帮助解决实际问题。
- (5) 培养学生勇于创新与爱岗敬业的职业精神；
- (6) 培养学生严谨认真与实事求是工作作风；
- (7) 培养学生爱国情怀与民族自豪感；
- (8) 培养学生践行社会主义核心价值观。

#### 四、课程学分与时数分配

课程名称	嵌入式技术应用	总学时	96	学分	6
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	项目一：花样流水灯控制	任务 1 开发环境搭建 任务 2 点亮一盏 LED 灯 任务 3 控制 LED 流水灯闪烁			10
2	项目 3 电子秒表	任务 1 使用定时器定时 1s 任务 2 STM32 控制数码管显示 任务 3 实现电子秒表			14
3	项目 4 智能冰箱	任务 1 智能冰箱数据上报 任务 2 冰箱查询方式接收外部命令 任务 3 冰箱中断方式接收外部命令 任务 4 智能冰箱保鲜检测			16
4	项目 6 智能电子秤	任务 1 电子秤采集称重传感器数据 任务 2 矩阵键盘的使用 任务 3 使用数码管显示称重数值			14
5	项目 7 医疗无线呼叫系统	任务 1 实现基于 STM32 的 SPI 接口通信 任务 2 实现基于 SI4432 的无线通信 任务 3 实现按键无线呼叫功能			14
6	项目 8 多功能电子时钟	任务 1 采集湿度、光照数据 任务 2 获取 RTC 时间 任务 3 实现多功能电子时钟功能			14
7	项目 9 智能家居防盗系统	任务 1 配置 RTOS 操作系统 任务 2 用压电传感器实现入侵检测 任务 3 实现智能家居防盗系统			14

#### 五、课程设计思路

牢固树立以学生为中心的教学理念，按照“以学生为中心、学习成果为导向、促进自主学习”思路进行课程教学设计，充分体现“做中学、学中做”、“教、学、做一体化”等职业教育教学特色，使学校教学过程与企业的生产过程相对接。以实际、实用、必需、够用为原则，采用项目化教学方式，以“项目、任务、活动”等理实一体教学模式呈现教学内容。

## 六、课程内容与教学要求

项目(任务)名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
项目一：花样流水灯控制	任务 1 开发环境搭建	<b>知识目标：</b> 1. 认识 Cortex-M3 嵌入式 MCU； 2. 掌握 MDK-ARM 开发环境的搭建方法； 3. 掌握 STM32 CubeMX 开发环境的搭建方法； 4. 掌握使用 STM32 CubeMX 创建工程和生成代码的方法。 <b>能力目标：</b> 1. 能使用 STM32CubeMX 和 MDK-ARM 软件，正确搭建 STM32 的开发环境； 2. 能熟练使用 STM32 CubeMX 创建工程和生成代码。 <b>素质目标：</b> 1. 培养谦虚、好学、勤于思考、认真做事的良好习惯；严谨的开发流程和正确的编程思路； 2. 培养团队协作能力：相互沟通、互相帮助、共同学习、共同达到目标；	<b>重点：</b> 1. 认识 Cortex-M3 嵌入式 MCU； 2. STM32 开发环境的搭建。 <b>难点：</b> STM32CubeMX 建立工程的过程。	1、团队协作	使用 STM32 CubeMX 创建工程和生成代码	讲授法、任务驱动法、讨论法	3
	任务 2 点亮一盏 LED 灯	<b>知识目标：</b> 1. 理解 Cortex-M3 GPIO 的工作原理； 2. 理解 Cortex-M3 数据手册的使用方法； 3. 理解硬件电路图的工作原理； 4. 掌握使用 STM32 CubeMX 配置 GPIO 的方法；	<b>教学重点：</b> 1. Cortex-M3 GPIO 的结构； 2. HAL 库函数的使用方法。 <b>教学难点：</b> 1. 识读 M3 主控板的硬件电路	责任感和使命感	进行 STM32 CubeMX MCU 初始化配置和 GPIO 设置	讲授法、任务驱动法、讨论法等。	3

		<p>5. 掌握程序烧写和调试的方法。</p> <p><b>能力目标:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能熟练查阅 STM32 数据手册;</li> <li>2. 能够依据电路图, 正确在面包板上搭建电路;</li> <li>3. 能进行 STM32 CubeMXMCU 初始化配置和 GPIO 设置;</li> <li>4. 能熟练进行程序的烧写和调试。</li> </ol> <p><b>素质目标:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提升自我展示能力: 讲述、说明、表述和回答问题;</li> <li>2. 培养可持续发展能力: 利用书籍或网络上的资料帮助解决实际问题</li> </ol>	<p>图;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. HAL 库函数的使用方法。</li> </ol>				
任务 3 控制 LED 流水灯闪烁	<p><b>知识目标</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 认识 GPIO 外设接口函数的定义;</li> <li>2. 掌握 Cortex-M3 GPIO 控制方法。</li> </ol> <p><b>能力目标:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能够依据电路图, 正确在面包板上搭建电路;</li> <li>2. 能够依据 MCU 的 GPIO 驱动技术, 正确使用 HAL 库函数控制端口输出;</li> <li>3. 能使用 GPIO 驱动技术控制 LED 流水灯闪烁。</li> </ol> <p><b>素质目标</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 培养谦虚、好学、勤于思考、认真做事的良好习惯; 严谨的开发流程和正确的编程思路;</li> <li>2. 培养团队协作能力: 相互沟通、互相帮助、共同学习、共同达到目标;</li> </ol>	<p><b>教学重点:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cortex-M3 GPIO 的控制方法;</li> <li>2. HAL 库函数的使用方法。</li> </ol> <p><b>教学难点:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. HAL 库函数的使用方法。</li> </ol>	创新精神、严谨细致	GPIO 驱动技术控制 LED 流水灯闪烁	讲授法、任务驱动法、讨论法等	4	

项目 2 电子秒表	任务 1 使用定时器 定时 1s	<p><b>知识目标:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解定时器/计数器的工作原理;</li> <li>2. 掌握 Cortex-M3 定时器的工作模式;</li> <li>3. 理解 Cortex-M3 定时器的配置方法;</li> <li>4. 理解 Cortex-M3 定时器中断的配置方法;</li> <li>5. 掌握 Cortex-M3 定时器的编程方法。</li> </ol> <p><b>技能目标:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能根据功能需求, 使用 STM32CubMX 软件, 正确配置 STM32 定时器;</li> <li>2. 能根据功能需求, 正确添加代码, 操控 STM32 定时器实现基本定时。</li> </ol> <p><b>素质目标:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 培养谦虚、好学、勤于思考、认真做事的良好习惯; 严谨的开发流程和正确的编程思路;</li> <li>2. 责任感</li> </ol>	<p><b>教学重点:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 定时器/计数器的设置和启动;</li> <li>2. 定时中断回调函数的编写。</li> </ol> <p><b>教学难点:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 定时时间参数的计算。</li> </ol>	责任感、严谨细致	能根据功能需求, 正确添加代码, 操控 STM32 定时器实现基本定时	讲授法、任务驱动法、讨论法等	4
	任务 2 STM32 控制 数码管显示	<p><b>知识目标</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解数码管动态显示的工作原理;</li> <li>2. 掌握 Cortex-M3 控制数码管的方法。</li> </ol> <p><b>能力目标</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能依据电路图正确搭建数码管显示电路;</li> <li>2. 能用 STM32 进行数码管动态显示控制。</li> </ol> <p><b>素质目标</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 培养团队协作能力: 相互沟通、互相帮助、共</li> </ol>	<p><b>教学重点</b></p> <p>使用 STM32 进行数码管动态显示控制。</p> <p><b>教学难点</b></p> <p>使用 STM32 进行数码管动态显示控制。</p>	改革创新	STM32 进行数码管动态显示控制	讲授法、任务驱动法、讨论法等。	6

		同学习、共同达到目标； 2. 提升自我展示能力：讲述、说明、表述和回答问题； 3. 改革创新					
	任务3 实现电子秒表	<b>知识目标</b> 1. 掌握使用 Cortex-M3 定时器实现计数的方法； 2. 掌握 Cortex-M3 定时中断的编程方法。 <b>能力目标</b> 1. 能正确配置 STM32 定时器； 2. 能操控 STM32 定时器实现基本定时； 3. 能正确配置外部中断实现按键功能。 <b>素质目标</b> 培养可持续发展能力：利用书籍或网络上的资料帮助解决实际问题。 改革创新、精益求精	<b>教学重点</b> 1. 使用 STM32 定时器实现基本定时； 2. 数码管动态显示 <b>教学难点</b> 两个按键的处理。	改革创新、精益求精	正确配置外部中断实现按键功能	讲授法、任务驱动法、讨论法等。	
项目3 智能冰箱	任务1 智能冰箱数据上报	<b>知识目标</b> 1. 了解 STM32 系列单片机串口结构； 2. 了解串口发送的参数设置； 3. 了解串口发送的基本流程。 <b>能力目标</b> 1. 能根据异步串口通信协议，设计合理的通信参数； 2. 能根据 MCU 的编程手册，利用 STM32CubeMX 准确配置 STM32 串口发送功能； 3. 能根据功能需求，正确添加串口处理代码，实	<b>教学重点</b> 串口通信参数的意义； 2 串口发送库函数。 <b>教学难点</b> 串口通信的各种参数的含义和一些串口函数的使用。	爱国、责任感、工匠精神	实现字符串的发送	讲授法、任务驱动法、讨论法等。	4

		<p>现字符串的发送。</p> <p><b>素质目标</b></p> <p>1. 培养谦虚、好学、勤于思考、认真做事的良好习惯；严谨的开发流程和正确的编程思路；</p> <p>2. 培养团队协作能力：相互沟通、互相帮助、共同学习、共同达到目标；</p>					
	任务2 冰箱查询方式接收外部命令	<p><b>知识目标</b></p> <p>1. 了解串口通信硬件协议；</p> <p>2. 了解串口接收的参数设置；</p> <p>3. 了解串口接收的基本流程。</p> <p><b>能力目标</b></p> <p>1. 能根据 MCU 的编程手册，利用 STM32CubeMX 准确配置 STM32 串口接收功能；</p> <p>2. 能根据任务要求，快速查阅硬件连接资料，准确搭建设备环境；</p> <p>3. 能根据功能需求，正确添加串口处理代码，实现字符串的查询接收。</p> <p><b>素质目标</b></p> <p>1、培养团队协作能力：相互沟通、互相帮助、共同学习、共同达到目标；</p>	<p><b>教学重点</b></p> <p>1. 串口通信硬件协议；</p> <p>2. 串口接收库函数；</p> <p>3. 串口接收程序设计法。</p> <p><b>教学难点</b></p> <p>串口的硬件通讯协议和程序设计方法。</p>	团队协作能力	能根据功能需求，正确添加串口处理代码，实现字符串的查询接收。	讲授法、任务驱动法、讨论法等。	4
	任务3 冰箱中断方式接收外部命令	<p><b>知识目标</b></p> <p>1. 了解串口中断的含义；</p> <p>2. 了解串口接收中断的参数设置；</p> <p>3. 了解串口接收中出的基本处理流程。</p>	<p><b>教学重点</b></p> <p>1 串口中断的启用方法；</p> <p>2 串口中断的处理流程；</p> <p>3 串口接收中断函数的写法与</p>	爱国、责任感、工匠精神	能根据功能需求，正确添加串口处理代码，实现字符	讲授法、任务驱动法、讨论法等。	4



		<p><b>能力目标</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能利用 STM32CubeMX 准确启用 STM32 串口接收功能;</li> <li>2. 能利用 STM32CubeMX 正确启用串口中断并配置优先级;</li> <li>3. 能根据功能需求, 正确添加串口处理代码, 实现字符串的中断接收。</li> </ol> <p><b>素质目标</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提升自我展示能力: 讲述、说明、表述和回答问题;</li> <li>2. 培养可持续发展能力: 利用书籍或网络上的资料帮助解决实际问题。</li> </ol>	<p>功能实现。</p> <p><b>教学难点</b></p> <p>串口中断的原理, 串口中断函数的内容和使用。</p>		<p>串的中断接收。</p>		
任务 4 智能冰箱保鲜检测	<p><b>知识目标</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解 STM32 系列单片机模数转换功能模块结构;</li> <li>2. 了解 ADC 硬件相关参数意义;</li> <li>3. 了解 ADC 相关库函数用法。</li> </ol> <p><b>能力目标</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能根据 MCU 的编程手册, STM32CubeMX 准确配置 STM32 数模转换功能;</li> <li>2. 能根据功能需求, 正确添加串口处理代码, 实现字符串的发射;</li> <li>3. 能根据功能需求, 正确添加串口处理代码, 实现字符串的中断接收。</li> </ol> <p><b>素质目标</b></p>	<p><b>教学重点</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ADC 结构与相关知识;</li> <li>2. ADC 配置参数与配置方法;</li> <li>3. ADC 相关库函数用法。</li> </ol> <p><b>教学难点</b></p> <p>ADC 的原理和 HAL 库中 ADC 函数的使用。</p>	<p>爱国、责任感、创新、工匠精神</p>	<p>. 能根据 MCU 的编程手册, STM32CubeMX 准确配置 STM32 数模转换功能;</p>	<p>讲授法、任务驱动法、讨论法等。</p>	4	

		<p>1. 培养团队协作能力：相互沟通、互相帮助、共同学习、共同达到目标；</p> <p>2. 提升自我展示能力：讲述、说明、表述和回答问题；</p> <p>3. 爱国、责任感、创新、工匠精神</p>					
项目 4 智能电子秤	任务 1 电子秤采集称重传感器数据	<p><b>知识目标</b></p> <p>1. 了解 STM32 的 ADC 和称重传感器的知识；</p> <p>2. 掌握 STM32 的 ADC 配置和称重传感器数据的采集。</p> <p><b>能力目标</b></p> <p>1. 能根据 MCU 编程手册，利用 STM32CubeMX 软件，准确对 ADC 进行配置；</p> <p>2. 能利用重量传感器的知识，通过编写代码，准确获取重量数据。</p> <p><b>素质目标</b></p> <p>1. 培养谦虚、好学、勤于思考、认真做事的良好习惯：严谨的开发流程和正确的编程思路；</p> <p>2. 培养团队协作能力：相互沟通、互相帮助、共同学习、共同达到目标</p> <p>3、精益求精</p>	<p><b>教学重点</b></p> <p>1. STM32F1 的 ADC 和称重传感器的认识与应用；</p> <p>2. 采集称重传感器数据并显示步骤掌握。</p> <p><b>教学难点</b></p> <p>1. STM32F1 的 ADC 的知识和使用</p>	工匠精神、精益求精	利用重量传感器的知识，通过编写代码，准确获取重量数据	讲授法、任务驱动法、讨论法等。	4
	任务 2 矩阵键盘的使用	<p><b>知识目标</b></p> <p>1、了解常见的矩阵键盘的基础知识；</p> <p>2、掌握矩阵键盘的按键的采集。</p> <p><b>能力目标</b></p> <p>1. 能根据 MCU 编程手册，利用 STM32CubeMX 软件，</p>	<p><b>教学重点</b></p> <p>1. 常见的矩阵键盘的基本知识和按键采集方法；</p> <p>2、过 M3 模块进行矩阵键盘的按键的采集。</p>	工匠精神、精益求精	利用通用串行接口知识，借助 STM32CubeMX 软件，正确将	讲授法、任务驱动法、讨论法等。	4

		<p>准确对引脚进行配置；</p> <p>2. 能利用矩阵键盘的知识，通过编写代码，准确获得每一个按键；</p> <p>3. 能利用通用串行接口知识，借助 STM32CubeMX 软件，正确将每一个按键进行输出。</p> <p><b>素质目标</b></p> <p>1. 培养谦虚、好学、勤于思考、认真做事的良好习惯：严谨的开发流程和正确的编程思路；</p> <p>2. 培养团队协作能力：相互沟通、互相帮助、共同学习、共同达到目标</p> <p>3、精益求精</p>	<p><b>教学难点</b></p> <p>1. 矩阵键盘的按键的两种采集方法。</p>		<p>每一个按键进行输出</p>	
任务3 使用数码管显示称重数值	<p><b>知识目标</b></p> <p>1、了解智能电子秤的整体结构和数码管的知识；</p> <p>2、掌握多段数码管的数据显示方法。</p> <p><b>能力目标</b></p> <p>1. 能根据 MCU 编程手册，利用 STM32CubeMX 软件，准确对引脚进行配置；</p> <p>2. 能利用数码管的知识，通过编写代码，正确使用数码管显示数字；</p> <p>3. 能根据前面的知识，通过转换，正确将重量显示在数码管上。</p> <p><b>素质目标</b></p> <p>1. 培养谦虚、好学、勤于思考、认真做事的良好习惯：严谨的开发流程和正确的编程思路；</p>	<p><b>教学重点</b></p> <p>1. 常见的矩阵键盘的基本知识和按键采集方法；</p> <p>2、过 M3 模块进行矩阵键盘的按键的采集。</p> <p><b>教学难点</b></p> <p>1. 矩阵键盘的按键的两种采集方法</p>	工匠精神、精益求精	<p>能根据前面的知识，通过转换，正确将重量显示在数码管上</p>	<p>讲授法、任务驱动法、讨论法等。</p>	6

		<p>2. 培养团队协作能力：相互沟通、互相帮助、共同学习、共同达到目标</p> <p>3、精益求精</p>					
项目 5 医疗无线呼叫系统	任务 1 实现基于 STM32 的 SPI 接口通信	<p><b>知识目标</b></p> <p>1、了解 SPI 通信协议和串行 FLASH W25Q80DV；</p> <p>2. 理解 SPI 通信原理并通过 SPI 控制 W25Q80DV。</p> <p><b>能力目标</b></p> <p>1 能根据 MCU 手册，查阅相关资料，利用 STM32CubeMX 软件，准确对 SPI 进行配置；</p> <p>2. 能根据 W25Q80DV 相关知识，准确添加代码，实现对串行 FLASH 的读写。</p> <p><b>素质目标</b></p> <p>1. . 提升自我展示能力：讲述、说明、表述和回答问题；</p> <p>2. . 培养可持续发展能力：利用书籍或网络上的资料帮助解决实际问题</p> <p>3、大胆探究、敢于创造</p>	<p><b>教学重点</b></p> <p>1. SPI 通讯协议；</p> <p>通过 SPI 通讯协议来获取</p> <p>2. W25Q80DV 模块的数据。<b>教学</b></p> <p><b>难点</b></p> <p>1. SPI 通讯协议以及 W25Q80DV 的读写操作。</p>	大胆探究、敢于创造	能根据 W25Q80DV 相关知识，准确添加代码，实现对串行 FLASH 的读写	讲授法、任务驱动法、讨论法等。	4
	任务 2 实现基于 SI4432 的无线通信	<p><b>知识目标</b></p> <p>1 了解 SI4432 无线收发模块；</p> <p>2、掌握通过 SPI 控制 SI4432 无线模块进行数据收发。</p> <p><b>能力目标</b></p> <p>1、能根据任务要求，快速查阅硬件连接资料，准确搭建设备环境；</p>	<p><b>教学重点</b></p> <p>1、1SI4432 无线收发模块；</p> <p>通过 SPI 通讯协议控制 2、Si4432 无线收发模块的数据收发。</p> <p><b>教学难点</b></p> <p>SPI 控制 Si14432 无线收发模块</p>	大胆探究、敢于创造	能根据功能需求，正确添加代码，实现两个无线设备之间的信息收发。	讲授法、任务驱动法、讨论法等。	4

		<p>2、能根据功能需求，正确添加代码，实现两个无线设备之间的信息收发。</p> <p><b>素质目标</b></p> <p>1. .提升自我展示能力：讲述、说明、表述和回答问题；</p> <p>2. .培养可持续发展能力：利用书籍或网络上的资料帮助解决实际问题</p> <p>3、大胆探究、敢于创造</p>	的数据收发				
任务3 实现按键无线呼叫功能	<p><b>知识目标：</b></p> <p>1、了解按键控制 SI4432 无线收发模块收发逻辑；</p> <p>2、掌握通过按键控制 SI4432 无线模块进行数据收发。</p> <p><b>能力目标</b></p> <p>1、能根据任务要求，快速查阅硬件连接资料，准确搭建设备环境；</p> <p>2、能根据功能需求，正确添加代码，实现两个无线设备之间的信息收发。</p> <p><b>素质目标</b></p> <p>1. .提升自我展示能力：讲述、说明、表述和回答问题；</p> <p>2. .培养可持续发展能力：利用书籍或网络上的资料帮助解决实际问题</p> <p>3、大胆探究、敢于创造</p>	<p><b>教学重点</b></p> <p>1、SI4432 无线收发模块按键控制收发逻辑。</p> <p><b>教学难点</b></p> <p>按键使 SPI 控制 Si14432 无线收发模块的数据收发。</p>	大胆探究、敢于创造	通过按键控制 SI4432 无线模块进行数据收发。	讲授法、任务驱动法、讨论法等。	6	

项目 6 多功能电子 时钟	任务 1 采集湿度、 光照数据	<b>知识目标</b> 1、了解湿敏电阻和光照传感器； 2、掌握湿敏电阻和光照传感器数据的获取。 <b>能力目标</b> 1 能根据 MCU 编程手册,利用 STM32CubeMX 软件,准确对 ADC 进行配置； 2 能根据 MCU 编程手册,利用 STM32CubeMX 软件,准确对 TIM 进行配置； 3 能利用湿度光照传感器的知识,通过编写代码,准确获取湿度光照数据。 <b>素质目标</b> 1 培养谦虚、好学、勤于思考、认真做事的良好习惯；严谨的开发流程和正确的编程思路； 2 培养团队协作能力：相互沟通、互相帮助、共同学习、共同达到目标； <b>3. 大胆探究、敢于创造</b>	<b>教学重点</b> 1、湿度和光照传感器的知识和数据采集。 <b>教学难点</b> 1、湿度传感器的数据采集。	大胆探究、敢于创造	利用湿度光照传感器的知识,通过编写代码,准确获取湿度光照数据	讲授法、任务驱动法、讨论法等。	4
	任务 2 获取 RTC 时间	<b>知识目标</b> 1 了解 RTC 实时时钟和 PCF8563 时钟芯片； 2 掌握 PCF8563 时钟芯片的时间的获取。 <b>能力目标</b> 1 能根据 MCU 编程手册,通过 STM32CubeMX 软件,准确配置引脚； 2 能根据 I2C 相关资料,理解 I2C 的工作过程； 3 能根据 PCF8563 相关手册,通过 I2C 进行读写等操作,获取 RTC 时间。	<b>教学重点</b> 1、PCF8563 时钟模块的知识。 <b>教学难点</b> PCF8563 时钟模块的寄存器和时间获取。	大胆探究、敢于创造	通过 I2C 进行读写等操作,获取 RTC 时间	讲授法、任务驱动法、讨论法等。	4

		<b>素质目标</b> 1 培养谦虚、好学、勤于思考、认真做事的良好习惯：严谨的开发流程和正确的编程思路； 2 培养团队协作能力：相互沟通、互相帮助、共同学习、共同达到目标； <b>3. 大胆探究、敢于创造</b>					
	任务3 实现多功能电子时钟功能	<b>知识目标</b> 1、了解 I2C 通信协议； 2、掌握通过 I2C 控制 PCF8563 时钟芯片过程。 <b>能力目标</b> 1、能根据 MCU 编程手册，通过 STM32CubeMX 软件，准确配置引脚； 2、能根据 I2C 相关资料，理解 I2C 的工作过程； 3、能根据 PCF8563 相关手册，通过 I2C 进行读写等操作，获取 RTC 时间。 <b>素质目标</b> 1 培养谦虚、好学、勤于思考、认真做事的良好习惯：严谨的开发流程和正确的编程思路； 2 培养团队协作能力：相互沟通、互相帮助、共同学习、共同达到目标； <b>3. 大胆探究、敢于创造</b>	<b>教学重点</b> 1、PCF8563 时钟模块的知识。 <b>教学难点</b> 1、PCF8563 时钟模块的寄存器和时间获取。	大胆探究、敢于创造	通过 I2C 进行读写等操作，获取 RTC 时间	讲授法、任务驱动法、讨论法等。	6
项目7 智能家居防盗系统	任务1 配置 RTOS 操作系统	<b>知识目标</b> 1、了解常见的 FreeRTOS 等常见的嵌入式操作系统； 2、掌握 FreeRTOS 系统的配置。	<b>教学重点</b> 1、操作系统的基础知识。 <b>教学难点</b> 1、理解 FreeRTOS 的任务处理	大胆探究、敢于创造	能够在配置的 RTOS 系统的基础上，配置串口，进行数	讲授法、任务驱动法、讨论法等	4

		<p><b>能力目标</b></p> <p>1、能根据 RTOS 相关手册，利用 STM32CubeMX 准确配置 STM32 的操作系统；</p> <p>2、能够在配置的 RTOS 系统的基础上，配置串口，进行数据显示。</p> <p><b>素质目标</b></p> <p>1 培养谦虚、好学、勤于思考、认真做事的良好习惯：严谨的开发流程和正确的编程思路；</p> <p>2 培养团队协作能力：相互沟通、互相帮助、共同学习、共同达到目标；</p> <p>3. 大胆探究、敢于创造</p>	方式。		据显示。		
任务 2 用压电传感器实现入侵检测	<p><b>知识目标</b></p> <p>1、了解压电传感器；</p> <p>2、掌握通过 FreeRTOS 系统进行压电传感器的数据采集。</p> <p><b>能力目标</b></p> <p>1、能根据 RTOS 相关手册，利用 STM32CubeMX 准确配置 STM32 的操作系统；</p> <p>2、能够根据压电传感器的知识，进行引脚的配置；</p> <p>3、能够利用任务 1 的知识，正确编写代码，实现压电报警的显示。</p> <p><b>素质目标</b></p> <p>1 培养谦虚、好学、勤于思考、认真做事的良好习惯：严谨的开发流程和正确的编程思路；</p>	<p><b>教学重点</b></p> <p>1、压电传感器的知识。</p> <p><b>教学难点</b></p> <p>1、压电传感器的数据获取。</p>	大胆探究、敢于创造	正确编写代码，实现压电报警的显示。	讲授法、任务驱动法、讨论法等	4	



		2 培养团队协作能力：相互沟通、互相帮助、共同学习、共同达到目标； 3. 大胆探究、敢于创造					
任务3 实现智能家居防盗系统	<p><b>知识目标</b></p> <p>1、了解多任务前后台系统；</p> <p>2、掌握多任务系统采集压电和红外数据</p> <p><b>能力目标</b></p> <p>1、能根据 RTOS 相关手册，利用 STM32CubeMX 准确配置 STM32 的操作系统；</p> <p>2、能够在配置的 RTOS 系统的基础上，配置串口，数据显示；</p> <p>3、能够在之前代码基础上进行修改，实现压电传感器与红外传感器的报警信号的显示。</p> <p><b>素质目标</b></p> <p>1 培养谦虚、好学、勤于思考、认真做事的良好习惯；严谨的开发流程和正确的编程思路；</p> <p>2 培养团队协作能力：相互沟通、互相帮助、共同学习、共同达到目标；</p> <p>3. 大胆探究、敢于创造</p>	<p><b>教学重点</b></p> <p>1、FreeRTOS 的任务状态。</p> <p><b>教学难点</b></p> <p>1、FreeRTOS 的任务状态和任务优先级处理。</p>	大胆探究、敢于创造	能够在之前代码基础上进行修改，实现压电传感器与红外传感器的报警信号的显示	讲授法、任务驱动法、讨论法等	6	

## 七、教学实施的建议

### （一）授课教师基本要求

#### 1. 专任教师

（1）电子与信息类相关专业，硕士毕业从事教学工作一年以上或本科毕业从事教学工作三年以上；

（2）熟悉至少两门及以上编程语言，具有软件架构和软件工程思想，有较为丰富的项目开发经验或者各项技能竞赛指导经验；

（3）熟悉嵌入式软硬件开发，曾任过单片机、嵌入式课程教学任务一次以上；

（4）富有创造力，责任心强，勇于探索新兴技术，学习能力及团队精神俱佳。

#### 2. 兼职（兼课）教师

（1）电子与信息类相关专业，硕士毕业从事软件开发一年以上或本科毕业从事软件开发三年以上；

（2）熟悉至少两门及以上编程语言，具有软件架构和软件工程思想，有较为丰富的项目开发经验，在项目开发团队中承担核心成员角色；

（3）熟悉嵌入式软硬件开发，曾完成和实施过单片机、嵌入式项目一次以上；

（4）富有创造力，责任心强，勇于探索新兴技术，学习能力及团队精神俱佳。

### （二）教学实训条件要求

#### 1. 校内实训基地

单片机技术应用实训室

实训室名称	单片机技术应用实训室	面积要求	150 m <sup>2</sup>
序号	核心设备	数量要求	备注
1	计算机	50 台	1 台/人
2	STM32 开发板	50 套	1 台/人

### （三）教学方法与教学策略

#### （1）教学方法

主要采用项目教学法、任务驱动法、情景教学法、过程导向教学法。

坚持“够用为度”的原则选择相关知识，依据“由浅入深”的原则安排教学顺序，以项目教学为形式，设计若干个具有代表性的项目，将指示点重新整理，作为实践与技能的背景知识安排在相关的项目任务中，让各种知识点尽可能在“做中学”。

#### （2）教学策略

教学过程让学生多动手，多自行导论去发现问题和解决问题。用项目教学方法让学生了解每一个技术细节，给学生展示一些相关实现项目作品，激发学生探索和学习兴趣。

### （三）课程考核与评价方法

课程考核有平时考核和期末考核，课程最终成绩=平时考核成绩（占 20%）+期末考

核（占 80%）。其中，平时考核内容包括作业完成和课堂表现情况，期末考核分技能考核和理论考试（各占 40%）

#### （四）教材及参考书选用

1. 教材选用：本课程的学习建议选用以下教材：

嵌入式系统基础与实践——基于 ARM Cortex-M3 内核的 STM32 微控制器，电子工业出版社，刘黎明、王建波、赵纲领编著. 2021 年 09 月

本书主要内容满足《2021 级三年制高职人才培养方案(电子信息工程技术)》和《2021 级三年制高职人才培养方案(物联网应用技术)》中对《STM32 嵌入式技术》课程培养目标的要求。此外，有配套教学 PPT、课后习题等丰富的教学资源，有利于老师教学及学生学习。

2. 推荐教学参考资料：

序号	主编	教材名称	出版社	出版时间	ISBN
1	廖义奎	物联网应用开发——基于 STM32	北京航空航天大学出版社	2019 年 09 月	9787512430129
2	郭志勇	嵌入式技术与应用开发项目教程（STM32 版）	人民邮电出版社	2019 年 05 月	9787115508263
3	廖义奎	物联网应用开发——基于 STM32	北京航空航天大学出版社	2019 年 09 月	9787512430129

#### （六）课程资源建设要求

参考的教学网站有：

OpenEdv-开源电子网	<a href="http://www.openedv.com/forum.php">http://www.openedv.com/forum.php</a>
百问网	<a href="https://www.100ask.net/index">https://www.100ask.net/index</a>
中国大学 MOOC(慕课)	<a href="https://www.icourse163.org/">https://www.icourse163.org/</a>
哔哩哔哩	<a href="https://live.bilibili.com/">https://live.bilibili.com/</a>

# 《嵌入式边缘计算及软硬件开发》课程标准

## 一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	嵌入式边缘计算及软硬件开发	开课系部	信息工程学院
课程代码	xdbx0194	考核方式	考试
前导课程	《电子技术基础》、《C 语言程序设计》、《51 单片机技术》		
后续课程	毕业设计		
总学时	108	课程类型（方框内打√）	理论课
			实践课
			理论+实践
适用专业	应用电子技术、电子信息工程、物联网应用技术		

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	周浩	广西现代职业技术学院	助教
2	颜增显	广西现代职业技术学院	教授
3	莫桂江	广西现代职业技术学院	副教授
4	刘家辉	广西现代职业技术学院	助教

注 1：指参与课程标准制订的主要成员，包括校外专家。

## 二、课程性质

本课程围绕龙芯中科股份有限公司研发的 SoC 龙芯 1B 芯片，讲述嵌入式系统的概念、软硬件组成、开发过程以及嵌入式应用程序和驱动程序的开发设计方法。《嵌入式边缘计算及软硬件开发》是培养学生具有嵌入式系统的应用知识、嵌入式系统的初步分析能力和具有使用 RT-Thread(实时操作系统)构成嵌入式系统的应用能力等方面的学科。是应用电子技术或相关工科专业的一门“1+X”证书课证融通专业课。

## 三、课程目标

### （一）知识目标

(1) 了解嵌入式应用领域，龙芯中科嵌入式处理器 LS232 内核软硬件开发环境。了解龙芯 1B 处理器 CPU 结构，寄存器组织。

(2) 掌握 LS232 体系结构，LS232 项目开发流程；驱动程序开发。库函数的使用方法：了解 LS232 内核的 C 语言程序编程。

(3) 掌握基本接口技术，串口原理，IIC 原理。

(4) 掌握龙芯实验箱上的实用程序设计。包括启动代码，算法、界面设计，IIC 驱动设计，串口调试工具，并口调试工具等内容。

(5) 掌握稍大规模项目程序模块的搭建方法。

### （二）技能目标

- (1)掌握龙芯 1B 内部功能的协议，及使用方法。
- (2)掌握龙芯 1B 实验箱项目程序设计，及相关库函数使用方法。
- (3)掌握龙芯 1B “1+X”考证的知识和技能，考取《嵌入式边缘计算及软硬件开发》等级证书。

(4)掌握大规模项目程序模块的整合能力。

### (三) 素质目标

- (1)管理素质的养成：建立基于嵌入式技术的产品规划的概念。
- (2)技能素质的养成：具备建立管理信息系统所需文档的编写能力。
- (3)沟通素质的养成：初步建立客户沟通方式的概念，采用角色扮演的方式实施。
- (4)团队合作素质的养成：建立团队合作完成项目任务的配合观念。
- (5)职业道德素质的养成：初步建立职业道德的概念，通过讲座、讨论、案例的方式实施。

## 四、课程学分与时数分配

课程名称	嵌入式边缘计算及软硬件开发	总学时	108	学分	6
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	初识龙芯 1B 处理器	1、龙芯 1B 处理器介绍 2、龙芯 1B 硬件系统概述 3、龙芯集成开发环境安装与配置 4、新建项目与下载调试			12
2	龙芯 1B 处理器基础应用开发	1、GPIO 应用开发 2、中断应用开发 3、串口通信应用开发 4、超声波测距应用开发			12
3	龙芯 1B 处理器定时器与看门狗应用开发	1、定时器 LED 闪烁应用开发 2、PWM 呼吸灯应用开发 3、PWM 舵机驱动应用开发 4、看门狗功能应用开发			14
4	龙芯 1B 处理器通信总线应用开发	1、龙芯 1B IIC 总线接口配置 2、IIC 总线光照传感器驱动开发 3、龙芯 1B SPI 总线接口配置 4、SPI Flash 数据读写应用开发			14
5	龙芯 1B 处理器工业总线应用开发	1、RS485 总线接口与电路原理 2、RS485 总线雷达感应数据读取应用开发 3、CAN 总线接口与电路原理 4、CAN 总线数据传输功能应用开发			14
6	龙芯 1B AD/DA 转换应用开发	1、龙芯 1B 开发板 ADC 采集电路原理 2、烟雾报警系统应用开发 3、龙芯 1B 开发板 DAC 转换电路原理 4、DAC 信号输出应用开发			14

7	龙芯 1B RT-Thread 实时操作系统应用开发	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、RT-Thread 快速入门与线程管理</li> <li>2、RT-Thread 线程间同步与通信</li> <li>3、RT-Thread 内存管理</li> <li>4、RT-Thread 中断管理</li> </ul>	14
8	龙芯 1B 综合案例开发	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、交通灯系统应用开发</li> <li>2、LED 点阵屏应用开发</li> <li>3、姿态检测系统应用开发</li> <li>4、智能温度控制系统应用开发</li> </ul>	14

## 五、课程设计思路

以知识为基础,以能力为核心,构建新的实践课程内容体系,确保教学内容的合理性、实用性和先进性。以典型项目实例分解模块,并将该实例分解得到相应的知识点,将分解出来的知识点按照循序渐进的原则分别放在各章节中进行讲解,以各个模块构建知识,后连贯,层层递进,达到以“应用”为主线连接所学知识的目的。让学生在学习过程中得到反复性的思维训练,加深对教学内容的理解和运用,增强学生对嵌入式应用的熟悉和理解。通过课证融通的教学方式,培养学生的职业能力、职业道德及可持续发展能力。

## 六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
1	初识龙芯 1B 处理器	了解国产龙芯 1B 处理器的架构及内部资源，了解龙芯 1B 实验箱的模块资源，学会使用龙芯的开发软件	国产龙芯 1B 处理器的架构及内部资源	培养学生的爱国情操，民族自尊心，历史使命感与责任感。	1、掌握国产龙芯 1B 芯片的架构及内部资源。 2、熟悉龙芯开发软件的窗口界面功能。 3、掌握龙芯开发软件的使用。	采用以实际案例为载体的项目教学法。	12
2	龙芯 1B 处理器基础应用开发	学会配置和应用龙芯 1B 处理器的 GPIO 功能、中断、串口功能	配置和应用龙芯 1B 处理器的、串口功能	培养学生的知识和技能迁移能力、事件判断能力。	1、能够点亮熄灭 led 灯。 2、能够使用按键中断控制 led 灯。 3、能够使用电脑串口助手和龙芯 1B 开发板相互收发信息。	采用以实际案例为载体的项目教学法。	12
3	龙芯 1B 处理器定时器与看门狗应用开发	学会配置和应用龙芯 1B 处理器的定时器、PWM、看门狗功能	配置和应用龙芯 1B 处理器的 pwm 功能	培养学生问题解决能力，团队协作，学会整合资源和工具去设计项目	1、能够用定时器功能去设置 led 灯闪烁时间间隔 2、能够用 PWM 功能实现呼吸灯效果和驱动舵机转动。 3、了解看门狗功能。	根据实际项目开展教学做一体化方式	14

4	龙芯 1B 处理器通信总线应用开发	学会配置和应用龙芯 1B 处理器的 IIC 和 SPI 功能	配置和应用龙芯 1B 处理器的 SPI 功能	培养学生细致、严谨的学习态度，掌握宏观的软件运作方式。	1、能够用 IIC 功能去获取光照传感器的数值 2、能够用 SPI 功能对 flash 数据进行读写	采用以实际案例为载体的项目教学法。	14
5	龙芯 1B 处理器工业总线应用开发	学会配置和应用龙芯 1B 处理器的 RS485 总线和 CAN 总线功能	配置和应用龙芯 1B 处理器 CAN 总线功能	培养学生数据安全意识，和数据处理能力。	1、能够用 RS485 总线功能读取雷达感应数据。 2、能够用 CAN 总线功能进行数据收发。	采用以实际案例为载体的项目教学法。	14
6	龙芯 1B AD/DA 转换应用开发	学会配置和应用龙芯 1B 处理器的 ADC 和 DAC 功能	配置和应用龙芯 1B 处理器的 ADC 和 DAC 功能	培养学生逆向思维	1、能够用 ADC 功能实现烟雾报警系统。 2、能够用 DAC 功能实现模拟信号输出。	根据实际项目开展教学做一体化方式	14
7	龙芯 1B RT-Thread 实时操作系统应用开发	学会配置和应用龙芯 1B 实时操作系统的线程管理、线程间同步与通信、内存管理、中断管理功能	配置和应用龙芯 1B 实时操作系统的内存管理、中断管理功能	培养学生拥抱科技，拥抱科技，拥抱新事物的积极价值观	1、能够运用龙芯 1B 实时操作系统进行线程启用 2、能够运用龙芯 1B 实时操作系统进行线程间通信。 3、能够运用龙芯 1B 实时操作系统进行中断事件处理。	根据实际项目开展教学做一体化方式	14



8	龙芯 1B 综合案例开发	利用龙芯 1B 处理器完成交通灯、点阵屏、姿态检测、智能温控的应用开发	交通灯、智能温控的应用开发	培养学生大胆探索、敢于创新的思想观念,不甘落后、奋勇争先、追求进步的使命感与责任感	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、开发出交通灯系统</li> <li>2、开发出智能温控系统</li> <li>3、考取《嵌入式边缘计算及软硬件开发》中级证书。</li> </ol>	根据实际项目开展教学做一体化方式	14
---	--------------	-------------------------------------	---------------	---	---	------------------	----

## 七、教学实施的建议

### (一) 授课教师基本要求

本课程授课教师熟悉国产龙芯集成开发环境的操作，熟练使用 C 语言进行程序设计，具备电路原理图的识读分析、各类传感器模块基本操作技能，授课前经过专门的基本操作技能训练，具有高等学校教师资格。

### (二) 教学实训条件要求

#### 1. 校内实训室

序号	实训室名称/校外实习实训基地	核心设备/合作企业用	数量	用途
1	嵌入式边缘计算及软硬件开发实训室	龙芯 1B 实验箱/龙芯中科	50 套	识岗、实战

#### 2. 校外实习基地

序号	校外实训基地名称	合作企业名称	用途	合作深度要求
1	龙芯产品应用设计开发基地	深圳龙芯中科	龙芯处理器在工业、商业里的各种设备配件的主装及调试；	合作办学

### (三) 教学方法与教学策略

(1) 在教学过程中应加强学生对国产龙芯 1B 处理器的兴趣，采用案例教学或项目教学。学生以组为单位(2—3 人)，让同学们分组讨论经典案例，先提出问题，探讨各种解法，加深理解；要求学生讨论和解决与经典案例相关的新任务；最后检查总结新任务的完成情况，提高学生的认识。从而启发学生思考的能力、加强实践动手的能力，培养团队合作的精神。

(2) 教学可在实训室进行，充分体现在做中学的理念，让学生亲自观察和体验国产龙芯 1B 处理器开发项目的成功感受，加深知识的理解。。

(3) 教师必须重视学习新技术，能紧跟技术发展潮流。

(4) 授课过程中注意学生职业素质的培养，包括解决问题的综合能力，充分发展自己的个性特长，培养良好的工程规范，团队合作的精神以及自身可持续发展的研究探索能力。

### (四) 课程考核与评价方法

为了更好地反映学生对本课程的掌握情况，体现实际操作技能，本课程采用过程性考核方法评定学生成绩。总成绩由平时成绩和过程性考核成绩两部分组成。

其中平时成绩包括出勤、课堂纪律及作业和实训报告完成情况，占总成绩 20%；过程性考核成绩由所有教学项目的过程性考核评分组成，占总成绩 80%。评分细则如下表：

课程考核评分表

计分项目		分值
平时成绩	出勤、课堂纪律	10
	完成作业和实训报告	10
过程性考核成绩	八个项目的过程性考核, 每项目 10 分	80
总成绩=平时成绩+过程性考核成绩		

### (五) 教材及参考书选用

“嵌入式边缘计算及软硬件开发”课程教材选用表

序号	教材名称	教材类型	出版社	主编	出版日期
1	嵌入式边缘计算用户手册	学习手册	无	龙芯中科	2021、4

“嵌入式边缘计算及软硬件开发”课程参考教材选用表

序号	教材名称	教材类型	出版社	主编	出版日期
1	单片机应用技高职高专 (C 语言版)	公开出版	电子工业出版社	王静霞	2010、2
2	嵌入式技术与应用开发项 目教程 (STM32 版)	公开出版	人民邮电出版社	郭志勇	2019、3

### (六) 课程资源建设要求

(1) 教学过程中, 要应用多媒体、投影、课件、视频等教学资源辅助教学, 帮助学生理解设备器件的结构、控制系统的原理、不易在实训基地实施的操作过程等比较抽象地内容。

(2) 教学过程中, 要重视利用第二、三课堂作用的发挥。结合学习项目, 提出相应的社会实践课题, 努力培养学生参与社会实践的创新精神和职业能力, 为学生提供职业生涯发展的空间。

(3) 充分利用本行业典型的生产企业的资源, 进行产学合作, 建立相应校外实习实训基地, 实践做中学、学中做、边做边学”的育人理念, 满足学生的实习实训, 同时为学生的就业创造机会。