



电子与通信工程系
物联网应用技术专业
人才培养方案
(2021 级)

二〇二一年六月

目录

一、专业名称及代码	1
二、招生对象	1
三、修业年限	1
四、培养目标与培养规格	1
(一) 培养目标	1
(二) 培养规格	3
五、课程设置	6
六、学时分配	9
七、教学进程总体安排	11
八、毕业标准	13
九、实施保障	14
附件 1 物联网应用技术专业群人才需求调研报告	21
附件 2 对应“1+X”项目职业技能等级证书标准	31
附件 3 物联网应用技术专业专业课程标准	33
《嵌入式系统与设计》课程标准	38
《传感器原理与应用》课程标准	44
《无线传感网络技术》课程标准	53
《Android 物联网应用程序开发》课程标准	62
《单片机原理与技术》课程标准	79

一、专业名称及代码

专业名称：物联网应用技术

专业代码：510102

二、招生对象

高中阶段教育毕业生或具有同等学力者。

三、修业年限

高等职业学校学历教育修业年限为 3 年。

四、培养目标与培养规格

（一）培养目标

1. 总体目标

本专业培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，适应未来物联网工程及相关产业发展需要，具有良好的职业操守、职业技能等素质，掌握计算机、通信、电子等物联网直接相关的理论、无线传感器、射频 RFID、可视化程序设计等专业知识和技术技能，面向物联网技术及相关领域，能够从事机关、企事业单位等领域物联网工程项目的规划、施工管理、设备安装、调试和维护、物联网智能终端产品生产制造与辅助设计、物联网项目售后服务、维护与管理等工作的高素质技术技能人才。

2. 职业知识目标

- (1)掌握必备的体育健身基础知识和相关心理健康知识；
- (2)掌握必备的计算机应用、英语、数学的基本知识；
- (3)掌握公共安全、自身安全防范的基本知识；
- (4)掌握电工基础、电子技术等相关专业基础知识；
- (5)掌握安全用电等相关知识；
- (6)掌握物联网感知与标识的基本理论与技术；
- (7)掌握网络操作系统原理，熟悉网络通信设备的配置、调试和管理；
- (8)掌握传感器与 RFID 应用技术、无线传感网络技术及应用；

(9)掌握物联网工程项目设计与施工、物联网应用系统的运行、管理与维护；

(10)掌握物联网系统工程设计、工程设备安装调试。

(11)具备物联网传感终端产品制造、物联网产品销售技巧、技术服务；

3. 职业素质目标

(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；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；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；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；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；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) 劳动教育课

围绕创新创业，结合物联网应用技术专业实践以实习实训课为主要载体开展劳动教育。重视新知识、新技术、新工艺、新方法应用，创造性地解决实际问题，使学生增强诚实劳动意识，积累职业经验，提升就业创业能力，树立正确择业观，具有到艰苦地区和行业工作的奋斗精神；注重培育公共服务意识，使学生具有面对重大疫情、灾害等危机主动作为的奉献精神。

4. 职业能力目标

(1)具有运用辩证唯物主义的基本观点及方法认识、分析和解决问题的能力；

(2)具有一定的应用文写作、英语听说读写及数学运用能力；

(3)具有计算机应用的能力及信息的获取、分析与处理能力；

(4)具有计算机硬、软件的选购、安装、调试、销售的基本能力；

(5)具备电子线路焊接与电子产品制作能力；

(6)具备物联网应用系统的分析和管理能力；

(7)具备物联网系统设备的管理和维护能力；

(8)具备物联网系统集成的能力和初级开发能力；

(9)具备根据工程施工现场的管理要求，进行质量控制与现场管理的能力；

(10)具备初步的物联网互联开发能力。

（二）培养规格

1. 专业群与产业链的对应性

大数据技术与应用专业群对接大数据产业链，大数据产业链包括数据获取、大数据传输、大数据资源、大数据处理、大数据应用五个主要环节。根据支撑各环节生产单元的技术提炼岗位技术链，根据岗位技术链的关联性确定岗位群，组建由大数据技术与应用、移动通信技术、信息安全与管理、物联网应用技术构成的大数据技术与应用专业群。物联网应用技术专业对应产业链中的数据获取、大数据应用环节，移动通信技术专业对应产业链中的大数据传输环节，大数据技术与应用专业对接产业链中的数据获取、大数据资源、大数据处理、大数据应用4个环节，信息安全与管理专业贯穿产业链中的各个环节。专业群与产业链映射关系如图1所示。

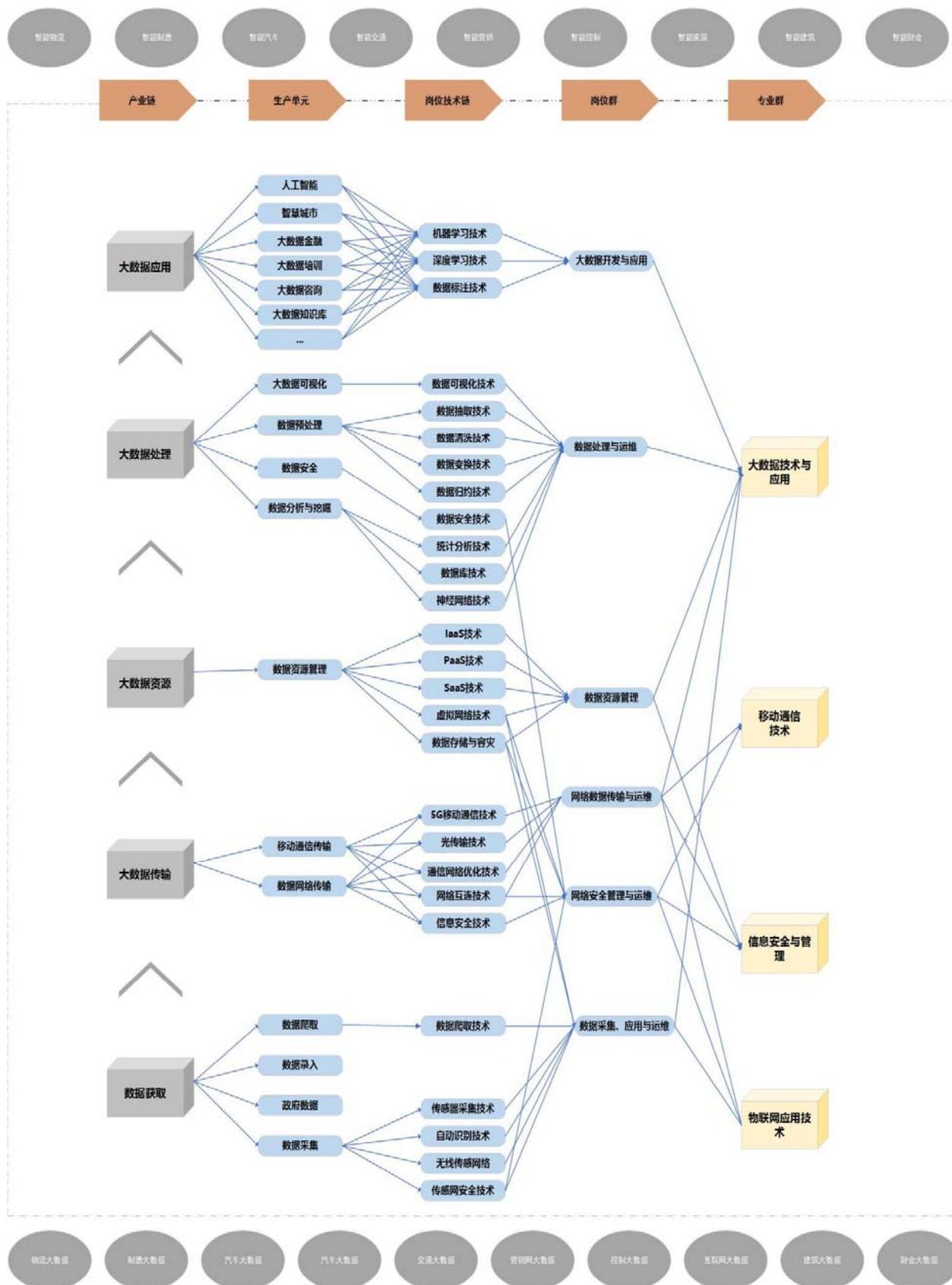


图1 专业群与产业链映射关系

2. 专业群人才培养对应岗位

专业群名称	专业名称	主要职业类别	对应岗位名称	职业资格证书或技能等级证书	对应“1+X”项目证书
大数据技术及应用专业群	大数据技术与应用专业	大数据技术类岗位	大数据运维工程师	HCIA-Big Data HCIA-Intelligent Computing	大数据分析与应用
		大数据销售类岗位	大数据 ETL 工程师	HCIP-Big Data Developer	智能计算平台应用与开发
		大数据技术公司管理岗位和高级技术岗位	大数据分析工程师	HCIE-Big Data HCIA-Cloud Computing	大数据应用开发 (JAVA)
			大数据可视化工程	HCIA-Cloud Service HCIP-Cloud Computing- Developer	大数据平台运维
		大数据应用开发工程师	HCIP-Cloud Computing- OpenStack HCIP-Cloud Computing- Container HCIE-Cloud Computing HCIP-Cloud Service HCIP-Intelligent Computing HCIA-AI HCIP-AI HCS-Pre-Sales-IT HCS-Pre-Sales-Big Data	云计算平台运维与开发 云服务操作管理 云计算开发与运维 云计算中心运维服务	
移动通信技术专业	移动通信技术专业	移动基站的勘测、设计	移动基站的勘测、设计	HCIA-IoT HCIP-IoT Developer	5G 基站建设与维护
		移动基站设备维护	移动基站设备维护		5G 移动网络运维
		通信工程项目管理	通信设备安装、调试工程项目管理		
物联网应用技术专业	物联网应用技术专业	物联网系统集成	物联网应用系统的实施与维护	HCIA-IoT HCIP-IoT Developer	传感网应用开发
		物联网工程组网	物联网应用开发人员		物联网智能家居系统集成和应用
		物联网工程使用与维护	物联网产品营销		
		物联网服务升级	物联网应用技术推广		
信息安全与管理专业	信息安全与管理专业	网络安全系统集成	信息安全售前工程师	HCIA-Security HCIP-Security	网络安全评估
		信息安全系	数据恢复工		网络安全运维

	统评估	工程师	HCIE-Security	企业网络安全防护
	系统运行维护	信息安全技术支持	HCIA-Routing&Switching	网络系统建设与运维
	分析安全结构	系统安全维护工程师	HCIP-Routing&Switching	
			HCIE-Routing&Switching	
			HCS-Pre-Sales-IP	

备注：对应“1+X”项目证书填准确证书名称和等级，若无对应证书填写“无”；无法对应专业群的专业单独编写。

3. 本专业职业岗位与核心能力

职业岗位	主要工作任务	岗位核心能力	对应核心课程	对应“1+X”项目证书	“1+X”证书考核要点	
主岗位	物联网应用系统集成	负责系统的软件、硬件和传感装置集成在一起.进行调试，发现并改进单元设计过程中的错误	了解物联网系统的体系结构设计、掌握系统调试的基本流程与技巧、具备发现与修改设计过程中的错误，具有团队合作精神	RFID 应用技术 无线传感网络技术 ZigBee 技术与实践	传感网应用开发 物联网智能家居系统集成和应用	1、stm32 微控制器基本外设应用开发 2、RS-485 总线通信应用 3、CAN 总线通信应用 4、基于 BasicRF 的无线通信应用
	物联网产品应用开发	参与物联网相关产品研发，开发和测试等工作，编写各种设计文档	具备物联网相关知识，熟悉面向对象的程序设计；熟悉物联网相关产品的应用开发系统	可视化程序设计（JAVA） ZigBee 技术与实践 无线传感网络技术	传感网应用开发 物联网智能家居系统集成和应用	1、stm32 微控制器基本外设应用开发 2、RS-485 总线通信应用 3、CAN 总线通信应用 4、基于 BasicRF 的无线通信应用
拓展岗位	物联网应用	1、根据售后服务派工单领取所须的仪器及替换的产品到达的现场进行维护服务；2、软件方面，应检测系统运行安全日志，并提	掌握常见故障排除方法，能进行现场故障分析排除；了解系统的设备，能进行设备调试；具	网络数据库构建与管理 网页设计与	传感网应用开发	1、stm32 微控制器基本外设应用开发 2、RS-485 总线通信应

系统售后服务	醒用户进行定期数据库的管理。3、填写系统维护报告表并经用户确认	备服务人员行为规范的素质和良好地沟通能力；具备文档编写能力，能编写售后服务报告	制作	物联网智能家居系统集成和应用	用 3、CAN 总线通信应用 4、基于 BasicRF 的无线通信应用
物联网系统管理	1. 制定物联网系统的日常维护方案，根据日常维护方案，对物联网应用系统做日常的巡检。2. 收集现场系统软硬件运行的状况并做日常日志记录，查阅系统的运行日志，对系统做日常的备份；3.对于系统出现的异常，能做出初步判断与检测，分析系统软硬件故障现象的问题所在，制定系统软硬件的维护维修方案；4.重新安装系统软硬件或对系统软硬件进行更新配置，保证系统的正常有效运行。	1、掌握物联网应用系统的正常工作步骤和操作方法 2、了解日常维护和应急方案的目的和内容 3、了解日常维护和应急处理的标准流程 4、掌握物联网系统各个组成部分（包括硬件、应用软件系统、网络等）的维护方法 5、具备数据库的备份、恢复的能力	网络数据库构建与管理 网页设计与制作	传感网应用开发 物联网智能家居系统集成和应用	1、stm32 微控制器基本外设应用开发 2、RS-485 总线通信应用 3、CAN 总线通信应用 4、基于 BasicRF 的无线通信应用

五、课程设置

（一）课程体系的构建理念

1. 紧随物联网应用技术发展和智能产品更新换代,构建物联网应用技术专业“基础+核心+方向”的三位一体课程体系。实时将物联网应用技术相关领域,如智能电网、智能交通、智能农业、智慧城市等新技术、新模式融入课程体系,同步前沿技术,打造“方向课程”。伴随物联网应用技术的不断成熟和物联网产业规模的不断扩大,逐渐将方向课程内容向核心课程内容转化,保持核心课程服务产业发展的主动性。伴随物联网应用技术技术的转型迭代,不断将核心课程中共性技术通用模式转化为基础课程。

2. 本专业课程设置与 1+X 证书制度进行了对接,将专业课程(ZigBee 技术与实践、无线传感网络技术、单片机应用技术三个专业核心课程)与 1+X 证书中传感网应用开发职业技能等级证书进行了融合,并将传感网应用开发 1+X 证书相关领域融入到专业基础课程中。

3. 本专业课程体系设置是基于岗位群职业能力的课程体系,主动适应山西省区域及周边省市区域经济发展和行业要求,课程设置与岗位群、核心职业能力培养相一致,以技能竞赛为指引开发课程,着重加强实践环节、开发综合实训课程,把劳动教育与职业素养的培养贯穿于课程体系始终。

（二）课程体系的开发程序

根据企业人才需求及物联网应用技术专业建设的需要，组织行业企业专家、各兄弟院校专业带头人、骨干教师进行了该专业课程体系开发。开发程序是：人才需求调研、毕业生跟踪调查、教育部物联网应用技术专业教学标准、1+x 评价机构调研→主要职业岗位→具体典型工作任务→完成典型工作任务所需岗位核心能力→专业知识、职业技能→对应课程，构建了“基础共享，核心分立，拓展互选”的课程体系。

（三）课程体系的结构

底层共享课程（X 门）		核心分立课程（7 门）	拓展互选课程（4 门）
公共基础课（13 门）	专业基础课（7 门）		
国防教育与军事训练、入学教育	电路与电子技术	★NB-IoT 入门到精通	物联网工程导论
思想道德修养与法律基础	网络数据库构建与管理	★嵌入式系统与amp;设计	物联网操作系统
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	电子工艺实习	★Android 物联网应用程序开发	通信技术基础
大学语文	WSN 综合训练	★无线传感网络技术	专业英语
应用数学	C 语言程序设计	★物联网识别技术	
基础英语	可视化程序设计(JAVA)	★传感器原理及应用	
体育	物联网通信技术	★单片机原理与技术	
形势与政策			
心理健康			
安全教育			
信息技术			
大学生职业发展与就业指导			
创新创业教育			

备注：标注“★”的课程为专业核心课程

(四) 核心分立课程简介

课程名称	Android 物联网应用程序开发	开设学期	第 3 学期		
课程代码	1013020	参考学时	68	学分	3.5

本课程以 Android Studio 为开发工具,详细全面地介绍了 Android 编程的核心技术,包括 Android 用户界面编程、Android 四大组件、数据存储、事件处理、网络与数据处理、图形图像处理、多媒体开发等知识。该书不限于介绍 Android 理论知识,而是从案例驱动的角度讲解理论。该书每章提供了大量实例,这些示范性的实例可帮助读者深刻理解知识点,除此之外,该书还精心设计了两个阶段案例和一个综合案例,这些案例贴合实际工作需求,能够使读者真正把书本中的知识应用到实际开发中。

课程名称	传感器原理及应用	开设学期	3		
课程代码		参考学时	68	学分	3.5

本课程以传感器在智能交通、智慧大棚、智慧矿山、智慧园区和智慧家居等五大典型场景的应用为主线,在介绍各种典型传感器工作原理、材料、结构和性能参数的同时,重点讲解传感器的应用技术。以实际项目为主线,串联各个典型传感器应用项目,便于展开自主学习,掌握、建构和内化知识与技能,强化学生自我学习的能力培养,充分体现课程教学内容的职业性。

课程名称	NB-IoT 入门到精通	开设学期	3		
课程代码		参考学时	68	学分	3.5

本课程以 NB-IoT 通信技术为主线,在介绍 NB-IoT 技术原理、应用案例、网络结构和性能参数的同时,重点讲 NB-IoT 的空中接口、信令日志、问题分析,终端与平台对接等内容。以物联网的层次架构“端”“管”“云”的角度进行展开,串联各个知识点,便于展开自主学习,掌握、建构和内化知识与技能,强化学生自我学习的能力培养。

课程名称	无线传感网络技术	开设学期	4		
课程代码		参考学时	68	学分	3.5

本课程是一门技术性、实践性很强的专业核心课程。通过本课程的学习,学生可以了解在物联网工程相关岗位所需的无线传感网络应用技术基本概念和基础知识,掌握无线传感网络技术的体系结构、应用原理,能够根据 ZigBee 及应用技术组建无线传感网,熟悉常用 ZigBee 及应用技术软件的使用方法和技巧,并能熟练地完成 ZigBee 及应用技术编程,掌握并具备物联网项目管理方面的知识和能力,了解 ZigBee 技术领域出现的新技术、新思想。并通过模拟实训、顶岗实习等实践教学使学生能够在实际工作环境中得到锻炼,培养学生认真、负责、细心等基本工作素养,为学生以后从事 ZigBee 及应用技术相关工作打下坚实的知识和技能基础。

课程名称	物联网识别技术	开设学期	4		
课程代码		参考学时	68	学分	3.5

本课程将以物联网自动识别技术为载体、以工作任务为逻辑主线,将完成工作任务必需的相关理论知识构建于项目之中,在完成具体项目的过程中学会完成相应工作任务,锻炼职业能力,掌握相应的理论知识。在教学中,根据技术基础、实训资源,贯彻“工学结合”的教学策略,设置相应的实训项目。

课程名称	单片机原理与技术	开设学期	2		
课程代码		参考学时	68	学分	3.5

以 51 单片机为基础，系统介绍了单片机结构，指令系统的原理及基于 C 语言的定时器、中断和串口等基本应用和仿真设计及扩展设计。同时，对计算机的基本知识和多种主流单片机也进行了介绍，可以使读者更深刻地领会贯通单片机技术。

当前单片机技术在工业控制、通信、消费类电子等领域应用日趋广泛，而且发展迅速，使用单片机做应用设计已经成为电子工程技术人员的必要手段。《单片机原理与技术》在介绍 51 单片机基本原理的基础上，根据当前单片机应用设计特点，注重从简单到实际功能单元的设计，体现了当前单片机应用的主要特点。

课程名称	嵌入式系统与设计	开设学期	3		
课程代码		参考学时	68	学分	3.5

本课程以常见的嵌入式软件操作系统以及嵌入式硬件相关知识点为主线，首先基于华为 LietOS 操作系统和 STM32 芯片组成的嵌入式系统进行认知了解、然后介绍经典嵌入式操作系统 Linux 知识，在对嵌入式系统有了认知的基础上，基于 LiteOS、STM32 以及外设组成的嵌入式系统，以理论和实操结合的方式，对 LiteOS 操作系统的移植使用以及 STM32 常用的各功能模块进行原理介绍和项目化功能设计实现讲解。

六、学时分配

表 6-1 教学活动按周分配表

学期	入学教育及军训	课堂教学	集中实训	教学周合计	机动	考试周	学期小计	假期	总计
1	2	14		16	1	1	18	6	24
2		17	1	18	1	1	20	6	26
3		17	1	18	1	1	20	6	26
4		17	1	18	1	1	20	6	26
5			20	18	1	1	20	6	26
6			20	20	0	0	20		20
总计	2	65	43	108	5	5	118	30	148

表 6-2 学期教学任务书（以材料工程技术专业为例）

学期	课程代码	课程名称	课程类型	教学周数	建议周学时	学时数 (理论+实践)
第 一 学	2100001	国防教育与军事训练、入学教育	C	2	√	0+48
	1200009	思想道德修养与法律基础	A	14	2	20+8
	1200026	形势与政策	A	√	√	8+0

期	1200012	心理健康	A	7	1	7+0
	2100003	安全教育	A	√	√	4+0
	1200030	大学生职业发展与就业指导	A	14	1	16+5
	1110046	大学语文	A	14	2	28+0
	1110044	应用数学	A	14	4	50+6
	1110049	基础英语	A	14	4	56+0
	1400007	体育	B	14	2	6+22
	1013001	电路与电子技术	B	14	4	48+20
		c 语言程序设计	B	7	4	14+14
		物联网工程导论	A	7	4	28+0
		合计学时				
第 二 学 期	1200010	思想道德修养与法律基础	A	13	2	20+6
	1200027	形势与政策	A	√	√	8+0
	2100004	安全教育	A	√	√	4+0
	1110058	大学语文	A	16	2	32+0
	1200012	心理健康	A	7	1	7+0
	1110045	应用数学	A	14	2	22+6
	1110050	基础英语	A	14	4	56+0
	1400008	体育	B	14	2	4+24
	0911001	信息技术	B	17	4	30+34
	1010056	★单片机原理与技术	B	17	4	34+34
	1013014	可视化程序设计（JAVA）	B	17	4	34+34
	0511004	电子工艺实习（劳动教育周）	C	1	26	0+26
		通信技术基础	A	17	2	34+0
	合计学时					285+164=449
第 三 学 期	1200037	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A	17	2	28+8
	2100005	安全教育	A	√	√	4+0
	1400009	体育	B	14	2	2+26
	1200028	形势与政策	A	√	√	8+0
	1013020	★Android 物联网应用程序开发	B	17	4	34+34
		网络数据库构建与管理	B	17	4	34+34
		★NB-IoT 入门到精通	B	17	4	44+24
		★嵌入式系统与设计	B	17	4	48+20

		创新创业教育	B	16	2	12+20
		物联网综合实训	C	1	26	0+26
	合计学时					214+192=406
第四学期	1200029	形势与政策	A	√	√	8+0
	2100006	安全教育	A	√	√	4+0
	1200038	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A	17	2	28+8
	1200030	大学生职业发展与就业指导	A	11	1	16+5
		★传感器原理及应用	B	17	4	52+16
		★物联网识别技术	B	17	4	34+34
		★无线传感网络技术	A	17	4	34+34
		专业英语	B	17	2	34+0
		物联网操作系统	A	17	2	34
		1019103	WSN 综合训练	C	1	26
	合计学时					244+157=401
第五学期	2100007	安全教育	A	√	√	4+0
	0411164	跟岗实习	C	12	√	0+264
	0411137	毕业设计（论文）	C	2	√	0+52
		无线传感网“1+x”等级证书培训	c	4		0+104
		合计学时				
第六学期	2100008	安全教育	A	√	√	4+0
	0411142	顶岗实习	C	20	√	0+480
		合计学时				
合计		实践学时数		1536	总学时	2572
		实践学时所占比例		59.7%		
说明：						
1.课程类型：A类（理论课） B类（理论+实践课） C类（实践课）						
2.课程代码为教务管理系统中的课程代码，同一课程在不同学期开设使用不同代码。						

七、教学进程总体安排

表 7-1 教学进程安排表

课程结构	序号	课程名称	学时			考核方式	学时分配						学分	
			总学时	理论	实践		第一学年		第二学年		第三学年			
							第一学期 16周	第二学期 18周	第三学期 18周	第四学期 18周	第五学期 20周	第六学期 20周		
公共基础课程	1	国防教育与军事训练、入学教育	48	0	48	综合评价	2w							
	2	思想道德修养与法律基础	54	40	14	过程考核+测试	2	2						
	3	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	72	56	16	过程考核+测试			2	2				
	4	形势与政策	32	32		综合评价	√	√	√	√				
	5	心理健康	14	14		综合评价	1	1						
	6	安全教育	24	24		综合评价	√	√	√	√	√	√		
	7	体育	84	12	72	过程考核+测试	2	2	2					
	8	大学语文	60	60	0	过程考核+测试	2	2						
	9	应用数学	84	72	12	过程考核+测试	4	2						
	10	基础英语	112	112	0	过程考核+测试	4	4						
	11	信息技术	64	30	34	过程考核+测试		4						
	12	大学生职业发展与就业指导	42	32	10	过程考核+测试	1			1				
	13	创新创业教育	32	12	20	综合评价			2					
小计			722	496	226		14	16	6	3				
专业课程	1	电路与电子技术	68	48	20	过程考核+测试	4							3.5
	2	电子工艺实习 (劳动教育周)	26	0	26	综合评价		1W						1.5
	3	★单片机原理与技术	68	34	34	过程考核+测试		4						3.5
	4	可视化程序设计 (JAVA)	68	34	34	过程考核+测试		4						3.5

4	公共选修课 4											
小计												
合计		2572	1036	1536		22	26	22	16	18	20	
说明: 1.校内外集中实训、毕业设计周、顶岗实习学时按 26 学时计算；跟岗实习周学时按 22 学时计算； 2.标示“√”课程不占用正常教学时间，以讲座形式开展； 3.公共选修课学时不计入总学时，只计学分。												

表 7-2 可开设的非限定性专业选修课一览表

课程名称	课程类型	教学周数	建议周学时	学时数	学分
现场总线技术	A	15	2	30	1.5
微机常用接口	A	15	2	30	1.5
数字图像处理	B	15	2	30	1.5
计算机应用新技术	B	15	2	30	1.5
云计算技术	A	15	2	30	1.5

表 7-3 实践教学项目一览表

实践教学项目	开设学期	开设地点	教学周数	总学时数
电子工艺实习	2	校内实训室	1W	26
物联网综合实训	3	校内实训室	1W	26
WSN 综合训练	4	校内实训室	1W	26
跟岗实习	5	校外实习单位	12W	312
毕业设计（论文）	5	校外实习单位	2W	52
无线传感网“1+x”等级证书培训	5	校内实训室	4w	104
顶岗实习	6	校外实习单位	20W	520
			43W	1066

八、毕业标准

（一）学分要求

学生须修完本专业培养方案中公共学习领域课（41 学分）、专业学习领域课（80.5

学分)、拓展学习领域课(7.5 学分)、公共选修课(2 学分),总学分达到 131 学分。

必修课、公共选修课(其中面授选修课 1 门,网络选修课三门或 60 课时)成绩合格。

(二) 素质要求

三年修业期间,素质拓展达到合格标准,取得学院颁发的素质评定证书。

(三) 职业资格证书要求

毕业前需取得以下职业资格证书或技能等级证书。

类别	资格证(技能证)名称	考核等级	考核学期	要求	职业编码
通用资格	全国计算机等级考试	二级	第 1 学期	任选一个	
	英语应用能力考试	B 级	第 3 学期		
职业资格	网站开发工程师	初级	第 5 学期	任选一个	
	Android 软件工程师	初级	第 6 学期		
	计算机操作员	三级、四级	第 5 学期		
“1+X”项目证书	传感网应用开发	初级、中级、高级	第 6 学期	任选一个	
	物联网智能家居系统集成和应用		第 6 学期		

九、实施保障

(一) 师资队伍

本方案实施需要建立由专业带头人、骨干教师、“双师素质”教师、企业技术专家或技术能手共同组成的教学团队,生师比建议不高于 16:1;具有硕士学位教师占专任教师的比例达 35%以上;具有高级职务教师占专任教师的比例达 30%以上;专业基础课和专业课中双师素质教师比例达 70%以上;兼职教师数占专业课与实践指导教师合计数之比达 40%以上。

1. 专业带头人

校企各配置 1 名专业带头人。校内专业带头人应具有副高级以上技术职称,从事计算机应用技术相关工作或从事相关教学工作 10 年以上;对本专业的前沿动态、行业

发展、岗位需求等有较深入的了解，能够准确把握物联网应用技术专业建设与教学改革方向，具有对本专业发展的规划能力；主持省级以上科研和教研项目；与 IT 行业企业联系紧密，在行业和企业中具有一定的知名度。专业带头人必须是“双师素质”教师。校外专业带头人应为本专业领域资深专家，在行业企业中具有较大的影响力。

2. 骨干教师

专业教学团队应配置骨干教师 4 名以上。骨干教师应具有中级及以上职称，从事物联网应用技术相关工作或从事相关教学工作 5 年以上，具有物联网应用技术的理论与实践经验；承担 2 门以上专业课，具有课程开发及教学设计的能力，能够合理利用各种教学条件，采用不同教学方法和手段组织教学；能够开发校本教材、实训指导书，制作多媒体教学课件，建设精品网络资源共享课；到校企合作企业挂职锻炼，熟悉毕业生所从事工作岗位的要求。骨干教师必须是“双师素质”教师。

3. “双师素质”教师

“双师素质”教师应具有高等学校助理讲师（或以上）教师技术职务，年度考核合格，又具备下列条件之一：近五年有两年（可累计）以上企业工作经历；近五年有三年（可累计）以上企业兼职工作经历；近五年主持（或主要参与）2 项应用技术研究，成果已被企业使用，效益良好；近五年主持（或主要参与）两项校内实践教学设施建设或提升技术水平的设计安装工作，使用效果好，在省内同类院校中居先进水平；具有中级（或以上）工程系列专业技术职称或国家注册执业资格证书、职业资格证书者。其他情况可由学院教学指导委员会认定。

4. 兼职教师

企业兼职教师应具有熟练的计算机应用技术相关岗位技术能力和一定的教学水平，从事相关岗位工作 3 年以上；具有中级以上专业技术职务或高级工以上职业资格或在本行业享有较高声誉、具有丰富实践经验和特殊技能的“能工巧匠”；企业兼职教师上课或担任学生实践指导任务前，需经过教育教学培训；企业兼职教师承担专业实践课及顶岗实习学时数达 50% 以上，形成稳定的企业兼职骨干教师队伍。

（二）教学设施（以电子与通信技术系为例）

校内实训室（基地）一览表

序号	实训室名称	配置			面积 m ²	工位 数	实践能力
		主要设备	单位	数量			
1	电工实训室(数电)	电工综合实验装置	套	14	120	50	满足线性电子线路、数字电路教学要求
		高性能双踪示波器(40MHz)	台	14			
		实验项目			服务课程		
		电工基础、模拟电路、数字电路、电工技术			电子线路检测与维修(数);		
		高性能双踪示波器(20MHz)	台	15			
		实训项目			服务课程		
		电工基础、电气控制			电子线路检测与维修(数);		
		联想电脑	台	21			
		日立 CP-HX3180 高清晰投影仪。	台	1			
		实训项目			服务课程		
PLC基本技能实训 PLC模拟控制应用实训 PLC实物控制应用实训 PLC高级技能实训			PLC编程实践;				
2	单片机控制系统实训室	YL-51PRO型单片机四合一综合仿真教学实验箱	套	21	80	50	满足C语言程序设计、接口技术、计算机控制系统的设计制作等内容的实验实训教学要求。培养学生在微机原理及单片机等方向的理论联系实际意识和基本实验技能
		联想电脑	台	21			
		索尼CX120高清晰投影仪	台	1			
		实训项目			服务课程		
		产品设计 产品制作 产品调试			单片机控制系统维修;		
		联想电脑	台	10			
		实验项目			服务课程		
变频器实训 PLC实训 自动化生产线综合调试			自动线装调;				
3	虚拟仿	联想电脑	台	50	100	50	通过模拟工厂的真实项目

	真实实训室	Protel 仿真软件	套	50			进行单片机控制技术练习；通过虚拟仿真软件进行相关专业技术的反复训练；虚拟仿真实室的建设和虚拟仿真项目开发，学生可以反复训练，为实际的训练奠定基础，打破了时空限制，为学生提供了真正的“开放性教学环境”。
		机电控制仿真软件	套	50			
		实训项目		服务课程			
		单片机类：单片机的工作过程、Keil 软件使用、霓虹灯制作 电子类：电子线路仿真 中控系统运行维护组态编程		电子线路检测与维修（数）； 电子线路检测与维修（模）；			
		实训项目		服务课程			
		产品设计 产品制作 产品调试		可视化程序设计（JAVA） Android 物联网应用程序开发			
4	电子实训室	电子实训台	台	40	120	50	开设综合模拟电子技术及数字电子技术实验实训项目 50 余项。
		示波器	套	40			
		实训项目		服务课程			
		模拟电子技术、数字电子技术		电子线路检测与维修			
5	物联网实训室 1	长城电脑	台	25	100	25	开设物联网传感器应用技术、RFID 射频识别技术、网页设计与制作等课程的实验及实训项目 30 余项。
		NEWLAB 实训平台	台	25			
		传感器实训模块	套	25			
		RFID 实训模块	套	25			
		实训项目		服务课程			
传感器应用技术、RFID 射频识别技术 网页设计与制作		传感器应用技术、RFID 射频识别技术 网页设计与制作					
6	物联网实训室 2	联想电脑	台	25	100	25	开设无线传感网络技术、网络数据库构建与管理、ZigBee 技术与实践、C 语言程序设计等课程的实验、实训内容。
		NEWLAB 实训平台	台	25			
		ZIGBEE 实训模块	套	25			
		WSN 实训模块	套	25			
实训项目		服务课程					
Android 综合实训 WSN 综合实训		无线传感网络技术、网络数据库构建与管理、ZigBee 技术与实践、					

（三）教学资源

1. 教材资源

教材是教学内容的载体，可以呈现教学标准的内容，也可以体现教学方法。内容

适度、结构合理的教材是教学质量保证的重要因素，建议从以下几方面加强教材建设。

（1）校企合作共建“理实一体化”教材

专业组教师要联合企业一线技术专家，紧贴生产实际，合作完成教材编写。

教材要将真实项目引入教材，实现理论知识学习和实际应用一体化；教材要面向教学过程、结合学生实际合理设置理论教学和技能训练环节，实现“教、学、做”甚至是“教、学、做、考”合一。

教材以项目为核心，每一教学单元建议采用教学导航、课堂讲解、课堂实践、课外拓展的环节开展教学。教学单元结束后，通过“单元实践”进一步提升技能；相关课程结束后，通过“综合实训”提升学生的综合能力。

（2）选用优质的国家级高职高专规划教材

充分利用多年来各出版社的教材建设成果，尤其是国家级“十二五”规划教材、“教育部高职高专规划教材”等精品教材、优质教材，根据本专业课程和教学要求选用合适的教材。

2. 网络资源

以信息技术为手段，以网络为平台，构建体系完善、资源丰富开放式的专业教学资源。同时要善于整合、消化、吸收企业优秀教学资源，使其实行共享。

网络资源需从以下几方面进行建设：

（1）专业建设方案

专业建设方案包括：专业简介、专业人才培养方案、课程标准、教学文件等。

（2）职业技能标准

- ①网络管理员职业技能标准
- ②计算机操作员职业技能标准
- ③计算机（微机）维修工职业技能标准
- ④计算机软件产品检验员职业技能标准

⑤电子计算机（微机）装配调试员职业技能标准

⑥计算机检验员职业技能标准

（3）精品资源共享课资源

①基本资源。基本资源应包含课程简介、课程标准、教学大纲、授课计划、教案、多媒体课件、学习指南、习题、实验实训项目、电子教材、试题库等。

②拓展资源。拓展资源是在基本资源基础上，面向学生和社会学习者扩展的自学、培训、进修、检索、科普、交流等内容，体现课程技术特点并向产业领域扩展。拓展资源包括素材库、培训包、工种包、企业案例、参考网站等。

③课程视频。课程视频包括课程整体设计介绍、课程单元设计说明等课程设计指导，课堂授课、现场教学、实训实习等教学场景，原理结构、工作过程、业务流程、操作步骤、技术细节、安全禁忌等内容。

（4）人文素养教学资源

①品德德育教学资源库。包含思想道德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、职业生涯规划与创业就业指导等课程的课程资源，思政网站等。

②基础文化课教学资源库。包含本专业开设的大学英语、应用数学、基础英语、计算机应用基础、体育与健康等文化基础课程的课程标准、教材、课件、案例库、习题库、视频资料等教学资源。

③职业拓展教学资源库。包含本专业开设的心理健康、形式与政策、拓展学习领域课程及公选课等课程资源。

（四）教学方法

（1）结合课程特点、教学条件支撑情况，针对学生实际情况灵活运用。例如：教授、启发、讨论、案例和行为导向等教学方法。

（2）教学手段建议

鼓励学生独立思考、激发学生的主动性，培养实干精神和创新意识、注重多种教学手段相结合。例如讲授与多媒体教学相结合，视频演示与认知实习相结合，教师示

范与真实体验相结合，虚拟仿真与实际操作相结合，专项技术教学与综合实际应用相结合。

（3）组织形式建议

结合课程特点、教学环境支撑情况采用不同的形式。例如：项目教学、现场体验、整班教学、分组交流等组织形式。

（五）教学评价

包括用人单位对毕业生的综合评价，行业企业对定岗实习学生的知识、能力、素质的评价、兼职教师对学生实践能力的评价，教学督导对教学过程组织实施的评价，教师对教学效果的评价，学生对教学团队教学能力的评价，学生专业技能认证水平和职业资格通过率的评价，专业技能参赛成绩的评价，社会对专业认可度等，形式独具学院特色、开放式、自主型的教学质量保障体系。

考核建议：

（1）职业基础课建议采用笔试与实践能力考核相结合的形式，实践成绩 40%，笔试成绩 60%。

（2）职业能力可采用技能测试、笔试、职业素养相结合的方法；技能测试包括功能测试、工艺评测和过程评价，技能测试占 50%，笔试占 40%，职业素养占 10%。

（3）职业技能训练课（实践环节）采用技能测试和职业素养，重点关注功能测试、工艺评测和过程评测。

（4）顶岗实习和毕业设计由校企人员组成的评定委员会根据学生出勤情况、周实习报告、顶岗实习总结、毕业设计论文或作品、带队或指导教师对学生的鉴定报告、企业对学生的评价鉴定或答辩情况，综合定性给出优秀、良好、中等、及格、不及格五个评定等级。

（六）质量管理

经过多年实践，学院已经形成和建立了行之有效的教学管理制度和教学质量监控体系，对规范正常教学秩序、严格教学管理，保证教学质量起到了积极的保障作用。

（1）教学管理

①日常教学管理。为保证人才培养方案的有效实施，按照教务处统一的教学运行文件，教务处及系（部），对学院教学运行进行日常检查、抽查、和学期检查。一般采取听课、检查任课教师的教学文件、召开学生座谈会、对学生进行问卷调查等形式，对出现的问题及时纠正改进，以确保方案的正常运行。

②建立教学工作例会制度。根据学院教学工作需要，由教务处协助主管教学副院长定期和不定期召开教学工作会议，全体系（部）主任及相关部门人员参加。通过教学工作例会，传达并学习最新职教发展动态和教学改革理念，布置学院教学发展改革任务，了解系（部）日常教学及专业、课程建设工作进展情况，研究和处理人才培养方案执行中出现的各种问题等。

③系（部）教学管理。系（部）定期召开专业主任会议和任课教师会议，及时掌握教学过程情况，总结教学工作和教学管理工作经验，及时研究解决教学过程中出现的问题。各专业要在每学期初制定出工作计划，组织集体备课、观摩教学、开展教学研究，了解教师教学进展情况，按学院要求进行教学检查。

（2）教学质量监控体系

①教学督导委员会组织机构

建立院系两级教学督导委员会，分级管理，分工负责，协同监控。

院级教学督导委员会由学院党委书记任主任，分管教学工作和学生工作的两位副院长任副主任，同时聘请具有丰富教学经验的在职或离退休教师、具有丰富管理经验的教学管理人员组成山西职业技术学院教学督导委员会。院级教学督导委员会由督导中心牵头，以教学目标和主要教学环节的宏观监控为主，在院领导的直接领导下，负责全校教学质量监控工作的总体协调，确保教学质量的稳步提高。主要工作职责：一是对专业设置的论证、专业人才培养方案及相关教学文件的审核；二是通过深入课堂、实验室、实习基地，客观掌握教学运行的全过程，提出督导建议，为学院有关教学决策提供参考依据。

系级教学督导委员会由系主任负责，成立由校企合作工作委员会和专家、优秀毕业生代表组成的人才培养质量监控小组。系级教学督导委员会的主要职责：以教学过程自我监控为主，在主要负责人的领导下，负责对本单位的整体教学工作、教师的教学情况、学生的学习情况进行监控。负责组织各专业的听课、试卷命题、阅卷、试卷质量分析、毕业论文质量分析等工作，并通过学院、系部、专业教研室组织的各类检

查评估（教案、作业布置与批改、教学进度计划、学生评教、教师评学、教研活动的开展等），严把各个教学环节的质量。

②日常教学督导

听课制度：院级领导每月听课次数不少于 1 次；值班中层干部每周听课不少于 1 次；系（部）主任、副主任及系（部）书记每月听课不少于 2 次。学院和系（部）各级党政干部深入教学第一线，及时了解教学情况，倾听师生意见，发现并解决教学中存在的问题，避免教学一线与管理层的脱节，保证教学管理工作的针对性和有效性。

学生教学信息员制度：以专业班级为单位，确定思想品德优良，有参与教学管理的积极性，善于联系老师和同学，能客观反映广大学生的意见学生代表和学生干部，举行学期座谈会，填写任课教师评分表，给学生以畅通的渠道反映本系、本专业的教学管理、办学条件和教学质量中存在的问题并对教学提出意见和建议，使系部的管理和教学更加贴近学生、贴近实际。

教学检查与管理制度：从学期初到学期末，院、系两级安排不少于 2 次的集中教学检查，采取听（听课、召开座谈会听取师生的反映）、看（查看教学条件和管理软件）、查（抽查教案、学生作业、实验报告、实习报告、课程设计、毕业设计等）、评（对教学条件、状态、效果进行评价）。教学情况的检查工作贯穿始终，发现问题及时反馈并解决落实。

附件 1 物联网应用技术专业人才需求调研报告

一、调研目的与对象

（一）调研目的

高职教育是坚持以就业为导向，以能力为本位，以服务为宗旨的大众教育。为彰显职业教育的特色，通过本次调研收集和分析物联网应用技术专业的社会人才需求状况信息，了解社会、行业以及企业对物联网应用技术专业人才知识、技能、素质要求的变化趋势，为我院专业设置、招生规模、学生就业指导提供信息，为专业人才培养目标定位、教学计划和课程标准的修订、教学的改革提供依据和帮助，提高我系电气自动化人才培养质量及毕业生的就业质量。

（二）调研对象

我们对太原及周边地区围绕物联网产业链的硬件、软件、系统集成和运营服务四大领域的相关企业如：罗克佳华科技有限公司、山西科达自控技术有限公司、山西创同科技有限公司、山西路桥集团有限公司等十多家物联网企业进行了人才需求调研，调研岗位为物联网技术专业需求的各个岗位包括“传感器产品研发人员、联网软件测试人员、无线网关、节点产品的研发与测试人员、物联网项目实施管理人员、物联网项目售后服务人员、物联网项目维护人员等。

二、调研方法与内容

（一）调研方法

为了准确定位物联网应用技术专业的培养目标和人才培养规格，我们通过实地考察、走访调研、问卷调查、查询权威部门分布的数据等形式，获得了大量第一手资料。

（二）调研内容

根据选用的调研方法列出详细的调研内容，内容要包括：

- 1.用人单位的岗位需求情况。
- 2.企业对专业岗位职业能力与知识能力要求。

三、调研分析

（一）行业发展对本专业人才需求的趋势

1.我国物联网技术行业发展状况调研

“物联网”被称为是下一个万亿元级的通信业务，具有广阔的发展前景。

武汉中国光谷物联网产业技术创新联盟秘书长、华工科技大学教授刘德明描绘了物联网的美好生活：可在各类物体上安装智能传感器，实现人与物体之间的沟通和对话，在交通指挥、湖泊监控、城市管理、家居生活等领域都可广泛应用。

我国在物联网领域的布局较早，2009年10月，中国研发出首颗物联网核心芯片——“唐芯一号”。2009年11月7日，总投资超过2.76亿元的11个物联网项目在无锡成功签约，项目研发领域覆盖传感网智能技术研发、传感网络应用研究、传感网络系统集成等物联网产业多个前沿领域。

2010年3月5日，温家宝总理在《政府工作报告》中，将“加快物联网的研发应用”明确纳入重点产业振兴。代表着中国传感网、物联网的“感知中国”已成为国家的信息产业发展战略。2010年工信部和发改委将出台系列政策支持物联网产业化发展，2020年之前我国已经规划了3.86万亿的资金用于物联网产业化发展。

此外，部分省市将传感网列为重点培育和发展的新兴产业，江苏无锡市推出九大示范工程，通过3年时间逐步建成感知工业、感知安保、感知交通、感知环保、感知园区、感知医疗、感知电力、感知物流、感知农业等行业应用示范工程。

未来物联网的发展将经历四个阶段，2010年之前RFID被广泛应用于物流、零售和制药领域，2010-2015年物体互联，2015-2020年物体进入半智能化，2020年之后对象进入全智能化。

“十二五”期间，物联网重点投资智能电网、智能交通、智能物流等十大领域，其中“十二五”期间智能电网的总投资预计达2万亿元，居十大领域之首，预计到2015年将形成核心技术的产业规模2000亿元。

2.山西省物联网技术发展状况

在我国物联网产业发展体系中，无锡在研发方面处于领跑地位，太原则在应用方面走在全国前列。中国物联网“南研发、北应用”的格局已然形成。山西是国内发展物联网产业较早的省份之一。物联网应用到我省的安全生产、环境治理、节能减排、金融监控、社区管理、电力监测、智能消防、公路交通、车辆运营等多个领域，取得了良好效果。

资源型经济为物联网的应用提供了广阔的空间。山西作为传统的资源大省、传统的工业大省，资源市场造就经济增长，同时造就了水资源匮乏和环保、能耗、安全、物流交通等问题，而物联网技术在带动煤炭、机械制造等传统产业的升级改造以及节能减排、环保监控、城市管理、煤矿安全等领域的智能化管理水平上具有广阔的应用空间和推广市场。

高新技术园区为山西物联网的发展提供了良好的产业环境。作为我省人才和技术等创新资源最为集中的区域，太原高新区在智能计算、无线通信、传感器、软件和信息服务等支撑产业有着较好的基础，初步形成了以山西软件园为中心的产业集聚区。

目前，园区共有各类孵化器和科技园 25 个，总孵化面积达 100 万平方米，全区从事科技活动人员 1.8 万人，R&D（研究与实验发展）经费支出以年均 30%以上速度持续增长。与此同时，山西联通、山西电信作为通信运营商整体入驻高新区，可以为园区物联网发展提供最有效、最可靠、最先进的传输技术。

（二）山西省物联网产业结构和对人才的需求状况

1. 物联网系统架构及其产业链

物联网系统可以划分为三个层次：感知层、网络层、应用层，其系统架构如下图所示：

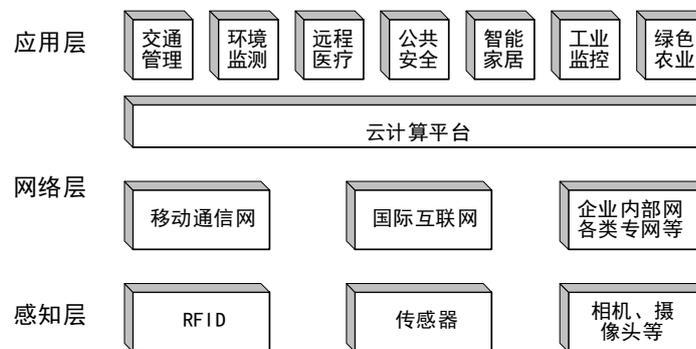


图 2 物联网系统架构

物联网产业具有产业链长，涉及多个产业群的特点。物联网的产业链从传感器、芯片、软件、终端，整机、网络到业务应用，主要涉及芯片与技术提供商、应用与软件提供商、系统集成商、网络提供商、系统集成商、运营及服务商、用户七个环节，

包括了 RFID 芯片设计、二维码码制、电子标签、读写器模块、读写设备、读写器天线、智能卡、系统集成解决方案、专业性的软件产品及解决方案、数据的传输承载网络服务、终端接入控制、终端管理、行业应用管理、业务运营管理、平台管理等技术。

物联网的应用领域覆盖到工业、农业、交通、医疗、环境、娱乐、公共事业、安全等各个领域，可以说是包括了各行各业、各个物品。但从产业发展的角度看，不同国家都确定了各自发展的重点。从我国的情况来看，以下五个重点领域值得特别关注：

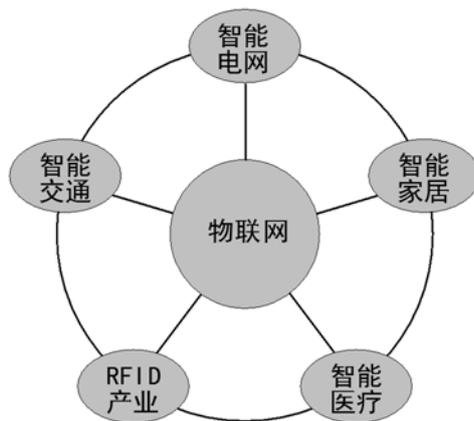


图 3 物联网的五个重要应用领域

2. 物联网对于人才类型的需求

美国权威咨询机构 FORRESTER 预测，到 2020 年，世界上物物互联的业务，跟人与人通信的业务相比，将达到 30 比 1，因此，“物联网”被称为是下一个万亿级的通信业务。

《物联网产业发展研究(2010)》指出，“从现在起到 2020 年的 10 年里，中国物联网产业将经历应用创新、技术创新、服务创新三个关键的发展阶段，成长为一个超过 5 万亿规模的巨大产业。”。

通过对罗克佳华等企业人才需求调研，调研结果显示每家公司都有高科技人才与技术背景，都有公司在物联网产业中的产品，都有自己的核心技术，都有自己的发展

规划，并已初具产业规模。这些企业对高职人才的需求如表所示。

物联网工作岗位	人才学历层次	人才需求
传感器产品研发人员	研究生、本科生	70
嵌入软件设计人员	研究生、本科生、少量大专生	45
嵌入软件测试人员	大专生	15
物联网软件设计人员	研究生、本科生、少量大专生	324
物联网软件测试人员	本科生、大专生	15
物联网电子线路设计	本科生、大专生	36
物联网电子线路测试	本科生、大专生	17
无线网关、节点产品的研发与测试	研究生、本科生、少量大专生	45
3G无线通信产品的研发与测试	研究生、本科生、少量大专生	5
物联网产品的生产、制造与设备维护	大专生	473
物联网项目解决方案	研究生、本科生、少量大专生	110
物联网项目实施管理	大专生	125
物联网项目售后服务	大专生	77
物联网项目维护人员	大专生	80

调研结果显示，物联网企业对高职层次人才主要需求为：电子产品生产技术员、物联网软件程序员、物联网软件测试员、物联网工程项目技术员、网络维护技术员、物联网系统管理员、物联网应用系统管理员、物联网设备、软件营销与技术支持人员等。

（三）山西省物联网行业人才需求预测

物联网是一个超大规模的产业。通过重点发展物联网技术，进一步延伸产业链，形成影响和带动全省未来发展的龙头产业，推进山西省的绿色发展、清洁发展、安全发展。

物联网技术的应用几乎遍布社会所有行业，物联网遍及智能交通、环境保护、政府工作、公共安全、平安家居、智能消防、工业监测、环境监测、老人护理、个人健康、花卉栽培、水系监测、食品溯源、敌情侦查和情报搜集等多个领域。

2010年8月，太原高新技术开发区物联网应用产业园建设项目正式启动，在“十二五”时期，以罗克佳华为龙头，引进一批具有较强实力和发展潜力的物联网企业以及相关上下游配套企业，实现产业集聚、规模发展，把物联网产业做大做强，推动节能减排，形成影响和带动全省未来发展的新兴产业。“十二五”末期，发展成产值规模200亿元以上的物联网产业园区；发展10个规模为10亿元级别的企业；培育国际知名、国内顶级的10个物联网专业人才和10个物联网企业管理人才；发展关联企业80个到100个。

未来五年，我省物联网产业涉及传统产业的优化升级、安全生产、物流、环境保护、城市建设等领域，预计高素质、高级技能型人才缺口约8-10万。

（四）企业对专科学院物联网专业人才的就业方向及主要岗位

物联网人才培养可分为研究院、本科、高职几个层次。从调研的结果可以看到目前我国职业院校开设物联网相关专业的几乎为零。

调查表明，物联网应用技术专业适应的岗位主要有物联网终端设备操作技术员、物联网构建技术员、物联网应用系统集成技术员、物联网应用系统管理员、物联网安全管理员、物联网软件工程师、数据库工程师、业务员和销售经理等。这些岗位对理论知识有一定要求，但对于熟练的专业技能要求更高。因此，对高职毕业生的需求很大。

就业方向 1：物联网构建与系统集成

就业岗位有：物联网终端设备操作技术员

岗位描述：了解物联网终端设备的基本工作原理，掌握物联网终端设备的使用技术，熟悉物联网终端产品设备、器件性能特点，了解使用方法，使用技巧；职业素质与能力要求：具备团结协作、耐心细致的职业素质，一定的交流沟通能力文档阅读和运用能力。

物联网构建技术员

岗位描述：具备无线网络、计算机网络的基础知识，掌握其网络组建的基本技能；职业素质与能力要求：熟悉主流厂商网络产品功能、性能、特点，了解各种产品的价格并进行选型和报价，具备团结协作、耐心细致的职业素质。

物联网应用系统集成技术员

岗位描述：通过与客户沟通，按照需求进行系统方案设计、产品选型、成本评估；协助进行方案宣讲等；进行系统状态例行检查、维护，系统及设备更新、升级、调优，文档更新；职业素质与能力要求：熟练掌握物联网技术专业知识了解物联网系统的体系结构设计、掌握系统调试的基本流程与技巧、具备发现与修改设计过程中的错误能力。

就业方向 2：系统管理与安全服务

就业岗位有：物联网应用系统管理员

岗位描述：负责物联网设备及系统选型、安装、维护、调优；常用软件安装、配置；系统平台升级、迁移、测试；系统状态例行检查、分析、实施报告；系统性能、资源、应用状态实时监控；文档撰写、归档及更新；职业素质与能力要求：熟悉物联网产品设备（如传感器）、器件性能特点，了解其管理和维护，掌握基本的配置、监控和优化方法，以及基本使用技巧、具有维护物联网应用系统软硬件安装和维护能力，具备团结协作、耐心细致的职业素质，一定的交流沟通能力、文档管理能力。

物联网安全管理员

岗位描述：收集物联网络运行相关信息和用户需求，进行安全稽查审核、渗透测试、防御，制定及实施网络安全解决方案，及系统安全咨询、安全培训，提出安全评估建议与整改方案；职业素质与能力要求：物联网信息安全，含数据加密技术，安全管理技术，安全认证技术，安全路由技术，入侵检测技术良好的沟通交流和表达能力对国内国际安全标准、理念比较熟悉，能根据用户的需求，制定及实施网络安全解决方案，具备团队精神，拥有良好的职业素质，有责任感。

就业方向 3：物联网络应用系统开发

就业岗位有：

物联网软件工程师

岗位描述：掌握嵌入式系统、数据库系统知识，运用 J2ME 技术进行软件编程，针对消费类电子、嵌入式等物联网设备，如蜂窝电话、数字机顶盒、汽车导航系统等等，熟悉设计、开发工具、软件包、中间件使用，遵守开发规范进行物联网信息应用系统的开发。

数据库工程师

岗位描述：数据库、存储结构设计；数据库安装、调试、配置；数据库数据变更

监控；；数据库运行性能分析、优化；常用数据库应用软件应用；备份、故障排除、恢复、安全研究评估；数据库升级、数据迁移；文档撰写、归档。

该就业方向的职业素质与能力要求：良好的沟通交流和技术表达能力，较强的需求了解及分析能力，良好的编码能力，熟悉 J2ME 技术，Eclipse，JTWI 开发技术等，会运用适时、海量数据库 Oracle，具有软件工程的概念，良好的编程习惯与文档管理，代码编写、版本管理、文档撰写、测试、维护等能力，熟练使用 Oracle 数据库管理系统，及其安装与配置，精通数据库查询语言，熟悉数据库的备份和恢复，数据库性能分析与优化，具有业务分析能力，具备文档管理能力，具备团队精神，拥有良好的职业素质；

就业方向 4：物联网产品销售

就业岗位有：

业务员和销售经理

岗位描述：市场考察，发掘及选择顾客；演示产品，制订报价单，技术方案的编写，合同草案文本编写并与客户方最终确认；协助处理与客户方的联络及关系协调；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；职业素质与能力要求：具有物联网基础知识，对各类产品有较深的了解，具备商务谈判知识，具有良好的语言表达能力和快速应变能力，具有资料收集与整理的能力、文字处理能力，具有敬业爱岗、团结协作精神。

四、结论与建议

（一）调研结论

1. 专业群定位

根据岗位技术链的关联性确定岗位群，组建由大数据技术与应用、移动通信技术、信息安全与管理、物联网应用技术构成的大数据技术与应用专业群。专业群对接数据获取、数据传输、数据资源、数据处理、数据应用产业链环节，服务行业企业人才定制和培训需求，助推中小微企业技术研发与产品升级，培养掌握专业群相关岗位核心技能，能够胜任数据采集与存储、数据传输与处理、网络安全与运维、数据资源管理等岗位工作，践行社会主义核心价值观，具有良好职业素养、创新创业意识和可持续

发展能力的高素质技术技能人才。

2. 专业群群内各专业的群组关系

依据山西省新旧动能转换之一的大数据产业，社会分工细化、企业形态专业化、从业人员技术技能专门化的趋势，遵循技术技能人才易于在相近技术特征的岗位之间迁移的规律，按照数据获取、数据传输、数据资源、数据处理、数据应用产业链环节设置4个专业，大数据技术与应用专业面向数据资源管理、数据处理与运维岗位群；移动通信技术专业面向5G网络数据传输与运维岗位群；物联网应用技术专业面向数据采集、应用与运维岗位群；信息安全与管理专业面向网络安全管理与运维岗位群，组成了一个对接产业链，各有侧重、相互衔接的专业群。群内逻辑关系如图所示。



图4群内逻辑关系

3. 人才培养目标和就业岗位

人才培养目标：面向物联网产业，服务区域与地方经济发展，培养掌握物联网系统的组织与体系结构、软硬件专业必备知识、具备物联网信息系统运营维护与应用开发相关技能，能胜任机关、企事业单位等领域物联网工程项目的规划、施工管理、设备安装、调试和维护、物联网智能终端产品生产制造与辅助设计、物联网产品销售等工作，能够践行社会主义核心价值观，具有良好职业素养、创新创业意识和可持续发展能力的高素质技术技能人才。

就业领域	面向物联网行业及相关制造业企业，从事物联网控制系统及设备的安装、调试、运行、维护以及管理工作
岗位群	物联网系统运营维护岗位群
	物联网互联应用开发岗位群
主要岗位	1.物联网终端设备技术支持工程师 2.物联网系统管理员 3.物联网产品制作技术员 4.物联网产品开发工程师 5.物联网系统集成工程师
拓展岗位	1.系统管理员 2.综合布线网络施工监理员 3.办公文员 4.售前售后技术支持工程师 5.软件测试工程师 6.网站维护工程师网络营销工程师 7.软件实施工程师 8.网管监控工程师

4. 人才培养规格

【1】素质

(1)热爱祖国、遵纪守法，树立科学的世界观、人生观和价值观，具有良好的思想品德、社会公德和坚定的政治素养；

(2)具有一定的科学素养和文学、艺术修养；

(3)具有积极健康、乐观向上的身心素质；

(4)具有爱岗、敬业、奉献、协作等职业素养；

(5)具有诚信品格、服务意识、质量意识和创新创业意识；

(6)具有良好的职业道德与职业操守，具备较强的组织观念和集体意识；

(7)具有一定的数理与逻辑思维；

(8)具有一定阅读并正确理解分析报告和项目建设方案的能力；

(9)具有阅读本专业相关中英文技术文献、分析与处理，进行文档管理的能力；

(10)具有一定的工程意识和效益意识。

【2】知识

- (1)掌握必备的体育健身基础知识和相关心理健康知识；
- (2)掌握必备的计算机应用、英语、数学的基本知识；
- (3)掌握公共安全、自身安全防范的基本知识；
- (4)掌握电工基础、电子技术等相关专业基础知识；
- (5)掌握安全用电等相关知识；
- (6)掌握物联网感知与标识的基本理论与技术；
- (7)掌握网络操作系统原理，熟悉网络通信设备的配置、调试和管理；
- (8)掌握传感器与 RFID 应用技术、无线传感网络技术及应用；
- (9)掌握物联网工程项目设计与施工、物联网应用系统的运行、管理与维护；
- (10)掌握物联网系统工程设计、工程设备安装调试。
- (11)具备物联网传感终端产品制造、物联网产品销售技巧、技术服务；

【3】能力

- (1)具有运用辩证唯物主义的基本观点及方法认识、分析和解决问题的能力；
- (2)具有一定的应用文写作、英语听说读写及数学运用能力；
- (3)具有计算机应用的能力及信息的获取、分析与处理能力；
- (4)具有计算机硬、软件的选购、安装、调试、销售的基本能力；
- (5)具备电子线路焊接与电子产品制作能力；
- (6)具备物联网应用系统的分析和管理能力；
- (7)具备物联网系统设备的管理和维护能力；
- (8)具备物联网系统集成的能力和初级开发能力；
- (9)具备根据工程施工现场的管理要求，进行质量控制与现场管理的能力；

(10)具备初步的物联网互联开发能力。

(二) 实施建议

1.人才培养模式调整的建议

专业建设中，需完善“校企双主体”下的“双元制”人才培养模式，通过深度校企合作，进行“双元制”人才培养模式改革，完善职业岗位能力递进的“双元制”人才培养模式，采用一元在学院（学生身份）、一元在企业（学徒身份：企业见习、轮岗实习、顶岗实习）分段式工学交替的形式组织教学，将学习与企业工作相结合，“校企双主体”培养新能源汽车高端技能型人才。

2.专业课程设置建议

以岗位工作任务导向进行一体化课程改革，建立职业功能模块课程体系，课程体系的构建必须贯彻“以就业为导向”的职教思想，以岗位工作任务进行一体化课程设置，课程定位清楚，目标明确。

推进理实一体化教学改革，提高教学效率，积极推进教学思想的更新、推进教学方法和手段的改革。结合本专业的特点，应充分运用现代化教学手段和实物教学手段，构建“理实一体”课堂，使学生动脑动手，理论与实践融会贯通，知识和技能同步养成。

充分利用本校的教学设施等教学资源，对精英学生加强训练，创造条件参加各类技能竞赛；让他们参与实际的项目开发、对外技术服务，在实践过程中提高自己的技术与技能，使他们走上社会能很快在行业中能独当一面、获得职业发展。

通过任务引领的项目活动，对应岗位职业能力要求，融合职业资格证书所必须具备的知识、技能和态度，按照“1+X证书”的要求，培养掌握新能源汽车制造运用与维护高素质技能型专门人才。

3.教学资源配置建议

部分专业教师双师素质尚未达标，解决实际问题的能力尚需加强，要加强老师下企业实习锻炼，从实践过程当中积累经验。除了教师的专业技能外，要重点提升教师接受先进职教理念的能力、教研的能力、课程开发能力。

实训条件包括场地、设备、工位数、必备的资料、工具、工单等的改善。建议不断完善专业设备的配套性、可靠性，不断提高设备的使用率，使实训条件具备教学、实训、承担真实项目任务、技能鉴定与培训、技术开发等功能，成为培养学生专业综合能力的主基地。

为了培养学生的学习能力以及自主学习方式的实施，需要配置必要的学习资料，包括手册、电子资料、教学录象、网络资源、模拟软件等。建议不断完善以专业核心课程为主的精品资源共享课程、专业教学资源库、素质教育课程体系资源、教材资源、模拟软件等，为企业、师生和其他高校提供专业资讯。

附件 2 对应“1+X”项目职业技能等级证书标准

1. 范围

本标准规定了传感网应用开发职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。本标准适用于传感网应用开发职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本文件。

国家、行业有关标准如下：

GB/T 33474-2016 物联网参考体系结构

GB/T 34068-2017 物联网总体技术 智能传感器接口规范

GB/T 36951-2018 信息安全技术

物联网感知终端应用安全技术要求

IEEE802.11a/b/g/n Wi-Fi 标准

IEEE 802.15.1 低功耗蓝牙技术标准

IEEE802.15.4 ZigBee 标准规范

3GPP NB-IoT 标准协议

3. 术语与定义

国家、行业标准界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 AD (Analog-to-Digital Converter) 模/数转换器或者模数转换器，是指将连续变化的模拟信号转换为离散的数字信号的器件。

3.2 GPIO (General-purpose input/output) 通用型之输入输出的简称。

3.3 3.3 MCU (Microcontroller Unit) 微控制单元，又称单片微型计算机 (Single Chip Microcomputer) 或者单片机。

3.4 Cortex-M3 一种 ARM 公司设计的 32 位处理器内核。

3.5 ZigBee 一种低速短距离传输的无线网络协议。

3.6 LoRa 一种基于扩频技术的远距离无线传输技术。

3.7 LoRaWAN 一种用于实现低功耗广域网的专用无线通信技术。

3.8 NB-IoT (Narrow Band Internet of Things) 窄带物联网。

3.9 Wi-Fi (Wireless Fidelity) 基于 IEEE 802.11 标准的无线局域网技术。

3.10 SPI (Serial Peripheral Interface) 串行外设接口, 一种同步串行外设接口, 它可以使 MCU 与各种外围设备以串行 方式进行通信以交换信息。

3.11 I²C (Inter-Integrated Circuit) I²C Bus 的简称, 集成电路总线。

3.12 OSAL (Operating System Abstraction Layer) 即操作系统抽象层, 支持多任务运行, 它并不是一个传统意义上的操作系统, 但是实现了部分类似操作系统的功能。

3.13 GATT (Generic Attribute Profile) 一个在蓝牙连接之上的发送和接收很短的数据段的通用规范。

4. 面向院校专业

4.1 中等职业学校

物联网技术应用、通信技术、电子与信息技术、电子技术应用、通信系统工程安装与维护、计算机网络技术、计算机应用等。

4.2 高等职业学校

物联网应用技术、物联网工程技术、嵌入式技术与应用、电子信息工程技术、应用电子技术、智能产品开发、智能终端技术与应用、通信技术、移动通信技术、计算机网络技术、计算机应用技术等。

4.3 应用型本科学校

物联网工程、软件工程、电子信息科学与技术、电子与计算机工程、电气工程及其自动化、电子信息工程、电子科学与技术、通信工程、计算机科学与技术、智能科学与技术、网络工程等。

5. 面向工作岗位(群)

5.1 传感网应用开发(初级)

主要针对物联网相关科研机构及企事业单位，面向辅助研发、部品验证、品质检验、产品测试、技术服务等岗位，从事检验检测、安装调试、样机测试等基础技术工作。

5.2 传感网应用开发（中级）

主要针对物联网相关科研机构及企事业单位，面向研发助理、部品开发、品质管理、产品测试、技术支持等岗位，从事编码实现、功能验证、系统调试等工作。

5.3 传感网应用开发（高级） 主要针对物联网相关科研机构及企事业单位，面向产品研发、部品开发等岗位，从事协议设计、软件开发、性能优化等工作。

6. 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分 传感网应用开发职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级。三个级别 依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

6.2 职业技能等级要求描述

传感网应用开发（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 数据采集	1.1 模拟量传感数据采集	1.1.1 能根据各种传感器的工作原理，运用信号处理的知识选择处理方法，根据需求科学地处理信号。 1.1.2 能根据 AD 转换接口说明文件，运用 AD 采样技术，准确地采集电信号。 1.1.3 能根据电路原理图和传感器技术手册，运用电路基础知识，将 AD 采样获得的数据换算成相应的带单位的物理量。
	1.2 数字量传感数据采集	1.2.1 能根据 MCU 编程手册，运用 MCU 的 GPIO 驱动技术，准确地获取传感器输出的电平信号的脉宽和频率。 1.2.2 能根据 MCU 编程手册和传感器用户手册，运用 MCU 的串口通信技术，准确地将采集到的数字量转换为相应的物理量。
	1.3 开关量传感数据采集	1.3.1 能根据 MCU 编程手册，运用 MCU 的 GPIO 驱动技术，准确地获取传感器模块输出的开关量电平信号。 1.3.2 能根据 MCU 编程手册，运用 MCU 的 GPIO 驱动技术，采集开关量信号，安装调试控制设备，实现控制信号上报。
2. 有线组网通信	2.1 RS485 总线搭建与通信	2.1.1 能根据接线图，运用 RS485 总线原理，搭建 RS485 总线，并能检测异常情况。 2.1.2 能根据 ModBus 协议，运用串口通信知识，使用串口工具进行通信。
	2.2 CAN 总线搭建与通信	2.2.1 能根据接线图，运用 CAN 总线原理，搭建 CAN 总线，并能检测异常情况。

工作领域	工作任务	职业技能要求
		2.2.2 能根据 CAN 总线协议,运用 CAN 总线通信知识,使用 CAN 总线调试工具进行通信。
3. 短距离无线通信	3 ZigBee 基础开发	3.1.1 能根据 ZigBee 开发指南,运用 ZigBee 开发知识,搭建开发环境、创建工程、编写简单代码并使用仿真器进行调试下载。 3.1.2 能根据数据手册和电路图,运用编程和电路知识,进行参数设置。 3.1.3 能根据 MCU 编程手册,运用 MCU 的 GPIO 驱动技术,操作 GPIO 口实现输入和输出。 3.1.4 能根据 MCU 编程手册,运用 MCU 的串口驱动技术,操作串口进行数据通讯。 3.1.5 能根据 MCU 编程手册,运用 MCU 的定时/计数器驱动技术,进行定时、计数。 3.1.6 能根据 MCU 编程手册,运用 MCU 的 AD 转换器驱动技术,进行模数转换。
4. 低功耗窄带组网通信	4 NB-IoT 模块通信	4.1.1 能根据 NB-IoT 用户手册,运用串口通信知识,使用串口工具,发送 AT 对 NB-IoT 模块进行状态查询、信号强度查询。 4.1.2 能根据 NB-IoT 用户手册,运用 NB-IoT 通信知识,使用 NB-IoT 模块进行数据传输。 4.1.3 能根据云平台用户手册,运用计算机基础知识,使用云平台创建 NB-IoT 工程进行数据采集。

传感网应用开发（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 数据采集	1.1 模拟量传感数据采集	1.1.1 能根据各种传感器的基本参数、主要特性,运用信号处理的知识选择处理方法,根据需求科学地处理信号。 1.1.2 能根据 MCU 编程手册,运用 AD 采样技术,准确地采集电信号。 1.1.3 能根据电路原理图和传感器技术手册,运用电路知识,将 AD 采样获得的数据换算成相应的带单位的物理量。 1.1.4 能根据数学统计方法,运用数学知识,对采样得到的数据样本进行误差分析。
	1.2 数字量传感数据采集	1.2.1 能根据 MCU 编程手册,运用 MCU 的 GPIO 驱动技术,准确地获取传感器输出的电平信号的脉宽和频率。 1.2.2 能根据 MCU 编程手册,运用 MCU 的 GPIO 驱动技术,操作 MCU 的 I ² C、SPI 接口以获取传感器芯片输出的数据。 1.2.3 能根据 MCU 编程手册和传感器用户手

工作领域	工作任务	职业技能要求
		册,运用 MCU 的串口通信技术,操作串口读取传感器数据。
	1.3 开关量传感数据采集	1.3.1 能根据 MCU 编程手册,运用 MCU 的 GPIO 驱动技术和去抖动算法,操作 MCU 的 GPIO 口准确获取传感器模块输出的开关量电平信号。 1.3.2 能根据 MCU 编程手册,运用 MCU 的逻辑控制和 GPIO 驱动技术,准确地获取传感器输出的开关信号实现自动报警提示和控制。
2. 有线组网通信	2.1 RS485 总线通信开发	2.1.1 能根据 ModBus 协议,运用 RS485 总线原理、串口通信技术,进行基于 ModBus 串行通信协议软件的开发。 2.1.2 能根据 ModBus 协议,运用串口通信技术,搭建 RS485 总线并编程实现组网通信。
	2.2 CAN 总线通信开发	2.2.1 能根据 CAN 总线协议,运用 CAN 总线通信技术,进行基于 CAN 总线协议软件的开发。 2.2.2 能根据 CAN 总线协议,运用 CAN 总线通信技术,搭建 CAN 总线并编程实现组网通信。
3. 短距离无线通信	3.1 ZigBee 组网通信(无线射频)	3.1.1 能根据 ZigBee 开发指南,运用 ZigBee 开发知识,搭建开发环境并使用仿真器进行调试下载。 3.1.2 能根据数据手册和电路图,运用编程和电路知识,进行参数设置和调试。 3.1.3 能根据 MCU 编程手册,运用 MCU 的串口驱动技术,操作串口进行数据通讯。 3.1.4 能根据 MCU 编程手册,运用 MCU 的定时/计数器、PWM 驱动技术,配置定时/计数器进行定时、计数、生成 PWM 波。 3.1.5 能根据 MCU 编程手册,运用 MCU 的 AD 转换器驱动技术,操作 AD 转换器进行模数转换,实现数据采集。 3.1.6 能根据 MCU 编程手册,运用中断处理技术,编程实现 IO 口、定时器、串口等中断事务处理。 3.1.7 能根据用户手册,运用无线射频通信技术,进行点对点通信的系统调试。 3.1.8 能根据用户手册,运用无线射频通信技术,进行多节点通信的系统调试。
	3.2 Wi-Fi 组网通信	3.2.1 掌握串口通信技术,能根据 Wi-Fi AT 指令手册,理解 AP 工作模式并进行 AP 热点功能验证。 3.2.2 掌握串口通信技术,能根据 Wi-Fi AT 指令手册,理解 STATION 工作模式并进行功能验证。

工作领域	工作任务	职业技能要求
		<p>3.2.3 掌握串口通信技术, 能根据 Wi-Fi AT 指令手册, 理解 AP 模式+STATION 工作模式并进行 AP 热点功能验证。</p> <p>3.2.4 掌握串口通信技术, 能根据 Wi-Fi AT 指令手册, 运用 AT 指令集, 进行无线数据传输。</p>
4. 低功耗窄带组网通信	4.1 NB-IoT 通信	<p>4.1.1 能根据 NB-IoT 开发指南, 运用 NB-IoT 开发知识, 搭建开发环境、创建工程并使用仿真器进行调试下载。</p> <p>4.1.2 能根据 MCU 编程手册, 运用 MCU 的 GPIO 驱动技术, 操作 GPIO 口驱动外围电路。</p> <p>4.1.3 能根据 MCU 编程手册, 运用 MCU 的串口驱动技术, 操作串口进行数据通讯。</p> <p>4.1.4 能根据 MCU 编程手册, 运用 MCU 的定时/计数器、PWM 驱动技术, 配置定时/计数器参数进行定时/计数、生成 PWM 波信号。</p> <p>4.1.5 能根据 MCU 编程手册, 运用 MCU 的 AD 转换器驱动技术, 编程实现模数转换。</p> <p>4.1.6 能根据 MCU 编程手册, 运用中断处理技术, 编程实现 IO 口、定时器、串口等中断事务处理。</p> <p>4.1.7 能根据 NB-IoT 编程手册, 运用串口通信技术, 编程实现数据传输。</p> <p>4.1.8 能根据云平台用户手册和 NB-IoT 编程手册, 运用串口通信技术, 使用云平台并创建 NB-IoT 工程, 编程实现数据通信。</p>
	4.2 LoRa 通信	<p>4.2.1 能根据 LoRa 开发指南, 运用 LoRa 开发知识, 搭建开发环境并使用仿真器进行调试下载。</p> <p>4.2.2 能根据 MCU 编程手册和 LoRa 数据手册, 运用 SPI 通信技术、LoRa 调制解调技术, 配置 LoRa 的各项参数, 实现通信距离与速率的调整。</p>
5. 通讯协议应用	5.1 写配置参数指令的开发	<p>5.1.1 能根据通讯协议, 运用编程知识, 编程生成写配置参数的指令。</p> <p>5.1.2 能根据通讯协议, 运用编程知识, 编程实现解析指令, 提取目标参数, 用于存储或输出操作。</p> <p>5.1.3 能根据通讯协议, 运用编程知识, 编程生成响应写配置参数的指令。</p>
		5.2.1 能根据通讯协议, 运用编程知识, 编程

工作领域	工作任务	职业技能要求
		实现解析指令,从存储介质中提取目标参数或读取输出设备的状态。 5.2.3 能根据通讯协议,运用编程知识,编程生成响应读配置参数的指令。
	5.3 控制设备指令的开发	5.3.1 能根据通讯协议,运用编程知识,编程生成控制指令。 5.3.2 能根据通讯协议,运用编程知识,编程实现解析指令,控制设备执行指令。 5.3.3 能根据通讯协议,运用编程知识,编程生成响应控制的指令。

附件 3 物联网应用技术专业课程标准

《嵌入式系统与设计》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	嵌入式系统与设计				
课程代码		学时	68	学分	3.5
授课时间	第 3 学期		适用专业	物联网应用技术专业	
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	《C 语言程序设计》《单片机原理与技术》		后续课程	《无线传感网技术》、《顶岗实习》	

二、课程定位

嵌入式系统与设计是为物联网技术应用专业学生开设的专业核心课程。开设本课程是为了培养学生理解嵌入式处理器的工作原理，掌握嵌入式设备软件开发的基本技能，为学生将来就业打下基础。

三、课程设计思路

该课程是作为培养专业能力，提高分析能力和扩展学生知识面而设的专业选修课程的重要一环。本课程的任务是使学生了解嵌入式系统的基本概念；掌握以 ARM 为代表的嵌入式处理器的体系结构；了解嵌入式 Linux 操作系统的特点与操作方法；掌握在嵌入式设备平台上进行软件开发调试的流程与方法。整个教学过程充分利用与课程配套的 ARM 实验板教学资源，教学与操作相结合，让学生在掌握知识的基础上能够理解地完成各种操作流程。同时，笔试与实际操作相结合的考试方法对学生学习本门课起到一定的指导作用。

四、课程目标

(一) 总体目标:

通过本课程的学习，使学生了解当今嵌入式系统领域的发展趋势，了解和掌握嵌入式系统开发的基本流程和技能，特别是嵌入式系统的操作能力和应用软件的开发技能，培养学生的专业素质，积极合作的的团队精神和爱岗敬业的职业素养。通过本课程学习，使学生在三个方面达到预期目标。

(二) 具体目标

知识目标：了解嵌入式系统构成，掌握 ARM 体系结构，熟悉 ARM/THUMB 指令集，掌握嵌入式系统外围模块的的电路设计，掌握基于 ADS1.2 开发环境的 ARM 应用程序开发流程，掌握嵌入式 Linux 系统构成、操作方法和嵌入式 Linux 系统应用软件的开发流程。

能力目标：嵌入式系统应用程序开发能力，嵌入式 Linux 系统操作能力，嵌入式应用程序调试能力，团队分工协作能力，书面表达和口头表达能力。

素质目标：认真仔细的基本职业素养，协作互助的团队合作素养，爱岗敬业的职业素养。

五、课程内容及要求

单元一嵌入式系统概述 4 学时教学内容与要求：本单元的学习目的是使学生初步认识嵌入式系统，理解嵌入式系统的基本概念、应用场合。学习完本单元后，学生应能够理解嵌入式系统基本概念；理解嵌入式系统的定义、特点；理解嵌入式系统处理器的分类；理解常见的嵌入式操作系统；了解嵌入式实时操作系统的优缺点。

重点嵌入式系统的基本概念

难点嵌入式系统的定义和特点。

教学模式、方法与手段：采用案例教学和启发式教学的方法，以课堂讲授为主，配合多媒体教学手段。

单元二 ARM9 体系结构 12 学时

教学内容与要求：本单元的学习目的是使学生掌握 ARM 公司的 ARM9 体系结构的基本知识和 ARM 处理器的内核功能及寄存器结构。学习完本单元后，学生应能够掌握 ARM9 的体系结构；掌

握三级流水线结构；理解 ARM 处理器的内核功能；掌握 ARM 内部寄存器；基本熟悉 ARM 体系的异常；了解 ARM 体系的存储系统。理解 ARM 处理器的寻址方式；掌握 ARM 指令集与 Thumb 指令集的区别；基本熟悉 ARM 指令集的常用指令；了解 Thumb 指令集。

重点 ARM9 体系结构的组成

难点 ARM9 内部寄存器的组成和功能教学模式、方法与手段：采用对比式和启发式的教学方法，以课堂讲授为主，配合多媒体教学手段。

单元三 ARM9 嵌入式应用系统设计 4 学时教学内容与要求：本单元的学习目的是使学生基本掌握嵌入式应用系统的电路设计，能够完成基本电路、存储电路的设计工作。学习完本单元后，学生应能够理解电源电路、复位电路和晶振电路的基本原理，能够自行修改、设计以上电路。理解存储器电路的基本原理，能够画出 SDRAM 和 Flash 存储器电路的电路原理图。

重点 Flash 存储器电路

难点 SDRAM 的概念以及在嵌入式系统上的用途教学模式、方法与手段：采用案例教学和启发式教学的方法，以课堂讲授为主，配合多媒体教学手段。

单元四 ADS1.2 开发环境 12 学时

教学内容与要求：本单元的学习目的是使学生基本了解和掌握 ADS1.2 软件开发环境安装、

配置和使用的方法。学习完本单元后，学生应能够掌握 ADS1.2 开发环境的安装、设置和使用，

能够独立完成创建新项目，配置工程项目选项，编译连接生成目标程序，能够掌握应用程序的调试与运行方法，理解无系统环境下应用程序的开发方法。

重点 ADS1.2 的安装、配置方法

难点 ADS1.2 开发环境下系统变量、环境参数的设置教学模式、方法与手段：采用案例教学法与实任务驱动法相结合的方法，通过现场教学，加深教学效果，巩固知识点。

单元五嵌入式 Linux 操作系统 18 学时

教学内容与要求：本单元的学习目的是使学生熟悉嵌入式 Linux 操作系统的概念、操作方法、应用程序开发的方法。学习完本单元后，学生应能够理解嵌入式 Linux 系统的组成结构，理解虚拟机的功能与特点，掌握虚拟机和嵌入式 Linux 操作系统的安装操作步骤，掌握 Linux 命令行模式基本操作，掌握 Linux 环境下外设的挂载和卸载方法，掌握交叉编译环境的安装使用，了解系统环境下应用程序的编写，掌握应用程序的调试步骤和 Linux 系统的裁剪移植操作方法。

重点嵌入式 Linux 系统的移植

难点嵌入式 Linux 操作系统的内核裁剪教学模式、方法与手段：采用对比法和启发式的教学方法，并且通过任务驱动法和现场教学的方法，提高授课效果。

表 1：课时分配表（含实验项目）

序号	单元名称	总学时	学时分配		备注
1	嵌入式系统概述	4	嵌入式系统概述	2	
			嵌入式处理器	2	
			嵌入式操作系统	2	
			嵌入式系统开发过程	2	
2	ARM9 微处理器	12	ARM 简介、内核和功能框图	2	
			ARM 处理器状态	2	
			ARM 内部存储器	2	
			ARM 存储器与异常类型	2	
			ARM 处理器指令集	2	
			S3C2410X 处理器	2	
			3	嵌入式应用系统设计	
			存储器系统设计	2	
4	ADS1.2 开发环境	12	ADS1.2 的安装	2	
			ADS1.2 集成开发环境的使用	2	
			AXD 进行代码调试	2	
			LED 灯闪烁实验	2	
			按键与数码管显示实验	2	
			LCD 显示实验	2	

			触摸屏实验	2	
5	嵌入式 linux 操作系统	18	Linux 系统简介	2	
			VMware 虚拟机与 Linux 系统安装实验	2	
			Linux 命令行模式基本操作实验	2	
			可移动存储设备挂载实验	2	
			搭建嵌入式 Linux 开发环境实验	2	
			嵌入式 Linux 下 C 语言编程实验	2	
			嵌入式 Linux 引导程序	2	
			Linux 系统在 ARM 平台上的移植实验	2	
			Linux 系统流水灯应用程序烧写实验	2	
6	总复习	2	总复习	2	
总学时	68				

六、课程实施建议

（一）教学建议

1. 教学团队基本要求

由于是高等职业院校的学生，所以对于教学团队的基本要求为助教及助教以上的教师进行授课。

2. 教学条件

需要在机房或者多媒体教室进行授课，使用电脑为联想启天 M4500，共 48 台，内安装 eclipse 软件作为操作平台。

3. 教学方法与手段

本课程为必修课，按照本大纲采用同一的各专业统一内容、统一要求、统一考试。

本课程是一门理论与实践相结合的课程，要求课堂教学和上机实习紧密结合，采用计算机联机大屏幕进行直观教学。

采用理论实践一体化的教学模式，并不是完全抛弃传统的教学，而是发扬传统教学的长处，将其融入理论实践一体化的教学模式之中，并注重教学的有效性。

4.课程资源的开发与利用

1、学习包和教材，都是素材性的课程资源，但教材是知识的载体，而学习包是引导学生学习的载体。因此，要开发学习包，突出以学生为中心的学习过程，将本课程的教学内容与地区经济的发展密切结合，并体现学生职业生涯发展的需要。

2、教学中学生的问题、困惑、见解、情感和体验等都是动态生成的课程资源，老师应重视这些教学过程中动态生成的课程资源，并主动性和创造性地运用，使以项目为主的教学充满生机与活力。

3、本课程的实施必须依赖于条件性的课程资源，如计算机机房，JDK、JCreator、SQL Server、Netbean 等必备的软件平台。

4、本课程的实施，不仅应充分开发校内的课程资源，还应利用校外的课程资源，如相关企业的岗位实习和实践，尽量做到校企结合、工学结合。

5、网络资源。充分利用网络资源，了解最新的技术策略和实施方法，培养学生自主学习的能力。

5.教材选用

传智播客高教产品研发部编著《Java 基础入门》清华大学出版社。

（二）考核建议

考核主要由平时成绩、理论考试以及机试成绩组成。

1、平时成绩

平时成绩强调平时的出勤、课堂纪律、课堂表现和作业，教师通过千分制的实施可以在整个授课过程中监控学生的学习效果以及学习态度等等。平时成绩占全部考试的 20%。

2、理论考试

理论考试采用传统的笔试方式，为了更好的达到考核的目的，我们采用第三方出题的形式来组织理论考试。理论考试占全部考试的 60%。

3、机试项目评审

在机试项目末期，要进行项目评审，根据项目的完成情况给学生打分。项目评审成绩占全部成绩的 20%。

《传感器原理与应用》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	传感器原理与应用				
课程代码		学时	68	学分	3.5
授课时间	第3学期		适用专业	物联网应用技术	
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	电路与电子技术、物联网识别技术		后续课程	WSN 综合实训	

二、课程定位

本课程是高等职业技术学校“物联网应用技术”专业的一门重要的专业核心课程，其专业性、实践性很强，是本专业学生必修的综合技术应用课程之一。其主要包括传感器的认识、结构原理和使用方法，并在此基础上分别介绍常用传感器应用技术及实用电路的分析与设计。所选的电路具有设计新颖、结构合理、性能优良和实用性强等特点。

通过本课程的学习和技能训练，使学生能认识传感器，了解测量基本原理，理解各种传感器进行非电量电测的方法，掌握传感器的基本结构和使用方法。初步具备实用传感器的应用和电路制作技能，并了解相应的测量转换电路、信号处理电路的原理及各种传感器在工业中的应用。

三、课程设计思路

传感技术课程特点是内容分散性大,缺乏系统性和连续性,同时实践性强,学生学起来觉得枯燥和难懂。教师讲授时遇到了很大的困难,既要有较强的综合能力,同时又要结合实际进行教学方法的改进。

本课程贯彻“以就业为导向，以能力为本位”的职教思想，以学生将来从事的职业岗位群所需要的相关知识和基本技能为依据，以项目课程为主体的模块化专业课程体系，它突破了学科为中心的课程体系，减少理论推导，重点突出应用。将学科内容按“项目”进行整合，在内容安排上也是由简到繁，逐步深入，已应用性教学为主，注重增强学生的能力。

本课程按项目或任务式教学课程进行设计，以项目为引导，任务为驱动，内

容以实用为主,原理分析通俗易懂。各项目中典型传感器应用电路的分析和测试,融合常用传感器的基本知识。课程内容包含了传感器检测若干个项目,每个项目又分为若干个典型工作任务,每个任务将相关知识和实践实验进行有机的结合,突出实际应用,减少理论推导,注重培养学生的实际应用能力和分析解决问题的实际工作能力。据本课程的教学目标,以各种测量手段为主线,传感器的应用贯穿课程整个内容,让学生在用什么、学什么、会什么的过程中,逐步掌握专业技能和相关专业知识,培养学生的实际操作能力。由于本课程与实际联系紧密,理论教学和实践实验训练有机结合,对学生的成绩评定应采用新的评价方式。

四、课程目标

(一) 总目标:

通过学习使学生掌握传感器的结构组成和基本工作原理,以构建测试电路的基本技能;了解传感器在生产实践中的应用,以及传感器的应用技术和发展趋势,学习科学探究方法,养成自主学习能力,培养良好的思维习惯和职业规范,为就业打好基础;了解科学技术与社会的相互作用,逐步养成科学的价值观;锻炼学生的团队合作精神,掌握实际操作技能。

(二) 知识目标

1. 了解传感器的概念、种类和结构组成,了解传感器的最新发展方向和水平。
2. 理解常用传感器的工作原理及相应的测量转换电路、信号处理电路及各种传感器特点及在工业中的应用。
3. 了解检测技术中常用的误差处理、弹性元件及抗干扰技术等相关知识。

(三) 能力目标

1. 具备传感器应用电路的安装和调试技能;
2. 针对不同类型的传感器应用电路进行仿真;
3. 根据实际项目的需求,挑选合理的传感器,并进行电路的分析与设计;

(四) 素质目标

1. 在教学过程中，关心和帮助学生，努力提高学生学习本课程的信心，培养学生在理解基础上记忆的习惯。激发学生的成就感，积极引导提升职业素养，提高职业道德。

2. 具备社会交往能力，独立分析解决问题能力和寻找解决问题途径的能力。

3. 培养学生的创新思维能力，培养学生独立思考、分析和解决问题的能力。

4. 引导学生发展良好的思想品质，锻炼团队合作精神，养成认真细致、实事求是、积极探索的科学态度和工作作风，形成理论联系实际，自主学习、努力创新的良好习惯。

五、课程内容及要求

序号	任务	学习内容	知识要求	能力要求	教学建议与说明	学时分配	备注
1	项目 1 认识传感器	1、什么是传感器？ 2、传感器的组成和种类； 3、传感器有什么作用？ 4、传感器的发展趋势。	熟悉传感器的定义和作用	认识基本传感器	通过常用传感器的观察、分析，了解常用传感器的结构组成、作用和类型；通过网络资料的查询活动，进一步	4	
	任务 2 传感器的特性和类型	1、传感器是如何分类的？ 2、传感器静态特性指标 3、对传感器的要求（非电量	了解传感器的特性和类型	会上资源查找传感器的技术性指标	了解传感器的类型，主要技术性能指标和发展趋势；通过	2	

	测 量)			观察和思	
	4、转换前后量			考,了解传	
	与量的关系			感器信号的	
	(线性要求)			传输和处理	
	1、智能式传感			方式。	
	器的概念				
任务 3	2、功能特点及				
传感器	构成	了解传感器	输出模拟		
信号的	3、传感器输出	信号的传输	信号的处理		2
传输和	信号的类型	和处理			
处理方	4、传感器输出				
式	模拟信号的处理				
	1、导电材料的		了解变换	通过对基本	
	应变效应	掌握应变片	力的弹性	测力、测压	
任务 1	2、应变片的结	的原理、熟	敏感元件	力传感器的	
应变式	构和类型	悉应变式测	的作用,	功能分析,	4
测力传	3、应变式测力	力传感器的	熟悉称重	了解常用测	
感器	传感器	作用原理	传感器的	力、测压力	
项目 2			输出与输	传感器的作	
力和压			入的关系	用和原理,	
力的测					
量					
任务 2	1、变换压力的	掌握应变式	了解变换	了解测量电	
应变式	弹性敏感元件	压力传感器	压力的弹	路的作用和	
压力传	的作用	测量流体压	性敏感元	原理。通过	2
感器	2、测力、压力	力的原理	件的作用	相应的实	
			用,熟悉	验,能熟悉	

	有什么异同?	应变式电	常用的测	
		子称的原	力、测压力	
		理	传感器的实	
			际使用。	
	1、自感式传感	熟悉差动		
	器{变隙式、变	相敏检波		
	面积式、螺管	电路和差		
	式、差动式}	动整流电		
任务 3	2、自感式传感	通过学习和		
差动变	器的测量电路	思考,掌握		
压器式	3、互感式传感	差动变压器		
测力传	器(差动变压)	式力传感器		
感器	4、差动变压器	的作用原		2
	的测量电路	理,了解变		
	5、差动变压器	磁阻式		
	式力传感器	传感器的工		
		作原理和特		
		性。		
		原理。		
任务 4	1、微压力传感	主要掌握电	熟悉微压	
电感式	器的结构	感式压力传	力传感器	
压力传	2、电路组成	感器的作用	的测量范	2
感器	3、原理和测量	原理	围。	
	范围			
任务 5	1、电容式传感	掌握电容式	熟悉变压	
电容式	器的工作原	传感器原	器电桥转	
力传感	理、结构及特	理,熟悉电	换原理和	
器	性	容式力传感	脉宽调节	4
	2、基本测量电	器的组成和	电路输出	
	路、变压器电	作用原理	与输入关	

		桥、脉冲调宽 调节电路		系。	
		3、电容式力和 压力传感器			
		4、电容式称重 传感器和电容 式压差传感器			
		1、压电效应及 压电材料	了解压电效 应和压电材	熟悉等效 电路和放 大器的特 点。	
	任务 6	2、等效电路和 测量电路	件等效电路 及测量电 路。		4
	压电式 力和压 力传感 器	3、压电式测力 传感器和压电 式压力传感器			
				熟悉热电 阻测温范 围、热敏 电阻的主 要用途， 会操作相 应的实验	通过测温元 件的学习， 了解测温元 件的作用原 理和应用， 会利用分度 表确定实际 温度，能根 据工作要求 正确选择传 感器，正确 安装和使 用。
	任务 1	1、热电阻的材 料和特性	了解热电阻 和热敏电阻 的特性及测 量电路。		4
	热电阻 和热敏 电阻	2、热敏电阻的 特点和特性			
3	项目 3	电阻			
	测温传 感器的 应用				
	任务 2	1、热电效应、 热电偶的组成 和结构	掌握热电偶 的结构和测 温原理，熟 悉热电偶测 量电路。	通过热电 偶结构分 析，熟悉 热电偶的 选配，会 利用分度	4
	热电偶 传感器	2、热电偶工作 定律			

		3、热电偶的分度表		表确定实际温度。	
		4、热电偶测量电路			
		1、湿度的表示方法			
4	项目 4 湿敏传感器的应用	湿敏传感器的类型	掌握湿敏传感器的结构和测量原理，熟悉测湿电路的使用。	通过湿敏传感器电路分析，熟悉使用要点。	通过湿敏元件的学习，熟悉湿敏传感器的作用原理和应用
		3、湿敏传感器的工作原理及其电路设计要点			4
		4、湿敏传感器电路使用要点			
5	项目 5 光敏传感器的应用	任务 1 转速测量装置	掌握光电开关组成的转速计原理，了解光电效应和光电器件的特性	通过光电传感器结构和电路的学习分析，熟悉光电器件的特性，认识各种光电元件	通过光敏传感器电路的学习，了解光敏传感器的测量原理及其实际应用。
		1、光电式传感器的组成			4
		2、光电效应及器件			
		3、光电式数字转速表			

				灯电路原 理和制 作。				
项目 7	磁敏传 感器的 实际应 用	任务 1	1、霍尔效应与 霍尔元件	了解霍尔效 应，霍尔元 件的主要特 性，熟悉霍 尔传感器的 应用实例	熟悉霍尔 传感器的 应用电 路，霍尔 元件的识 别	通过霍尔元 件，磁敏元 件的学习， 了解霍尔元 件的主要特 性，霍尔传 感器的应用 实例，会识 别霍尔元 件，了解磁 敏元件结 构，金属探 测器原理。	4	
		任务 2	2、霍尔元件的 主要特性					
		任务 3	3、霍尔传感器 的应用实例					
7	磁敏传 感器的 结构组 成和应 用	任务 1	1、磁敏电阻的 形状	了解磁敏效 应，磁敏元 件结构和工 作原理	熟悉磁敏 电阻的应 用及其磁 敏传感器 的识别	磁敏传 感器的应用 实例，会识 别霍尔元 件，了解磁 敏元件结 构，金属探 测器原理。	4	
		任务 2	2、磁敏效应					
		任务 3	3、磁敏电阻的 应用					
		任务 3	1、探测器的结 构组成	了解金属探 测器的结构 和原理	会分析电 路的原理		2	
			2、电路原理					
			学时合计				64	

六、课程实施建议

(一) 学生基础

具备信息控制方面基础知识，具备计算机应用基础知识，特别是要用 c51 仿真，学生需要具备一定的 c51 编程知识；具备一定的元器件知识、测量和线路

连接能力。

（二）教师条件

1. 具有行动导向教学设计和应用能力。
2. 教师为“双师型”教师，具有讲师以上职称，同时具备3年以上信号采集及自动控制系统设计制作的实际经验。

六、考核形式

采用阶段考核、平时（过程管理）成绩、实验实践环节相结合的方式来综合评定学生的学习成绩。

其中期末考核成绩占50%，平时（过程管理）成绩占20%，实验实践成绩占30%。

平时（过程管理）成绩评价包括单元测验、作业情况、上课纪律、出勤情况、课堂笔记等；实验实践环节评价包括操作传感器应用电路的仿真结果，包括程序的编制，原理图的绘制以及对电路的改进等。

要注重学生的学习过程，对在学习和操作应用方面突出和有创新的学生，综合成绩评定中应重点给予鼓励。

《无线传感网络技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	无线传感网络技术				
课程代码	1013005	学时	68	学分	3.5
授课时间	第4学期	适用专业	物联网应用技术专业		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	《单片机技术与实践》、	后续课程	《物联网工程》、《WSN实训》		

二、课程定位

《无线传感网络技术》课程是一门面向高职物联网应用技术专业的专业核心课程，该课程具有较强的操作性和实用性。主要任务是通过以项目任务为导向以及典型无线传感器网络应用平台的实际项目教学，让高职物联网应用技术专业的学生了解无线传感器网络通信的结构和通信协议，掌握常用传感器的类型及应用，能够根据实际的项目需求，熟练地选择适当的传感器以及合适的网络协议，搭建无线传感器网络平台应用到日常生活和生产实践等领域。本课程是根据人才培养方案中的物联网应用管理员这一岗位中的无线传感器网络组建与管理这一职业能力来设置的。

三、课程设计思路

《无线传感网络技术》立足于实际能力培养，对课程内容的选择标准作了根本性改革，打破以知识传授为主要特征的传统学科课程模式，转变为以项目为导向组织课程内容和课程教学，让学生在完成具体项目的过程中来构建相关知识技能，并发展职业能力。依据工作任务和职业能力分析对物联网技术专业学生今后

工作任务和职业技能分析,本课程确定了无线传感网络系统设计和实施的一般步骤:基础入门篇、基础开发篇和云平台开发篇等项目任务知识点组织课程内容。课程内容突出对学生职业能力的训练,理论知识的选取紧紧围绕“无线传感网络系统开发和应用”工作任务完成的需要来进行,同时又充分考虑了高等职业教育对理论知识学习的需要,注重对知识、技能和态度的要求。

该课程涉及的技术很多,对于从事物联网系统开发的工程师来说,需要对软/硬件有一定的理解。因此,一个有志于从事物联网系统开发的人,必须掌握处理器外围接口的驱动开发技术,相应传感器的驱动开发技术,能开发应用程序和移动端程序。本课程以 CC2530 微处理器为硬件平台,详细讲解传感器驱动、无线射频技术,Android 移动互联网开发和云平台,理论知识点清晰,实践案例丰富,循序渐进地引导读者掌握物联网系统开发的各种技术。

本门课程的总学时为 68 学时。总学分: 3.5 学分。

四、课程目标

本课程由浅入深地讲述物联网系统的开发,采用任务式开发的方法,通过大量生动有趣、贴近生活的案例来讲述物联网系统的开发。每个案例均有完整的开发过程,包括学习目标、开发环境、原理学习、开发内容和开发步骤,最后得出任务结论,引导学生轻松完成理论学习并用于实践进行验证,避免枯燥的理论学习,强调理论与实践的结合。

(一) 能力目标

1. 掌握物联网中无线传感器网络系统的需求分析;
2. 能识别和选用各类常用传感器;
3. 能够根据实际需要选取适当的网络组建无线传感器网络;
4. 能够对无线传感器网络系统进行安装、调试和维护。

(二) 知识目标

1. 了解无线传感器网络的体系结构;
2. 了解无线传感器网络的组网特点和网络特征;

3. 熟悉无线传感器网络的应用领域；
4. 熟悉无线传感器网络的通信协议；
5. 熟悉无线传感器网络的软硬件开发平台。

（三）素质目标

1. 能够把理论知识与实际应用有机的结合起来；
2. 培养学生自主学习新知识、新技术，不断的积累设计经验，从个案中总结共性，解决网站开发过程中所遇到的实际问题的能力 & 基本工作素质
3. 培养高度责任心和良好的团队合作精神；
4. 培养勤奋学习的态度，严谨求实、创新的工作作风。

五、课程内容及要求

序号	教学内容		能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	基础入门篇	一、物联网开发硬件与软件	任务 1: 认识物联网	1. 掌握物联网的基础认知。 2. 掌握物联网的基础软/硬件。 3. 掌握无线传感网络和 ZigBee 技术的应用领域。 4. 掌握 ZigBee 开发的一些基础知识。	1. 学习物联网的基础认知。 2. 学习物联网的基础软/硬件。 3. 学习无线传感网络和 ZigBee 技术的应用领域。 4. 学习无线传感网络和 ZigBee 技术的应用领域。	2
			任务 2: 认识物联网开发硬件			
	二、物联网开发环境搭建	任务 3: 物联网开发环境搭建	2			
		任务 4: 创建开发环境				
2	基础开发篇	三、CC2530 外围接口项目开发	任务 5: LED 灯控制	1. 能使用 CC2530 进行无线数据的收发。 2. 掌握 CC2530 芯片的系统集成开发。	1. 学习 CC2530 无线数据收发的程序开发。 2. 学习 CC2530 芯片的系统集成开发。	8
			任务 6: 外部中断			
			任务 7: 定时/计数器			
			任务 8: 串口通信			
			任务 9: ADC 转换			

			任务 10: 休眠/唤醒功能				
2	基础开发篇	三、CC2530 外围接口项目开发	任务 11: 看门狗	1. 能使用 CC2530 进行无线数据的收发。	1. 学习 CC2530 无线数据收发的程序开发。	“教学做”一体、任务驱动教学, 熟悉 CC2530 芯片的系统集成环境开发。	2
			任务 12: DMA	2. 掌握 CC2530 芯片的系统集成开发。	2. 学习 CC2530 芯片的系统集成开发。		
		四、传感器开发项目	任务 13: 光敏传感器	1. 掌握物联网的传感器的基础。 2. 掌握物联网的 RFID 的读取及应用。 3. 掌握物联网传感器的安装与调试。	1. 学习物联网的传感器的结构及工作原理。 2. 学习物联网的 RFID 的读取及应用。 3. 学习物联网传感器的安装与调试。	“教学做”一体、任务驱动教学, 先利用多媒体讲授物联网传感器的结构、原理及工作原理, 然后边学边做传感器及 RFID 应用。	10
			任务 14: 温/湿度传感器				
			任务 15: 雨滴/凝霜传感器				
			任务 16: 火焰传感器				
			任务 17: 压电传感器				
			任务 18: 霍尔传感器				
			任务 19: 超声波传感器				
			任务 20: 人体红外传感器				

			任务 21: 可燃气体传感器				
2	基础开发篇	四、传感器开发项目	任务 22: 空气质量传感器	1. 掌握物联网的传感器的基础。 2. 掌握物联网的 RFID 的读取及应用。 3. 掌握物联网传感器的安装与调试。	1. 学习物联网的传感器的结构及工作原理。 2. 学习物联网的 RFID 的读取及应用。 3. 学习物联网传感器的安装与调试。	“教学做”一体、任务驱动教学，先利用多媒体讲授物联网传感器的结构、原理及工作原理，然后边学边做传感器及 RFID 应用。	6
			任务 23: 三轴传感器				
			任务 24: 称重传感器				
			任务 25: RFID 读写				
	五、无线射频开发项目	任务 26: 点对点通信	1. 能使用 CC2530 进行无线数据的收发。 2. 能掌握 CC2530 点对点程序的开发方法。 3. 能掌握将应用程序集成到 CC2530 点对点通信程序中的方法。	1. 学习 CC2530 无线数据收发的程序开发 2. 学习 CC2530 点对点通信程序的开发	“教学做”一体、任务驱动教学，先利用多媒体讲授 ZigBee 无线通信，然后边学边做无线传感网络的通信方式。	4	
		任务 27: 广播通信					
		任务 28: 无线控制					
	六、ZStack 协议栈开发	任务 29: ZStack 协议栈基础	1. 掌握 ZigBee 协议栈基础知识。 2. 掌握 ZigBee 协议栈功能结构及移植方法。 3. 掌握 ZigBee 协议栈上应用程序的开发方	1. 学习 ZigBee 协议栈体系结构。 2. 学习 ZigBee 协议栈的结构及功能。 3. 学习 ZigBee 协议栈的移植。	“教学做”一体、任务驱动教学，先利用多媒体讲授 ZigBee 无线通信开发，然后边学边做无线传感网络的 ZigBee 协议栈开发。	4	
		任务 30: ZStack 协议栈工程解析					
		任务 31: 多点自组织组网					

			任务 32: 信息广播/组播	法。	4. 学习 ZigBee 协议栈上的应用程序开发。		
2	基础开发篇	六、ZStack 协议栈开发	任务 33: ZStack 协议栈网络拓扑结构	1. 掌握 ZigBee 协议栈基础知识。 2. 掌握 ZigBee 协议栈功能结构及移植方法。 3. 掌握 ZigBee 协议栈上应用程序的开发方法。	1. 学习 ZigBee 协议栈体系结构。 2. 学习 ZigBee 协议栈的结构及功能。 3. 学习 ZigBee 协议栈的移植。 4. 学习 ZigBee 协议栈上的应用程序开发。	“教学做”一体、任务驱动教学, 先利用多媒体讲授 ZigBee 无线通信开发, 然后边学边做无线传感网络的 ZigBee 协议栈开发。	6
			任务 34: ZStack 协议栈串口应用				
			任务 35: ZStack 协议栈绑定				
			任务 36: ZStack 协议栈综合分析				
	七、物联网开发综合项目	任务 37: 物联网平台控制操作	1. 掌握 Android 应用开发基础。 2. 掌握 Android 功能结构及移植方法。 3. 掌握 ZigBee 协议栈上应用程序的开发方法。	1. 学习 Android 应用开发。 2. 学习 Android 功能结构及移植方法。 3. 学习 ZigBee 协议栈的移植。 4. 学习 ZigBee 协议栈上的应用程序开发。	“教学做”一体、任务驱动教学, 先利用多媒体讲授物联网综合开发项目, 然后边学边做物联网开发项目。	6	
		任务 38: 智能网关程序					
		任务 39: 节点间通信协议					
		任务 40: Android 控制程序					
		任务 41: ZigBee 节点控制程序					
	3	云平	八、云平台开发项目	任务 42: 物联网云平台开发基础	1. 掌握物联网云平台应用开发基础。	1. 学习物联网云平台应用开发。	“教学做”一体、任务驱动教学, 先利用多媒体讲授物

	台开发		任务 43: 云平台基本使用	2. 掌握物联网云平台的调试与维护。	2. 学习物联网云平台的调试与维护。	联网云平台开发项目，然后边学边做物联网云平台开发	
3	云平台开发篇	八、云平台开发项目	任务 44: 云平台通信协议 任务 45: 云平台硬件开发 任务 46: 云平台 Android 应用接口 任务 47: 云平台调试工具 任务 48: 云平台应用	1. 掌握物联网云平台应用开发基础。 2. 掌握物联网云平台的调试与维护。	1. 学习物联网云平台应用开发。 2. 学习物联网云平台的调试与维护。	“教学做”一体、任务驱动教学，先利用多媒体讲授物联网云平台开发项目，然后边学边做物联网云平台开发	6

六、课程实施建议

（一）教学建议

1. 教学团队基本要求

专业教师要求：具备讲师（工程师）及以上职称，有扎实的单片机及电子电路理论基础，掌握较强的软硬件设计与应用开发技能和经验的人员。

2. 教学条件

实训装备要求：25 座，要有一定数量，能够运行 Office2013、Adobe Reader、杀毒软件、防火墙、VMware Workstation、AD18、IAR 等开发环境的计算机实验室，实验室还要配置多媒体教学设备。

3. 教学方法与手段

（1）建设丰富的网络教学资源库，提供本课程的电子教案、教学课件、项目案例及相关的参考资料，便于学生查阅和自主学习；同时，建立题库练习和自测系统，便于学生练习和自我测试，以检验对所学知识和技能掌握情况，也有利于激发学生的学习兴趣；

（2）建议课程 2/3 的学时在实验室进行；

（3）学生演示和讲解一个知识点或小任务的完成过程作为课堂考核，以检验学生掌握情况；

（4）采用知识点讲解在练习中和练习后进行，培养学生自学能力和独立思考能力；

（5）采用“任务驱动”的教学模式，采用示例演示、代码分析、强化实训练习的案例教学法；为加强动手能力的培养实施无线传感器网络现场教学、虚拟职业工作环境、采用真实工程项目，充分利用多媒体、投影等教学资源辅助教学，帮助学生熟悉实际的企业物联网应用技术相关岗位，重视无线传感器网络领域的新技术、新设备、新软件的发展趋势。同时聘请企业技术骨干担任实践教学指导，为学生提供职业生涯发展的空间，努力培养学生参与社会实践的创新精神和职业能力。

4. 课程资源的开发与利用

（1）注重课程资源和现代化教学资源的开发和利用，这些资源有利于创设形象生动的工作情景，激发学生的学习兴趣，促进学生对知识的理解和掌握。建议加强课程

资源的开发，建立多媒体课程资源的数据库，努力实现跨学校多媒体资源的共享，以提高课程资源利用效率。

(2) 积极开发和利用网络课程资源，充分利用诸如电子书籍、电子期刊、数据库、数字图书馆、教育网站和电子论坛等网上信息资源，使教学从单一媒体向多种媒体转变；教学活动从信息的单向传递向双向交换转变；学生单独学习向合作学习转变。

(3) 建立学习资料库，推荐国内外先进的技术、国内与专业有关的网站地址，积极引导与培养学生学会自主学习、资料查询等能力。

(4) 产学合作开发课程资源，充分利用本行业典型的生产企业的资源，进行产学合作，建立实习实训基地，实践工学交替，满足学生的实习实训，同时为学生的就业创造机会。

(5) 建立一支适应本专业的、稳定的、开放性的、具有丰富实践施工经验的兼职教师，实现理论教学与实践教学合一、专职教师与兼职教师合一、课堂教学与工地现场教学合一，满足学生综合职业能力培养的要求。

5.教材选用

《物联网平台开发及应用》廖建尚著电子工业出版社

(二) 考核建议

(1) 注重评价的多元性，结合平时纪律、工作主动性、知识掌握情况、项目完成情况综合评价学生成绩。

(2) 注重过程考核，注重学生动手能力和实践中分析问题、解决问题能力的考核，对在学习和应用上有创新的学生应予特别鼓励，全面综合评价学生能力。

(3) 总评成绩按平时（30%）+期末（40%）+实训（30%）的方法评定。其中，平时部分依据考勤、作业、实验报告、课堂提问情况以及学习态度进行评定；期中部分采用上机方式；实训部分采用集中上机实践和模块搭建的方式。

《Android 物联网应用程序开发》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	Android 物联网应用程序开发				
课程代码		学时	68	学分	3.5
授课时间	第 3 学期	适用专业	物联网技术应用		
课程性质	综合能力课程				
先修课程	《C 语言程序设计》、《可视化程序设计（JAVA）》、《网络数据库构建与管理》				
后续课程					

二、课程定位

本课程是物联网应用技术专业的专业拓展课程，对本专业所面向的手机软件开发与测试、软件开发与项目管理等岗位所需要的知识、技能和素质目标的达成起支撑作用。课程按照理论实践一体、课内外互补、课堂教学与培优工程相结合的课程设计指导思想，以任务或项目为载体组织教学内容，突出学生的主体地位，实现“教、学、做”的有机融合；通过班级讲授、团队学习、个体辅导、展示交流、技能大赛等手段，实现从模仿到应用到创新的高职学生递进式培养。

课程强调对学生职业岗位能力的培养和职业素养的养成，针对不同环节，采用特定的教学方法，有意识、有步骤地将职业能力的训练和职业素养的形成融入到实际的教学过程中。以 Android 平台作为本门课程的主要开发平台，采用若干案例，64 学时完成课程教学任务。

课程的理论实践一体化教学过程全部安排在软件项目开发实训室进行，教学中以学生为中心，教师全程负责讲授知识，指导移动应用项目开发。。

三、课程设计思路

实践教学的设计是以企业的网络环境和岗位需求为依据，目标是通过实践教学，让学生掌握利用网络操作系统能够构建网络环境、管理网络、使用网络资源的技能。

本课程的设计思路是：通过实践，强化理论教学，使学生掌握岗位技能。为此，

在教学中主要采取以下方式：

(1) 突出学生为主体，注重技能培养，回归能力本位

注重基础知识的学习、基本方法和技能的应用及素质教育，激发学生的学习兴趣，将理论知识与实际应用相结合，每节课的知识点都通过实际应用案例进行讲解，分析应用环境，演示操作方法，再辅导学生练习。

(2) 整合课程资源，开放创新教学，扩展学习渠道

通过课堂讲解、演示、讨论、操作、成果汇报等促进学生对所学理论的理解和实际技能的运用。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、音像等组织学生学习的实例，以小组的形式进行辅导，让学生 3-5 人为一个学习小组，采用互动式教学使学生得到模拟训练，提高他们发现问题、分析问题、解决问题的能力。

(3) 模拟真实工作情景，设置工作任务

模拟服务器管理员设计学习情景，再讲情景分解成若干个真实的工作任务进行教学，以完成操作系统下各种资源管理配置及综合应用的项目任务，使驱动教学过程，在结合具体任务进行需求分析，然后对任务进行设计讨论，使学生的理论知识与实际应用相结合，提高了学生的学习积极性，同时也检验了学生的学习效果。在解决问题的基础上，给学生一个解决网络操作需求配置的空间，扩展相似网络操作系统需求的设计。

四、课程目标

(一) 总体目标

通过本门课程的学习，使学生具备 Android 平台开发相关知识，掌握开发 Android 应用程序的基础知识和基本方法，并能够结合数据库技术、网络技术和多媒体技术等独立自主开发 Android 应用程序。在课程的学习中，培养学生诚实、守信、坚韧不拔的性格，认真观察、独立思考的习惯，善于沟通、自我学习的品行、具备团队协作能力的高技能人才，同时强化学生的职业道德意识和职业素质养成意识，为学生以后从事更专业化的软件开发工作奠定基础。

(二) 具体目标

（1）知识目标

了解 Android 平台的基本架构。

掌握 Android 开发环境的搭建。

掌握基本 Android 应用程序开发、调试、发布流程。

掌握 Android 应用程序项目的基本框架。

掌握 Activity、Service、ContentProvider、BroadcastReceiver 等组件的使用。

掌握常见 UI Widgets 的使用方法。

掌握 Android 平台数据存储的设计。

掌握 Android 平台异步任务的设计。

掌握 Android 平台网络服务与数据解析的设计

掌握 Android 应用程序项目的测试技术。

（2）技能目标

能设计和调用应用程序项目资源。

能查阅相关手册及资料。

对已有知识的应用和拓展能力。

能正确使用 Widgets 组件设计应用程序。

能重构 Android 源程序，实现个性化设计。

能对 Android 项目建立测试框架。

能结合市场定制发布，并实现国际化。

（3）素质养成目标

沟通能力、团队合作及协调能力。

良好的编程习惯。

掌握系统设计方法，培养严谨工作态度。

自我展示能力。

语言表达能力。

责任意识。

分析和解决问题的能力。

培养科学的创造能力和创新精神。

获得适应未来岗位转变的迁移能力。

从事某一岗位可持续发展的能力。

五、课程设计

1. 设计思路

本课程遵循“以职业行动获得知识”的认知规律，以岗位工作综合能力培养为核心，对职业岗位的工作内容、工作过程、工作环境等内容加以分析提炼，并按照循序渐进的教育规律进行深度加工，对应构建课程教学内容，学生获得知识的过程始终与具体的职业实践相对应。在教学过程中，首先依据专业人才培养方案中关于人才培养目标的阐述，明确课程目标；其次，结合职业教育课程观、教学观、能力观，基于软件工程的开发过程，以项目化教学来组织课程内容，在课程内容的选择与排序中，以软件项目研发的不同阶段、典型任务为载体，将课程内容划分为互相联系的学习情景；第三，通过对各学习情景中学习目标、主要内容、授课方式、师生要求等各项内容的描述，来规范课程所要求的内容；第四，通过对课程内容的选取和组合，以一个完整的项目为载体，完成课程的实施；最后，通过对项目实施过程中各个环节的考察和评价，来完成对课程的评鉴与考核。

本课程在设计上本着懂方法，重应用的总体思路，突出体现职业教育的技能型、应用性特色，着重培养学生的实践应用技能，力求达到理论方法够用，技术技能过硬的目的。

2. 课程内容与要求

依据软件技术行业领域和移动应用及移动项目开发职业岗位的知识、能力、素质要求和当前主流技术和今后发展趋势，课程以 Android 2.0 及以上版本作为开发平台，Eclipse 为集成开发环境，学生从基础开始学习，循环渐进，通过项目实战，提升动手能力，将所学知识整合运用到项目中。具体内容包括：Android 环境的搭建，Android 项目结构分析，用户界面设计，2D、3D 图形绘制，数据存储与访问，定位服务与地图应用，网络编程，Android NDK 开发及综合案例。

课程根据 Android 的知识体系，要求把项目开发实训内容融入平时课堂教学中，对一些小型移动应用项目的设计和实现过程进行任务分解，学生通过所学的 Android 知识，完成这些分解的实训任务，在期末经过系统集成、小组考评打分后，以大作业形式上交其作品。学生在实训过程中积累并掌握专业的主要知识和关键能力，为从事智能终端编码、使用、维护、服务等相关岗位奠定基础。

本课程共 64 学时，讲授 28 学时，实训 36 学时，4 学分。具体学时分配如下表 1 所示：

表 1 教学内容及课时分配

序号	内容	讲授学时	实训学时
1	Android 基础知识	2	2
2	Android 项目结构分析	2	2
3	设计用户界面	4	4
4	2D 图形绘制与多媒体	2	2
5	3D 图形绘制	2	2

6	数据存储与访问	4	4
7	定位服务与地图应用	2	2
8	网络编程	2	4
9	Android NDK 开发	4	4
10	综合实战---android 游戏开发实例	4	10
小计		28	36
合计		64	

注：实训学时是针对单元实训的项目而言的。

具体教学目标与要求下：

表 2 具体教学目标与要求

学习单元	单元一 Android 基础知识	学时数	2+2
学习目标	了解 Android 的特征、特色 掌握 Android 环境的搭建 熟悉 Android 程序开发的步骤		
学习内容	知识点	技能点	
	1.1 Android 概述 1.2 Android 的特征 1.2.1 Android 系统平台五大特色 1.2.2 Android 的优势 1.3 Android 环境的搭建 1.3.1 安装 Android SDK 的最低硬件需求 1.3.2 Android SDK 软件开发组件 1.3.3 Android 开发环境搭建	Android 环境的搭建 Android 程序开发的步骤 编写一个简单的 Android 程序	

	1.4 一个简单的 Android 程序	
操作训练	<p>【课堂实训 1-1】搭建 Android 开发环境</p> <p>【单元实训 1】下载相关软件包，搭建 Android 平台，并启动、调试模拟器</p> <p>【单元实训 2】创建 Hello Android 程序，编译运行，查看运行结构，理解程序结构</p>	
教学方法	理论讲解、案例实训	
教学条件	多媒体机房	
考核与评价	过程考核+期末笔试考试	
学生知识能力要求	掌握 Android 开发平台搭建和简单的程序调试	
教师知识能力要求	丰富的移动应用项目开发经验，熟悉移动应用项目的组成和实现方法，深刻理解面向对象编程思想，具备一定的网络编程能力。	

备注：【课堂实训】为每一小节知识点结束后的实验，【单元实训】为每一章节结束后的实验。

教学资源：

<http://java.sun.com/javase/downloads/index.jsp>

<http://www.eclipse.org/downloads/> 下载 Eclipse

<http://www.android.com/>

学习单元	单元二 Android 项目结构分析	学时数	2+2
学习目标	<p>掌握 Android 操作系统的整体架构</p> <p>了解应用程序的基本组件</p> <p>应用程序的生命周期，特别是 activity 的生命周期</p> <p>掌握资源的创建、管理和使用</p> <p>理解 AndroidManifest.xml 文件的组织结构</p>		

	知识点	技能点
学习内容	2.1 Android 的系统架构 2.2 应用程序的基本组件 2.2.1 Activity 简介 2.2.2 Service 简介 2.23 Broadcast Receiver 简介 2.2.4 Content Provider 简介 2.2.5 Intents——连接组件的纽带 2.3 应用程序生命周期 2.4 资源 2.4.1 创建、管理资源 2.4.2 使用资源 . 2.5 AndroidManifest.xml 文件 2.5.1 AndroidManifest.xml 的文件组织结构 2.5.2 在 AndroidManifest.xml 中声明权限	Android 系统架构 应用程序基本组件 应用程序生命周期
操作训练	【课堂实训 2-1】 初识 Android 应用程序的五大基本组件 【课堂实训 2-2】 近看 Activity 的生命周期 【课堂实训 2-3】 资源的创建管理和使用 【课堂实训 2-4】 通过 hello Word 程序认知 AndroidManifest.xml 文件 【单元实训】 Android 项目结构分析案例	
教学方法	理论讲解、案例实训	
教学条件	多媒体机房	
考核与评价	过程考核+期末笔试考试	

学生知识能力要求	掌握 Android 开发平台搭建和简单的程序调试
教师知识能力要求	丰富的移动应用项目开发经验，熟悉移动应用项目的组成和实现方法，深刻理解面向对象编程思想，具备一定的网络编程能力。

学习单元	单元三设计用户界面	学时数	4+4
学习目标	掌握各种用户界面的控件的使用方法。 掌握界面布局的特点和使用方法。 掌握菜单的使用方法。 掌握按键事件和触摸事件的处理		
学习内容	知识点	技能点	
	3.1 用户界面基础 3.2 界面控件 3.2.1 TextView 与 Edit Text 3.2.2 Botton 和 ImageButton 3.2.3 CheckBox 和 RadioButton 3.2.4 Spinner 3.2.5 ListView 3.2.6 TabHost 3.3 界面布局 3.3.1 线性布局 3.3.2 表格布局 3.3.3 帧布局 3.3.4 相对布局 3.3.5 绝对布局 3.4 菜单	控件使用 界面布局 菜单使用 事件处理	

	3.4.1 选项菜单与子菜单 3.4.2 上下文菜单 3.5 界面事件 3.5.1 按键事件 3.5.2 触摸事件	
操作训练	【课堂实训 3-1】界面控件设计 【课堂实训 3-2】界面布局综合设计 【课堂实训 3-3】菜单综合设计 【课堂实训 3-4】界面事件综合设计 【单元实训】注册界面设计	
教学方法	理论讲解、案例实训	
教学条件	多媒体机房	
考核与评价	过程考核+期末笔试考试	
学生知识能力要求	掌握 Android 开发平台搭建和小型移动应用项目开发	
教师知识能力要求	丰富的移动应用项目开发经验，熟悉移动应用项目的组成和实现方法，深刻理解面向对象编程思想，具备一定的网络编程能力。	

学习单元	单元四 2D 图形绘制与多媒体	学时数	2+2
学习目标	掌握 Android 平台下的二维图形编程的相关知识 掌握用 MediaPlayer 类和 VideoView 类播放音频和视频		
学习内容	知识点	技能点	
	4.1 Android 图形基础	绘制二维图形	
	4.1.1 图形类	动画实现	
	4.1.2 基本的图形绘制函数	播放音频和视频	

	<p>4.1.3 图形绘制框架</p> <p>4.2 动画实现</p> <p>4.2.1 按键控制</p> <p>4.2.2 定时器</p> <p>4.3 给游戏加上背景音乐</p> <p>4.3.1 MediaPlayer 类</p> <p>4.4 视频播放</p>	
操作训练	<p>【课堂实训 4-1】绘制二维图形</p> <p>【课堂实训 4-2】pong 游戏制作</p> <p>【课堂实训 4-3】音乐播放器软件</p> <p>【课堂实训 4-4】视频播放器软件</p> <p>【单元实训】碰撞球游戏实现</p>	
教学方法	理论讲解、案例实训	
教学条件	多媒体机房	
考核与评价	过程考核+期末笔试考试	
学生知识能力要求	掌握 Android 开发平台搭建和小型移动应用项目开发	
教师知识能力要求	丰富的移动应用项目开发经验，熟悉移动应用项目的组成和实现方法，深刻理解面向对象编程思想，具备一定的网络编程能力。	

学习单元	单元五 3D 图形绘制	学时数	2+2
学习目标	<p>多线程管理</p> <p>3D 图形绘制框架</p> <p>渲染管线</p>		
学习内容	知识点	技能点	

	<p>5.1 三维图形基础</p> <p>5.1.1 三维图形程序框架</p> <p>5.1.2 三维图形渲染流水线</p> <p>5.2 绘制三维图形</p> <p>5.2.1 设置立方体顶点</p> <p>5.2.2 让立方体动起来</p> <p>5.2.3 给立方体加上纹理贴图</p> <p>5.2.4 给立方体加上光照</p>	<p>三维图形程序框架</p> <p>三维图形渲染流水线</p> <p>绘制三维图形</p>
操作训练	<p>【课堂实训 5-1】搭建三维程序</p> <p>【课堂实训 5-2】创建两个立方体</p> <p>【单元实训】实现两个立方体的碰撞检测</p>	
教学方法	理论讲解、案例实训	
教学条件	多媒体机房	
考核与评价	过程考核+期末笔试考试	
学生知识能力要求	掌握 Android 开发平台搭建和小型移动应用项目开发	
教师知识能力要求	丰富的移动应用项目开发经验，熟悉移动应用项目的组成和实现方法，深刻理解面向对象编程思想，具备一定的网络编程能力。	

学习单元	单元六数据存储与访问	学时数	4+4
学习目标	了解 JDBC API，完成“用户管理”案例		
学习内容	知识点	技能点	
	6.1 简单存储	数据添加	
	6.2 文件存储	数据查询	
	6.2.1 内部存储	数据更新	

	6.2.2 外部存储 6.2.3 资源文件 6.3 数据库存储 6.3.1 SQLite 数据库 6.3.2 构建数据库 6.3.3 数据操作 6.4 数据共享 6.4.1 ContentProvider 6.4.2 数据提供者的应用	数据删除
操作训练	【课堂实训 6-1】手机上数据存储 【课堂实训 6-2】SQLite 数据库的操作应用 【单元实训】手机通讯录	
教学方法	理论讲解、案例实训	
教学条件	多媒体机房	
考核与评价	过程考核+期末笔试考试	
学生知识能力要求	掌握 Android 开发平台搭建和小型移动应用项目开发	
教师知识能力要求	丰富的移动应用项目开发经验，熟悉移动应用项目的组成和实现方法，深刻理解面向对象编程思想，具备一定的网络编程能力。	

学习单元	单元七定位服务与地图应用	学时数	2+2
学习目标	掌握基于 URL 和 Socket 编程，完成“简易通信”案例		
学习内容	知识点	技能点	
	7.1 定位服务 7.1.1 LocationManager 及相关类	URL 网络编程技术	Socket 网络编程技术

	简介 7.1.2 获取位置信息案例 7.2 Google 地图应用 7.2.1 申请地图密钥 7.2.2 创建基于 Google APIs 的 AVD 7.2.3 使用 Google 地图	
操作训练	【课堂实训 7-1】获取位置信息 【课堂实训 7-2】Android Google Map 地图查询应用 【单元实训】地图浏览程序	
教学方法	理论讲解、案例实训	
教学条件	多媒体机房	
考核与评价	过程考核+期末笔试考试	
学生知识能力要求	掌握 Android 开发平台搭建和小型移动应用项目开发	
教师知识能力要求	丰富的移动应用项目开发经验，熟悉移动应用项目的组成和实现方法，深刻理解面向对象编程思想，具备一定的网络编程能力。	

学习单元	单元八网络编程	学时数	2+4
学习目标	理解线程原理，利用线程技术完成“模拟球弹跳”案例		
学习内容	知识点	技能点	
	8.1 基于 Socket 套接字的通信 8.1.1 Socket 服务器端的开发 8.1.2 Socket 客户端的开发 8.2 基于 HTTP 协议的网络编程 8.2.1 通过 URL 获取网络资源	Socket 套接字通信 获得网络资源 使用 WebView 进行网络开发	

	<p>8.2.2 通过 HTTP 请求网络资源</p> <p>8.3 使用 WebView 进行网络开发</p> <p>8.3.1 使用 WebView 浏览网页</p> <p>8.3.2 使用 webView 执行 html</p> <p>8.3.3 简单聊天程序实现</p>	
操作训练	<p>【课堂实训 8-1】简单聊天工具开发</p> <p>【课堂实训 8-2】网络资源的获取</p> <p>【课堂实训 8-3】Web 浏览器的应用</p> <p>【单元实训】类似 QQ 的聊天软件开发</p>	
教学方法	理论讲解、案例实训	
教学条件	多媒体机房	
考核与评价	过程考核+期末笔试考试	
学生知识能力要求	掌握 Android 开发平台搭建和小型移动应用项目开发	
教师知识能力要求	丰富的移动应用项目开发经验，熟悉移动应用项目的组成和实现方法，深刻理解面向对象编程思想，具备一定的网络编程能力。	

学习单元	单元九 Android NDK 开发	学时数	4+4
学习目标	利用 Java 技术开发一个简单的公共聊天室		
学习内容	知识点	技能点	
	<p>9.1 Android NDK 简介</p> <p>9.2 安装和配置 NDK 开发环境</p> <p>9.2.1 系统和软件需求</p> <p>9.2.2 NDK 开发环境搭建</p>	<p>数据处理技术</p> <p>网络编程技术</p> <p>图形界面设计与事件处理技术</p>	

	<p>9.3 Android NDK 开发</p> <p>9.3.1 编译第一个 NDK 程序</p> <p>9.3.2 Android NDK 之 JNI 使用</p> <p>9.3.3 简单计算器 NDK 程序开发</p>	
操作训练	<p>【课堂实训 9-1】NDK 开发环境搭建</p> <p>【课堂实训 9-2】Android JNI 使用案例</p> <p>【单元实训】简单计算器 NDK 程序开发</p> <p>【单元实训】使用 NDK 程序开发简单的记事本程序</p>	
教学方法	理论讲解、案例实训	
教学条件	实训室	
考核与评价	过程考核+期末笔试考试	
学生知识能力要求	掌握 Android 开发平台搭建和小型移动应用项目开发	
教师知识能力要求	丰富的移动应用项目开发经验，熟悉移动应用项目的组成和实现方法，深刻理解面向对象编程思想，具备一定的网络编程能力。	

学习单元	<p>单元十综合实战</p> <p>Android 游戏开发实例</p>	学时数	4+10
学习目标	利用 Java 技术开发一个简单的公共聊天室		
学习内容	知识点	技能点	
	10.1.1 背景概述	游戏框架	
	10.1.2 功能简介	界面设计	
	10.2 游戏的策划及准备工作	代码调试	

	10.2.2 Android 平台下游戏的准备工作	
	10.3.1 各个类的简单介绍	
	10.3.2 游戏的框架	
	10.4 辅助界面相关类的实现	
	10.4.1 PlaneActivity 类的实现	
	10.4.2 欢迎界面 WelcomeView 类	
	10.4.3 加载界面 ProcessView 类	
	10.4.4 帮助界面 HelpView 类	
	10.4.5 胜利界面 WinView 类	
	10.4.6 失败界面 FailView 类	
	10.5 游戏界面 GameView 类的开发	
	10.6 游戏中的实体相关类	
	10.6.1 飞机 Plane 类	
	10.6.2 敌机 EnemyPlane 类	
	10.6.3 子弹 Bullet 类	
	10.6.4 其他相关类	
	10.6.5 地图 Maps 类	
	10.6.6 背景滚动	
	GameViewBackGroundThread 类	
	10.6.7 物体移动线程 MoveThread 类	

	10.6.8 键盘监听线程 KeyThread 类 10.6.9 常量 ConstantUtil 类	
操作训练	综合实训	
教学方法	理论讲解、案例实训	
教学条件	实训室	
考核与评价	过程考核+期末笔试考试	
学生知识能力要求	掌握 Android 开发平台搭建和小型移动应用项目开发	
教师知识能力要求	丰富的移动应用项目开发经验，熟悉移动应用项目的组成和实现方法，深刻理解面向对象编程思想，具备一定的网络编程能力。	

六、课程实施建议

1.课程组织形式

本课程以培养岗位职业能力为核心，采用基于工作过程的案例教学。课程坚持以移动应用项目开发职业能力培养为主线，以技术应用为关键，以培养移动应用项目开发等岗位的职业能力为目标，以岗位工作任务为依据来选择教学项目，并将其转化为课程教学内容。多媒体机房教学、案例导向、项目驱动等教学方法、启发学生对学科知识的把握和理解，切实提高其分析问题、解决问题的能力。

2.教学方法

针对课程特点，结合软件企业对学生的实际需求，积极探索新颖、先进的教学方法，改进教学手段，优化教学资源，提高教学质量和教学效率。采用本课程采用“项目驱动、案例教学、一体化课堂”的教学模式开展教学。项目驱动：课程教学以项目开发为目标；案例教学：以案例引导学生学习；一体化课堂：理论实践一体化课堂（多

媒体机房)。具体做法是：项目展示、教师演示、学生模仿、课堂实践、总结提高五个环节开展课堂教学。

3. 学习场地、实训条件

该课程要求在理论实践一体化教师（多媒体机房）开展教学，以实现“教、学、做”合一，同时要求安装多媒体教学软件，方便下发教学任务和收集学生课堂实践任务。同时，成立学习小组，实现课堂讨论、实践和课外的拓展学习。

还要求一个供学生项目开发、研讨学习的软件开发工作室，模仿在真实的职业环境中完成移动应用软件产品开发，体验企业文化，培养职业态度和习惯。

4. 考核方式设计

本课程的考核改变单一的终结性评价方式，采用过程考核和结果考核相结合、理论考试和实践考核相结合的方式，其中单元实践考核+期末综合实训考核所占比例为60%。理论部分考核学生对案例教学中各知识点综合应用的掌握情况，实践部分考核学生运用移动应用项目开发的掌握情况以及综合项目实训的设计能力。灵活多样的考核方式可以全面考核学生的学习效果。

表 3 课程考核方式

考核项目		考核方式	比例
过程考核	态度纪律	1.根据作业完成情况、课堂回答问题、课堂实践示范情况，由教师和学生干部综合评定学习态度的得分； 2.根据上课考勤情况，由教师评定纪律得分	10%
	单元实践	1.根据学生实践完成情况，由教师评价的方式评定成绩； 2.根据完成的时间、程序功能的完善、是否有创新，由教师评价评定成绩	20%
结果考核	期末考试	1.由教师评定考试成绩	30%
	期末综合实训	1.根据学生完成的程序质量，系统功能、编程规范、等综合评定成绩	40%

合计	100%
----	------

5. 课程考核标准

表 4 态度纪律考核标准

考核点	考核比例	评价标准		
		优秀（86~100）	良好（70~85）	合格（60~69）
1.课堂学习	60%	1.没有缺勤情况； 2.能够爱护实训场地的设备和卫生； 3.能积极、主动地向老师提问，并正确回答问题	1.缺勤 10%以下； 2.能够爱护实训场地的设备和卫生； 3.能向老师提问，并回答问题	1.缺勤 30% 以下； 2.能够爱护实训场地的设备和卫生； 3.能基本回答老师提问
2.课外学习	20%	1.能按时完成课外拓展练习； 2.能积极参加网上讨论活动； 3.能积极、主动地进行自我学习	1.能按时完成 80%的课外拓展练习； 2.能参加网上讨论活动； 3.能进行自我学习	1.能按时完成 60%的课外拓展练习； 2.能参加网上讨论活动；
3.小组学习	20%	1.能积极参加小组活动； 2.能主动代表小组参与小组间的竞赛； 3.能提出合理化的建议，积极组织小组学习活动； 4.能帮助或辅导小组成员进行有效学习	1.能积极参加小组活动； 2.能提出合理化的建议； 3.能帮助或辅导小组成员进行有效学习	1.能积极参加小组活动； 2.能帮助或辅导小组成员进行有效学习
合计		100%		

表 5 单元实践考核标准

考核点	考核比例	考核内容		
		优秀（86~100）	良好（70~85）	及格（60~69）
1.系统实现	70%	1.能综合运用相关教学单元知识很好地完成单元实践； 2.编写的程序规范，功能完善； 3.能在规定的时间内完成实践	1.能综合运用相关教学单元知识完成单元实践； 2.编写的程序规范，能完成要求的80%的功能； 3.能在规定的时间内完成实践	1.能基本完成单元实践； 2.能完成要求的60%的功能； 3.能在规定的时间内完成实践
2.创新能力	15%	1.能积极、主动地发现问题、分析问题和解决问题； 2.有创新； 3.采用优化方案	1.能发现问题，并通过各种途径解决问题； 2.有一定的创新	1.能发现问题并在他人的帮助下解决问题； 2.局部方案有新意
3.表达沟通	15%	1.能对开发过程正确讲解； 2.能正确回答问题； 3.能辅导他人完成单元实践	1.能较正确地对开发过程进行讲解； 2.能回答问题	1.能对开发过程进行讲解； 2.能回答问题
合计	100%			

表 6 期末考试考核标准

序号	教学模块	考核的知识点	比例(%)
1	Android 基础知识	Android 环境的搭建 Android 程序开发的步骤 编写一个简单的 Android 程序	5

2	Android 项目结构分析	Android 系统架构 应用程序基本组件 应用程序生命周期	10
3	设计用户界面	控件使用 界面布局 菜单使用 事件处理	20
4	2D 图形绘制与多媒体	绘制二维图形 动画实现 播放音频和视频	5
5	3D 图形绘制	三维图形程序框架 三维图形渲染流水线 绘制三维图形	5
6	数据存储与访问	数据添加 数据查询 数据更新 数据删除	30
7	定位服务与地图应用	URL 网络编程技术 Socket 网络编程技术	10
8	网络编程	Socket 套接字通信 获得网络资源 使用 WebView 进行网络开发	5
9	Android NDK 开发	数据处理技术 网络编程技术 图形界面设计与事件处理技术	10
合计			100

表 7 综合实训考核标准

考核点		考核比例	评价标准		
			优秀（86~100）	良好（70~85）	及格（60~69）
1.态度纪律	1.实训期间的出勤情况; 2.学习态度情况; 3.团队协作情况	15%	1.没有缺勤情况; 2.认真对待综合实训,听从教师安排; 3.能与小组成员进行充分协作	1.缺勤 10%以下; 2.认真对待综合实训,听从教师安排; 3.能与小组成员进行一定程度的协作	1.缺勤 30%以下; 2.听从教师安排;
2.系统功能	1. 游戏框架 2. 界面设计 3. 代码调试	50%	1.100%完成实训任务; 2.软件功能完善	1.80%完成实训任务; 2.软件功能基本完善	1.60%完成实训任务; 2.能在小组成员的帮助下完成软件功能
3.创新功能	1.主动发现问题、分析问题和解决问题; 2.是否有创新; 3.是否采用优化方案	15%	1.能够独立分析、解决问题,分析问题透彻,解决问题方式正确、高效; 2.实训成果有创新	1.能够独立分析、解决问题; 2.能够借助常用的工具获取有用信息	1.分析、解决问题的能力一般; 2.能够在他人的帮助下解决问题
5.分组答辩	1.项目陈述情况 2.回答问题情况	20%	1.表达能力强,条理清楚; 2.能够正确回答所提出问题,思路敏捷	1.能够正确阐述实训作品,表达能力强; 2.能够回答所提出问题,没有原理性错误	1.表达能力一般; 2.回答问题条理不太清楚
合计			100%		

七、需要说明的其他问题

本课程用到的教学材料包括：教材、电子教案、多媒体课件、案例操作录屏文件，案例操作结果文件和视频材料等电子版资料。

《单片机原理与技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	单片机原理与技术				
课程代码		学时	68	学分	3.5
授课时间	第 2 学期	适用专业	物联网应用技术		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	《c 语言设计》	后续课程	《嵌入式系统与设计》		

二、课程定位

《单片机原理与应用》以操作，使用为主。课程通过介绍单片机的基础知识、内部结构和工作原理、指令系统、汇编语言程序设计、中断系统、定时 / 计数器等理论知识，并通过单片机程序设计实验，使学生全方位了解单片机的控制方法与原理，掌握单片机技术及其在工业控制和日常生活中的应用，培养学生实践能力、创新能力和新产品设计开发能力，为将来从事电子电器产品设计开发电子产品的检测和维护等工作奠定坚实的基础，为学生将来在 SMT 专业领域进一步发展打下良好基础。

三、课程设计思路

《单片机原理与应用》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，将学科的内容按“项目”进行整合。本课程的“项目”包含了单片机应用技术的四个项目，每个项目均由若干个具体的典型工作任务组成，每个任务均将相关知识和实践过程有机结合，力求体现“做中学，学中做”的教学理念：本课程内容的选择上降低理论重心，突出实际应用。注重培养学生的应用能力和解决实际工作的能力。此外，还对学生职业能力和职业素养进行强化，注重所学知识和社会需求的一致性，理论教学为第二训实践服务，做到实用、够用。

1、本课程组教师在大量征求相关行业专家意见的基础上，以企业需求和学生就业为导向，确定该课程的内容。课程以专业能力、方法能力、社会能力的培养为重点，充分体现教学内容的职业性。

2、本课程注重培养学生分析问题、解决问题的能力，强化学生动手实践能力，遵循学生认知规律，紧密结合应用电子专业的发展需要，为将来从事应用电子产品的设计、检测奠定坚实的基础。为实现课程目标的学习领域，将本课程的教学活动分析设计成若干项目或工作情景，以项目为单位组织教学、并以典型设备为载体，通过具体案例，按单片机项目实施的顺序逐步展开，让学生在掌握技能的同时，引出相关专业理论知识，使学生在技术训练过程中加深对专业知识、技能的理解和应用、培养学生的综合职业能力，满足学生职业生涯发展的需要。

四、课程目标

《单片机原理与应用》是物联网应用技术专业学生必修的专业课。通过学习本课

程，学生掌握单片机内部结构、存储器的配置等硬件知识，掌握单片机软、破伶仿真软件的安装与应用，掌握单片机指令系统及汇编语言程序设 ti 的方法，掌握单片机小系统设计与制作。

根据楼养目标及课程特点，我们从专业能力、方法能力和社会能力三个纬度来设计课程的教学目标。这三个纬度目标是一个整体，在教学中，要以“专业能力”为重点数学目标，同时关注培养学生的“方法能力”，以及伴随教学过程中产生的“社会能力”。

（一）职业知识目标

1. 能熟悉和了解不同厂商、不同型号单片机器件并掌握其性能特点：
2. 能读简单片机应用系统电路原理，掌握各 I/O 的区别及与外回电路连接的方法熟练掌握单片机拥有的系统资源及资源利用，掌握汇编语言的指令格式、寻址方式，学会汇编语言的程序编写学会简单的应用系统设计：
3. 会使用 PROTEUS 仿真软件绘制电路原理图。
4. 识别各种外围元器件并进行元器件，焊接、KEIL 仿真调试。
5. 能根据应用系统原理图编写控制程序：
6. 能在单片机系统调试和维修过程中，判断故障点和提供曲事诀问题的途径：
7. 会使用常用仪器仪表如万用表、示波器、频率计对单片机应用系统进行，判断分析、调试，直至调试成功：
8. 掌握程序流程图的画法、子程序和中断程序的编写方法、伪指令的使用，熟练掌握三大程序结构。

（二）职业能力目标

沟通能力、团队合作及协调能力。

良好的编程习惯。

掌握系统设计方法，培养严谨工作态度。

自我展示能力。

语言表达能力。

责任意识。

分析和解决问题的能力。

培养科学的创造能力和创新精神。

获得适应未来岗位转变的迁移能力。

从事某一岗位可持续发展的能力。

(三) 职业素质目标

- (1) 能根据项目任务或工作，制定项目完成工作计划
- (2) 学会自我学习、收集和检索信息、查阅技术资料：
- (3) 在单片机应用程序调试过程中会选手手各种仪器仪表：
- (4) 学会单片机应用程序 Keil 的仿真调试方法、 Proteus 的仿真测试：
- (5) 学会学习和工作的方法，勤于思考、做事认真的良好作风：
- (6) 培养学生一丝不苟、刻苦专研的职业道德：

五、课程内容及要求

序号	项目名称	任务分解	学习内容	能力目标	教学方法	课时
一	单片机硬件知识	单片机的数学基础	(1)二进制、八进制、十进制、十六进制及其相互转换； (2)二进制源码、反码、补码的转换。	(1)掌握二进制、八进制、十进制、十六进制及其相互转换方法； (2)掌握二进制源码、反码、补码的转换方法。	(1)实践教学采用模拟真实工作任务的项目式教学法； (2)理论知识采用课堂教授结合实例讲解。	4
		单片机的内部结构	(1)单片机内部的主要部件； (2)单片机的CPU时序和引脚功能； (3)单片机的端口。	(1)掌握单片机内部的主要部件； (2)掌握单片机的引脚功能，理解单片机各引脚的第二功能； (3)掌握单片机的端口结构与功能； (4)了解单片机的CPU时序。	(1)实践教学采用模拟真实工作任务的项目式教学法； (2)理论知识采用课堂教授结合实例讲解。	2
		单片机的存储器组织	(1)单片机内部存储器的结构及其功能； (2)单片机的特殊功能寄存器。	(1)掌握单片机内部存储器的结构及其功能； (2)掌握单片机内部特殊功能寄存器及其功能； (3)理解单片机各I/O口“读-改-写”的操作。	(1)实践教学采用模拟真实工作任务的项目式教学法； (2)理论知识采用课堂教授结合实例讲解。	4

二	单片机指令系统及汇编语言程序设计	单片机的指令系统	(1)指令格式和寻址方式; (2)数据传送指令; (3)算术运算指令; (4)逻辑运算指令; (5)控制转移指令和移位指令; (6)位操作指令。	(1)掌握汇编语言指令格式及常用的寻址方式; (2)掌握数据传送、算术运算、逻辑运算、控制转移、位操作指令的格式和功能; (3)掌握汇编语言指令中助记符及常用符号,理解标号、助记符、操作数及注释的写法及意义。	(1)实践教学采用模拟真实工作任务的项目式教学法; (2)理论知识采用课堂教授结合实例讲解。	16
		汇编语言程序设计	(1)汇编语言源程序设计; (2)常用伪指令的功能与操作说明; (3)简单程序设计与分支程序设计; (4)循环程序设计与查表程序设计; (5)子程序设计。	(1)掌握汇编语言源程序设计的步骤与方法; (2)掌握常用伪指令的功能及其使用方法; (3)掌握简单程序设计与分支程序设计的方法; (4)掌握循环程序设计与查表程序设计的方法; (5)掌握子程序设计的方法。	(1)实践教学采用模拟真实工作任务的项目式教学法; (2)理论知识采用课堂教授结合实例讲解。	12
三	软硬件仿真软件的使用	Keil 软件的安装与应用	(1)Keil 软件的安装; (2)Keil 软件工程建立与汇编; (3)Keil 软件仿真方法。	(1)掌握 Keil 软件的安装方法; (2)掌握 Keil 软件工程建立与汇编方法; (3)掌握 Keil 软件仿真方法。	(1)实践教学采用模拟真实工作任务的项目式教学法; (2)理论知识采用课堂教授结合实例讲解。	2
		Proteus 软件的安装与应用	(1)Proteus 软件的安装; (2)Proteus 软件基本操作与绘图方法; (3)Proteus 软件仿真方法。	(1)掌握 Proteus 软件的安装方法; (2)掌握 Proteus 软件基本操作与绘图方法; (3)掌握 Proteus 软件仿真方法。	(1)实践教学采用模拟真实工作任务的项目式教学法; (2)理论知识采用课堂教授结合实例讲解。	4
		独立按键识别	(1)单片机小系统的设计方法; (2)电子电路系统的设计与仿真流程; (3)单片机 I/O 口的输入输出操作。	(1)了解复位、振荡等电路的构成及工作过程; (2)了解单片机 I/O 口的基本原理及工作过程; (3)掌握基本指令和一些模块程序的编写; (4)能熟练操作单片机软、硬件仿真软件。	(1)实践教学采用模拟真实工作任务的项目式教学法; (2)理论知识采用课堂教授结合实例讲解。	4

四	单片机系统设计与仿真	数码管显示技术	(1)单片机小系统的设计方法; (2)电子电路系统的设计与仿真流程; (3)单片机 I/O 口的输入输出操作。	(1)了解复位、振荡等电路的构成及工作过程; (2)了解单片机 I/O 口的基本原理及工作过程; (3)掌握基本指令和一些模块程序的编写; (4)能熟练操作单片机软、硬件仿真软件。	(1)实践教学采用模拟真实工作任务的项目式教学法; (2)理论知识采用课堂教授结合实例讲解。	4
		单片机系统设计与仿真	(1)单片机小系统的设计方法; (2)电子电路系统的制作流程; (3)单片机 I/O 口的输入输出操作。 (4)单片机系统制作方法。	(1)进一步了解单片机的基本原理及工作过程; (2)掌握基本指令和一些模块程序的编写; (3)能熟练操作单片机软、硬件仿真软件。 (4)掌握单片机硬件系统制作的方法。	(1)实践教学采用模拟真实工作任务的项目式教学法; (2)理论知识采用课堂教授结合实例讲解。	16

六、课程实施建议

(一) 教学建议

针对课程特点，结合单片机原理与应用对学生的实际需求，积极探索新颖、先进的教学方法，改进教学手段，优化教学资源，提高教学质量和教学效率。本课程主要使用以下教学方法：

(1) 四步教学法

第一步：教师做好本次课的教学准备工作，学生提前预习，教师上课检查预习，布置本次课学习任务。第二步：对于布置给学生的任务，教师先做示范并讲解。第三步：学生分小组合作讨论交流完成学习任务，教师适时点拨。第四步：学生当堂训练，巩固所学知识。四步教学法突出了学生的主体性，让学生掌握学习的方法和技能，使其愿意学习。

(2)项目教学法

本课程以实际电路组装为切入点整合课程内容，以真实的电路裸板及生产线设备为教学载体，将软件应用、设备编程、程序导入与运行等课程主要内容贯穿在项目实施过程中。本课程共设置了 4 个项目，每个项目下又分解成了若干个任务，每个任务都提出了明确的要求。最后要求学生独立完成，提交整体项目成果，最终提升学生的应用技能。

(3)一体化教学

一体化教学就是将理论和实践捆绑在一起，教学方式机动灵活，淡化理论和实验环节的界限，将要讲授的内容通过教学设备、现场展示演示出来，理论通过实验取得理解，实践在理论的指导下得到领悟。课程上学生身临其境，教师讲解直观、详细，教学效果好。

(二) 教学实施建议

针对本课程特点，应把企业对员工电子产品设计及维修方面的需求转变为学校对学生的要求，要求教师要主动学习先进技术并结合案例进行讲解，积极探索新颖、先进的教学方法，改进教学手段，优化教学资源，提高教学质量和教学效率。针对本课程主要实施：

本课程理论知识采用课堂教学结合实例讲解；实践教学采用模拟真实工作任务的项目式教学。

为保证教学安全和实践效果，教师应在课前强调安全操作规程，实践操作过程中随时跟进。

学生进度；教师应指导学生完整地完成任务，并将有关知识、方法技能、职业道德和社会技能有机融合。

教师在理论知识讲授或实践操作演示教学中，应使用多媒体教学设备，配备丰富的课件视频教学辅助设备和足够的教学设备。

评价方式以教师评价为主，学生自评为辅。教师要观察学生的学习过程，根据学生自我评价及其动手操作表现，给出总体评价和改善意见。

七、考核评价

(1) 考核内容

本课程主要从以下三方面对学生进行考核，具体考核内容是：**1.职业素养的考核：**主要考核学生的学习态度、精神面貌、团队协作等内容，可从学生的课堂与日常行为、职业习惯中获得结果。

2.项目完成情况与能力的考核：主要考核学生在完成各项任务中所起作用、项目完成的质量等内容，可以从项目的实施过程和结果、活动表现、结果及总结等考核中获得结果。

3.职业能力情况考核：主要考核学生对各项任务的综合概括与实际运用的能力，包括书面及口头表达能力，通过前期的理论学习和实践项目的完成情况，总结撰写与汇报等方面考核获得结果。

(2) 考核方式

采用过程性考核的方式对学生的学习进行评价。在教学组织过程中，对学生的学习态度，团队合作，各项目的实施和结果，前期学习的理论有效地结合实践完成具体的任务项目总结与汇报等内容评定学生成绩；评定方式有学生自评、教师评价、学生自评与教师评价相结合三种。

具体成绩构成为：课程成绩（百分制）=职业素养（10分）+单片机系统设计与仿真（40分）+理论考核（40分）+总结汇报（10分）

表4 课程考核内容与考核指标

考核项目	考核点	要求	分值	评价方式	
				生评	师评
职业	学习态度	不迟到、不早退，不旷课；课堂及小组讨论发言积极，态度认真；注重个人礼仪	5		√
		100~90			

素养		从未缺课、迟到、早退，课堂纪律好；善于发现问题并积极发言	偶有迟到现象，课堂纪律较好，发言较积极	有缺课、迟到、早退现象，基本遵守课堂纪律，较少课堂发言	经常缺课、迟到或早退；思维不开展，不发言			
	团队合作	积极参与到各项学习活动中，团队中分工明确；完成项目过程中具有协作精神，积极解决问题				5	√	√
		100~90	90~75	75~60	60以下			
		配合协作好，按质按量完成学习、工作任务	配合协作较好，较好完成学习和工作任务	配合协作较差，未能按规定完成学习和工作任务，或完成质量较低	不合作，未开展学习、工作任务			
小计						10		

理论知识	理论知识	课前预习，按时完成作业，熟悉并掌握上课内容，理论与实际动手操作能有效地结合，真正使理论指导实践				40	√
		100~90	90~75	75~60	60以下		
		课前预习，按时完成作业，熟悉并掌握上课内容，理论与实际动手操作能有效地结合	没有做好课前预习，不按时完成作业，不能很好的理解上课内容	不预习，有缺作业现象，不熟悉上课内容	不预习，缺作业较多，不熟悉上课内容		
小计						40	
基本程序设计	独立按键识别	软件操作熟练，程序正确，结构完整，可实现所需功能，仿真运行正确				10	√
		100~90	90~75	75~60	60以下		
		软件操作熟练，能独立设计制作硬件电路图；能独立编写程序，程序正确，结构完整，语言简练，可实现所需功能	软件操作较熟练，能根据要求设计制作硬件电路图；能独立编写程序，程序结构完整，基本实现所需功能	软件操作基本要求，Proteus软件绘图有误，操作较生疏；能编写程序，程序有错误，只能实现所需的部分功能	软件操作生疏，错误较多；不会编写程序，程序有错误，不能实现所需功能		
	数码管显示	软件操作熟练，程序正确，结构完整，可实现所需功能，仿真运行正确				10	√
		100~90	90~75	75~60	60以下		

	术	软件操作熟练，能独立设计制作硬件电路图；能独立编写程序，程序正确，结构完整，语言简练，可实现所需功能	软件操作较熟练，能根据要求设计制作硬件电路图；能独立编写程序，程序结构完整，基本实现所需功能	软件操作基本符合要求，Proteus 软件绘图有误，操作较生疏；能编写程序，程序有错误，只能实现所需的部分功能	软件操作生疏，错误较多；不会编写程序，程序有错误，不能实现所需功能			
小计						20		
单片机系统设计	软件基本操作	操作熟练，Keil 软件工程创建及仿真正确，Proteus 软件绘图正确				5		√
		100~90	90~75	75~60	60 以下			
		Keil 软件的工程创建及仿真符合要求，Proteus 软件绘图正确，操作熟练，能独立设计制作硬件电路图	Keil 软件的工程创建及仿真符合要求，Proteus 软件绘图正确，操作较熟练，能根据要求设计制作硬件电路图	Keil 软件的工程创建及仿真基本符合要求，Proteus 软件绘图有误，操作较生疏	Keil 软件的工程创建及仿真错误，Proteus 软件绘图有误，操作生疏			

计与仿真	程序设计与实现	程序正确，结构完整，语言简练，可实现所需功能				15	√
		100~90	90~75	75~60	60 以下		
		能独立编写程序，程序正确，结构完整，语言简练，可实现所需功能	能独立编写程序，程序结构完整，基本实现所需功能	能编写程序，程序有错误，只能实现所需的部分功能	不会编写程序，程序有错误，不能实现所需功能		
小计						20	
		实验报告撰写符合格式要求，内容完整，并达到规定字数					
		100~90	90~75	75~60	60 以下		

八、需要说明的其他问题

本课程用到的教学材料包括：教材、电子教案、多媒体课件、案例操作录屏文件，案例操作结果文件和视频材料等电子版资料。