



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

现代通信技术专业 2020 级人才培养方案



广西现代职业技术学院

目 录

高等职业教育现代通信技术专业人才培养方案	3
一、专业名称及代码	3
二、学制与学历层次	3
三、入学要求	3
四、就业面向	3
五、人才培养目标与规格	3
六、人才培养模式	5
七、专业课程体系与核心课程（教学内容）	6
八、课程考核与毕业要求	15
九、教学实施建议与要求	15
十、教学活动安排	错误!未定义书签。
十一、附件 3：现代通信技术专业人才需求与专业改革调研报告	27
十二、附件 4：《光传输线路与设备维护》课程标准	39
《数字电子技术》课程标准	51
《通信应用技术》课程标准	62
《C 语言程序设计》课程标准	78
《传感器与检测技术》课程标准	89
《嵌入式边缘计算及软硬件开发》课程标准	97

《电气制图与 AutoCAD》课程标准.....	105
《高频电子技术》课程标准.....	116

高等职业教育现代通信技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

现代通信技术（510301）

二、学制与学历层次

学制：全日制 3 年，大专学历

三、入学要求

普通高中理科毕业、中等职业学校电子类毕业或计算机类毕业

四、就业面向

所属专业 大类 (代码)	所属专业 类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位类别或技术领 域举例	职业资格或职 业技能等级证书 举例
电子信息大 类 (51)	通信类 (5103)	电信、广播电视 和卫星传输 服务	信息和通信工程技 术人员	通信工程建设通信设备 制造 通信系统维护与管理通 信系统集成	信息通信网络机 务员 信息通信网络线 务员

五、人才培养目标与规格

（一）德育目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，实现专业课程与思政教育的结合。

（二）培养目标

使学生掌握本专业知识和技术技能的同时培养健全的人格，面向电信、广播电视和卫星传输服务行业的信息和通信工程技术人员等职业群，能够从事通信工程建设、通信设备制造、通信系统维护与管理、通信系统集成工作的高素质技术技能人才。

（三）培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力方面达到以下要求。

1. 素质结构和要求

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；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. 知识结构与要求

掌握必备的政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；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；掌握与本专业相关的电工电子基础及通信基本理论知识；了解通信工程相关规范、标准和流程，掌握从事通信工程规划与施工、通信工程监理与督导等活动所需的专业知识；掌握通信设备安装、调试及维护所需的专业知识；掌握移动通信网络规划与优化所需的专业知识；掌握通信系统运维所需的专业知识。

3. 能力结构与要求

具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；具有团队合作能力；具有本专业必需的信息技术应用和维护能力；能够熟练运用数学、科学、专业知识分析解决通信工程、通信设备制造、通信系统维护与理、通信系统集成等专业领域的一般工程问题；能够在通信工程规划与施工、通信工程监与督导、网络运营与优化等专业活动中熟练运用专业知识、技能及工具；具有计算机应用工程制图、维修电工、小型局域网组建等通用技能；掌握项目管理的基本知识、方法和工具，并能在通信工程、通信设备制造、通信系统维护与管理、通信系统集成等相关专业领域中熟练运用。

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. 学生主要考取的资格证书有电工特种作业操作证，此外，对于符合自治区人力资源与社会保障厅相关条件的学生，可根据自己的情况，进一步选考维修电工、信息通信网络机务员、信息通信网络线务员等与专业相关的国家职业资格证书或技术等级证书，如表 2。

表 2 电子信息工程技术专业职业岗位与对应职业资格证书关系

序号	职业资格证书名称	发证单位	等级	考证学期
1	维修电工等级证书	广西壮族自治区人力资源与社会保障厅	中级	四
2	信息通信网络机务员	广西壮族自治区人力资源与社会保障厅	中级	四
3	信息通信网络线务员	广西壮族自治区人力资源与社会保障厅	中级	四
4	华为认证网络工程师	华为	初级	四

六、人才培养模式

以学院“三线贯穿”人才培养模式改革为切入点，结合通信行业背景与专业特色，强化“以实践能力培养为核心的职业能力培养，以创新创业实践为导向的创新精神培养，以中华美德教育为引领的人文素质教育”，将“职业能力培养、创新精神培养、人文素质教育”三线贯穿人才培养全过程，实施“四段进阶、项目导向、素养全程”的人才培养模式。

在校企合作委员会和专业建设委员会的指导下，通过对富士康、中国移动、中国联通等企业进行调研及岗位能力分析，确定专业人才培养目标，结合电子制造和通信类企业不同岗位人才需求，按照职业岗位技能由低到高的顺序，以能力为本位，遵循学生认知规律和教学规律，实施“四段进阶、项目导向、素养全程”的人才培养模式，人才培养模式如图 1 所示。

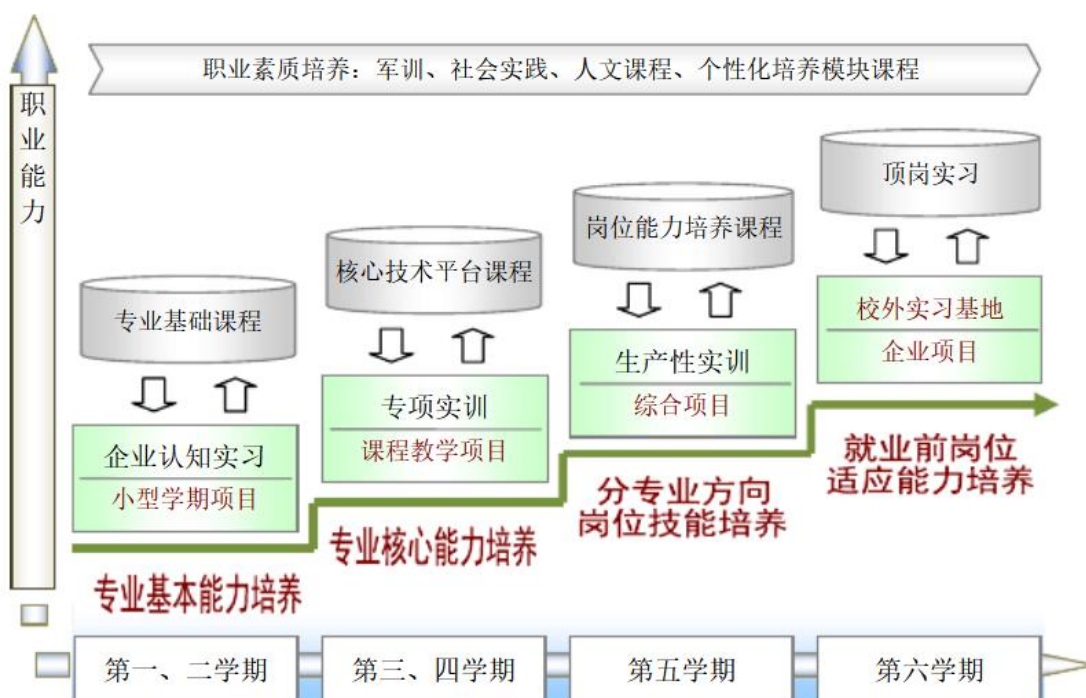


图 1 “四段进阶、项目导向、素养全程”人才培养模式

第一、二学期，专业基本能力培养阶段。在校内完成数学、政治等公共基础课程学习和单片机安装规划与实施等基本技能训练，着重培养学生的人文素养和专业基本技能。

第三、四学期，专业核心能力培养阶段。在电子技术实验实训室、电子技术项目教室、通信技术实训室等专项实训室，设计教学项目，由专任教师与企业兼职教师共同实

施教学，通过“教学做”一体化教学，完成电子产品装配、通信设备调试、通信工程设计等学习性工作任务，掌握系统的专业基础理论，掌握电路分析、电子产品调试装配、通信设备操作，通信工程勘察设计等专业核心技能。

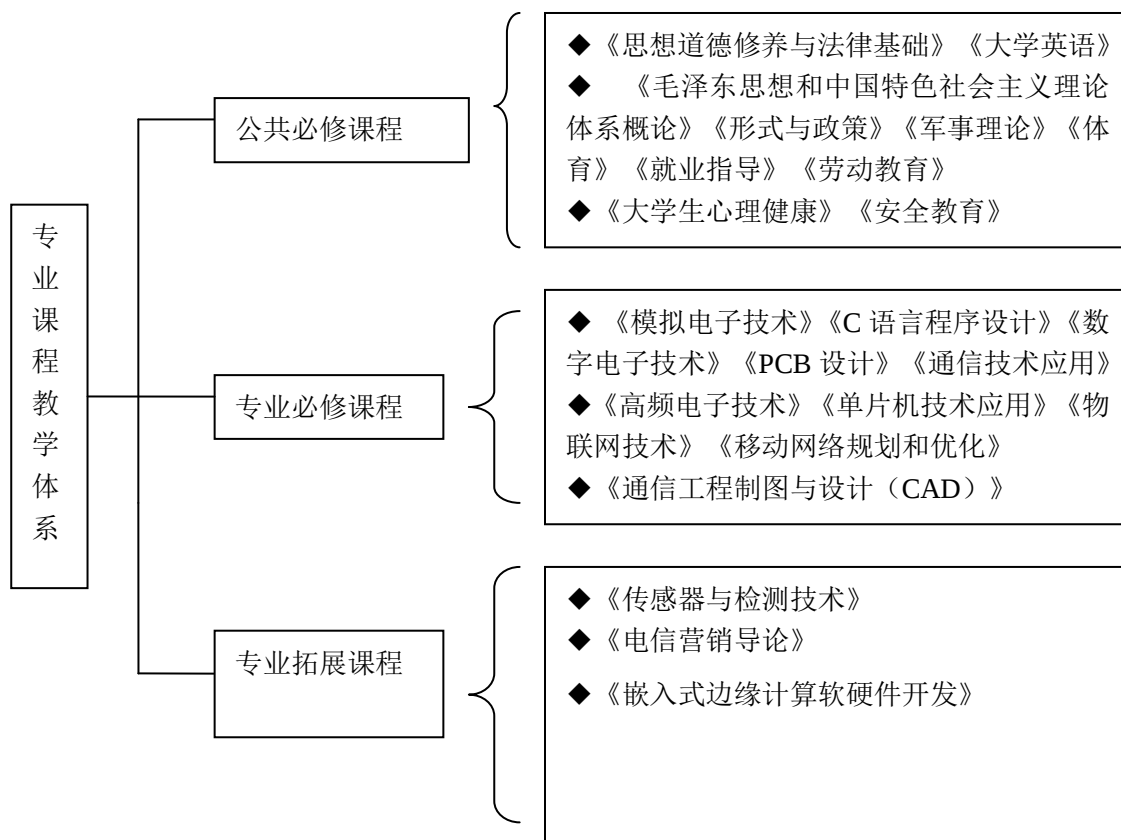
第五学期，岗位技能培养阶段。在学生具备了一定的专业核心技能后，根据学生的个人发展，在“校中厂”“厂中校”等校内外实习实训基地，工学交替完成专业方向模块课程教学，围绕通信工程施工、通信设备维护等岗位，以企业典型工作任务、典型工程案例为载体，以通信设备硬件安装、移动通信基站设备的开通调测与维护、光传输设备开局维护等典型项目为载体，进行通信工程施工、通信设备调试、通信设备维护等岗位技能训练，实现教学过程与生产过程相通。

第六学期，就业岗位适应能力培养阶段。根据学生就业趋向，有针对性地到安排南宁富桂精密工业有限公司、中兴通信技术股份有限公司等校外实习基地进行半年的顶岗实习，参与企业电子产品制造岗位、通信设备安装调试与维护关键岗位生产实践，企业兼职教师指导，校企共同协作完成工程项目实施与考核评价，实现学校考核与企业评价相融，进一步提高学生的工作岗位适应能力，获取工作经历证书和通信设备调试工等职业资格证书，为走上工作岗位做好准备。

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，如表 3。

表 3 通信技术专业“岗位→能力→课程”一览表

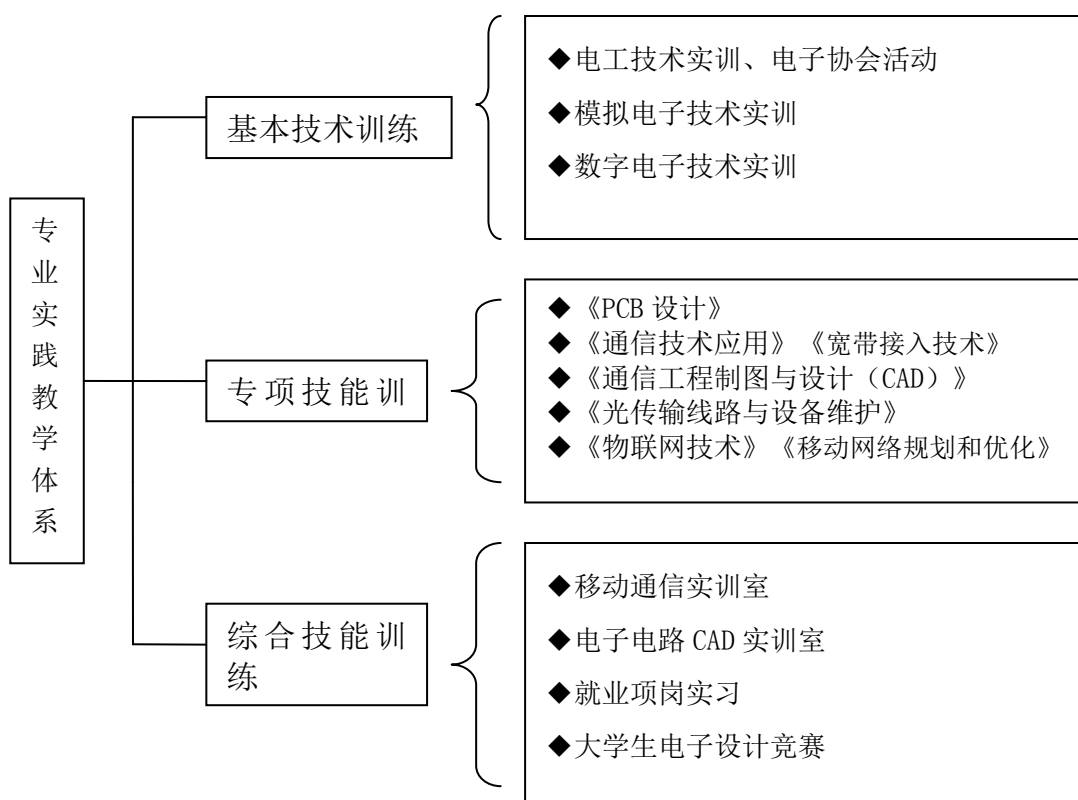
序号	工作（职业）岗位	典型工作任务	职业知识、能力和素质要求	课程名称
1	通信设备调式与维修	1. 提出产品的功能、技术指标和电路框图； 2. 整机单元电路试验与调试； 3. 相关电路设计分析； 4. 简单信工程制图与设计（CAD）； 5. 具备通信基站、交换机的维护能力。；	1. 能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料； 2. 掌握常用电子元器件和芯片的检测方法； 3. 能按电路图焊接电路板； 4. 掌握光传输线路与设备维护的基础知识； 5. 掌握通信工程制图与设计（CAD）。	《模拟电子技术》《数字电子技术》《PCB 设计》《C 语言程序设计》《传感器与检测技术》《单片机技术应用》

		6. 对通信设备的安装、调试能力。	6. 具有爱岗敬业、吃苦耐劳、服务至上的职业精神。	
2	电子产品测试	1. 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；2. 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报告，发现测试中的问题并及时解决，为产品发布提供依据；3. 对用户反映的产品相关问题进行验证，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。	《模拟电子技术》《数字电子技术》《高频电子》《传感器与检测技术》《PCB设计》《嵌入式边缘计算软硬件开发》
3	PCB 设计	1. 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。 2. 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. 具有创新意识、精益求精的精神。	《模拟电子技术》《数字电子技术》《PCB 设计》《高频电子技术》《嵌入式边缘计算软硬件开发》
4	技术支持	1. 对电子产品的售前、售中、售后提供技术支持，包括进行方案咨询及方案设计、编写投标文件；2. 现场解决电子产品调试、使用中的问题；3 对客户进行培训，对客户使用进行跟踪反馈和服务。	1. 掌握电子技术、电工技术基础知识并具有基本工程计算能力； 2. 熟练掌握各种电子仪器、工具的使用方法； 3. 熟悉电子产品相关技术标准； 4. 熟悉电子产品检测方法； 5. 熟练使用电子检测仪器设备； 6. 熟悉国家标准、行业标准； 7. 熟悉产品质量标准知识； 8. 具有敬业爱岗、团结协作、服务至上的职业精神。	《模拟电子技术》《数字电子技术》《PCB 设计》《高频电子技术》《传感器与检测技术》《嵌入式边缘计算软硬件开发》

5	移动通信网络优化工程师	1. 负责试验网的网络设计工作，根据试验网的系统设计方案，完成现场勘察，以及网络规划所需全部原始数据采集解析工作，包括无线干扰测试、衰落因子测试、场强测试等。 2. 根据现场勘察和网络测试的数据，完成网络组网方案的设计、设备配置清单完成机房平面设计及工程安装文件的制作等。 3. 分析整理网络数据和地理信息，运用规划软件完成话务模頻设计、组网方案设计、小区规划、频率规划、无线参数配置等。 4. 负责网络运行数据的收集与整理分析。 5. 负责网络性能测试和数据分析。 6. 参与网络优化方案的提出和实施，完成网络优化工作。 7. 根据试验网测试要求，参与完成各种试验测试工作。	移动网络基础知识、移动网络规划方法、移动网络性能测试与分析方法、移动网络优化方法、网规网优中所使用的软硬件的操作等。 吃苦耐劳；严谨细致；爱岗敬业；孜孜不倦；格尽职守；高度负责；任劳任怨；团结合作。	《高频电子技术》《物联网技术》《移动网络规划和优化》《通信工程制图与设计（CAD）》 《光传输线路与设备维护》《宽带接入技术》《传感器与检测技术》 《电信营销导论》 《嵌入式边缘计算软硬件开发》
6	数据通信工程师	1、负责局方的开通、运行维护、设备初验、终验等； 2、负责设备问题的跟踪、反应及疑难问题的处理、技术信息的收集、； 3、负责员工及用户的技术培训，配合客户经理做好用户协调工作； 4、提供必要的技术支持，包含技术评审、工程勘察、工程设计等； 5、负责工程的招投标工作，包括整体解决方案的拟订、标书应答、讲解与辩论；	对数据网络设备互联的全面理解，具备一定的国家骨干网络、运营商网络、电信网络、城市骨干网络、企业网络、校园网络等大、中、小型网络的开局规划、网络优化、安全管理和维护的能力。 掌握通信建设工程勘测设计与工程造价管理的工作流程及经验，具有分析工程问题和解决工程问题的能力。 吃苦耐劳；严谨细致；爱岗敬业；孜孜不倦；格尽职守；高度负责；任劳任怨；团结合作。	《高频电子技术》《物联网技术》《移动网络规划和优化》《通信工程制图与设计（CAD）》 《光传输线路与设备维护》《宽带接入技术》《传感器与检测技术》 《电信营销导论》 《嵌入式边缘计算软硬件开

		6、根据用户需求进行系统概要设计并编写解决方案。		发》
7	通信设备调测与维护	熟练地掌握所管物业的各种设备的曳引驱动方式、安全装置、机房位置、楼层及所管辖机电设备机械和电气的工作原理、结构、技术性能、日常维修养护技术、实际操作技能。	了解各种通信系统的组成及其主要性能指标。 掌握数字移动通信系统的调制技术、组网技术、交换技术 掌握 GSM、CDMA 数字移动通信系统及设备。 掌握光纤、光缆的结构、材料、性能及类型等基础知识。 掌握通信仪器仪表的使用与光纤通信测量技术。 掌握数字光纤通信系统相关技术及设备。 掌握接入网相关技术。 吃苦耐劳；严谨细致；爱岗敬业；孜孜不倦；格尽职守；高度负责；任劳任怨；团结合作。	《高频电子技术》《物联网技术》《移动网络规划和优化》《通信工程制图与设计（CAD）》 《光传输线路与设备维护》《宽带接入技术》《传感器与检测技术》 《电信营销导论》 《嵌入式边缘计算软硬件开发》

（二）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）

序号	专业核心课程	主要教学内容与要求
1	物联网技术	通过本课程的学习,可以使学生掌握射频识别(RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备,按约定的协议,将任何物品与互联网相连接,进行信息交换和通讯,以实现智能化识别、定位、追踪、监控和管理的网络技术。

2	通信应用技术	通过本课程学习，学生能够掌握通信基本原理及数字通信基带传输和调制传输的基本原理，了解目前广泛使用的通信网、通信系统及相应的技术，它们是光纤通信系统，卫星通信系统，微波中继通信系统、短波与超短波通信系统和移动通信系统等，介绍这些通信网、通信系统的特点及采用的相关通信技术。
3	光传输线路与设备维护	光纤系统组成，光纤结构和特性，光纤的导光原理；光器件的原理和结构；光发射机、光接收机的工作原理及性能指标；SDH 系统原理及应用； SDH 典型设备硬件系统组成；SDH 设备组网与配置；WDM 系统原理及应用；OTN 原理及应用；PTN 原理及应用；IPRAN 原理及应用
4	宽带接入技术	接入网基本概念，常见宽带接入技术概述，包括 HFC 接入、以太网接入、光纤接入和无线接入；主流宽带接入技术组网与配置，包括 PON 原理和组网技术、WLAN 原理和 Wi-Fi 接入设备配置、BRAS 设备工作原理和产品配置、三网融合业务开通配置
5	移动网络规划和优化	移动网络规划基础，包括网络规划流程、电波传播模型与覆盖规划、无线勘察设计、容量规划、干扰规划；移动网络优化基础，包括网络优化流程、常见信令流程分析、网络常见故障分析与处理

（四）公共必修课程简介

1. 思想道德修养与法律基础

《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. 军事理论

《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的一项重要内容，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

1、思想品德考核合格。

2、通过高校计算机一级考试取得合格证。取得本专业要求家用电子产品维修工、电子设备装接工等职业资格证书。

3、修完人才培养方案规定的课程和教学项目，考核合格，达到毕业学分要求（见课程设置及教学进程安排表）。

九、教学实施建议与要求

（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

具有高校教师资格和本专业领域有关证书; 有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心; 具有通信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; 具有较强的信息化教学能力, 能够开展课程教学改革和科学研究; 每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

3. 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产业、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实际需求, 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

主要从通信行业相关企业聘任, 具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神, 具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验, 具有通信技术工程师及以上职称, 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）宽带接入实训室

配置服务器、投影设备、白（黑）板、计算机, 安装 PON 设备网管软件、AUTOCAD 软件和通信概预算软件, PON 设备（含 OLT、ONU、ODN 以及其他辅助器材）1 套、48 口三层交换机 1 台、软交换设备（服务器）1 台、BRAS 设备 1 台、数字和模拟电话机若干、WLAN（AC+AP）接入设备 1 套; 支持宽带接入技术、三网融合、工程制图、通信勘察设计与概预算等课程的教学和实训。

（2）数据网络实训室

配备投影设备、白（黑）板、计算机, 安装 Packet Tracer 或 eNSP 软件环境, 2 层交换机 2 台（支持 SNMP 协议, 具有生成树 STP 配置与管理、链路聚合等功能）、3 层交换机 2 台、路由器 2 台（具有子接口设置、VPN 管理等功能）。支持数据网组建、宽带城域网组建等课程的教学和实训。

（3）传输实训室

配备投影设备、白（黑）板、计算机、光功率计，SDH 或 OTN 设备 3 套，提供光传输相关网管软件及工具等。支持光传输技术、光传输网设计、光传输设备配置、光通信网故障排查等课程的教学和实训。

（4）线务工程实训室

配备投影设备、白（黑）板，全自动光纤熔接机 4 套、光时域反射仪 4 套、光源及光功率计 4 套、激光测距仪 4 套、光交接箱 2 套、光缆接续盒 4 套，杆路和管道若干。支持宽带城域网组建、线务工程等课程的教学和实训。

（5）移动网优实训室

配备服务器、投影设备、白（黑）板、计算机（安装路测软件），WiFi 环境，笔记本电脑，配套测试手机等；支持移动通信原理、移动通信与网络优化、基站工程与网络优化、移动通信网络优化分析等。

2. 校外实训基地：

具有稳定的校外实习基地。能提供通信工程、通信设备制造、通信系统维护与管理、通信系统集成等相关实习岗位；能涵盖当前通信行业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生安排顶岗实习；能够配备相应数量的企业指导教师对学生实习进行指导和管理；有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。

（三）专业教学资源库建设要求（包括教材与课程网站等的建设）

利用学院共享型教学资源平台，通过收集、整理和开发课程资源、项目资源、企业资源，建设电子信息工程技术专业共享型教学资源库，为教师进行网络辅助教学，为学生开展自主学习提供资源条件。

各课程团队要通过原创、改编、二次开发等多种方式，建设多媒体素材库、课件库、试题库及案例库。专业教师的优秀教案和教学课件，学生的优秀作业和作品应及时收集整理，充实资源库。

各专业课程应尽量整合课程标准、课件，教案、习题、试题、案例、技术标准等教学素材和资源建立完善的课程网站，通过网络教学平台对外开放，学生可以随时随地进行学习，通过网站还应能进行辅导答疑、在线测试、师生交流等教学活动，以提高课程教学质量。

（四）毕业论文（设计）的组织实施

本专业学生在毕业实习期间除了参与企业的经营管理活动之外，还要撰写毕业论文或调查报告一篇。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，在系委派具有中级以上职称的专业指导老师的指导下，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 8 周时间撰写毕业论文（设计）和答辩。

（五）毕业顶岗实习的组织实施

通过在与专业相关企业学习和实习，学习和训练电子产品的生产、安装、调试、测试、质量、工艺、市场、销售、管理等综合技能，为毕业设计作好调研与方案，同时为就业作好准备。

教师应及时到企业检查和指导学生实习，掌握实习全过程。保证实习质量和效果。专业应在学生实习的前一个学期联系和安排落实学生下企业事宜，及时安排并通知给学生实习时间、地点和内容，向学生讲清实习要求。提前给实习学生办保险。成绩评定：

学生实习完成时应上交如下文件：实习笔记和实习报告，在报告中提供劳动照片等资料；企业考勤（有公章）；企业评价考核表（有公章）。

成绩评定方法：有关教师与企业人员共同评定学生表现及成绩，其中：

各工位实践成绩和企业评价：50%

劳动纪律：20%

实习笔记、实习报告：30%

（六）教学模式与方法的应用

1. 课程教学模式

课程教学中，以真实工作任务及工作过程为依据，利用工作过程引导学习活动，侧重于职业能力的培养。学生在教师的引导下，充分发挥校内实训基地的作用，实现“教学做”一体的教学模式。

2. 课程教学方法与手段

（1）课程教学方法

课程采用项目教学法。以“六步法”教学为主，按资讯、计划、决策、实施、检查、评价进行。课程授课内容和训练项目都来自企业实际。例如 LED 屏幕驱动电路板的设计等项目，先让学生经过思考，收集资料信息，并独立进行生产工序的设计，同时在计算机上进行程序的编制、调试运行、故障分析等，学生通过收集信息、方案实施、自我评价和相互评价等环节，为今后独立工作奠定了坚实的基础。

企业岗位现场教学。到合作关系紧密的企业或校中厂，在教师和企业师傅的指导下，学生参与实际产品的生产、调试，在实习过程中发现并解决问题，提前了解企业生产实际，树立质量意识、安全意识、管理意识，学会与他人沟通协作、提高技术水平。

在整个教学过程中，教师的工作以积极引导和创造学习环境条件为主，以任务为主体进行教学任务单设计，项目实施过程，教师始终认真听取学生评价、反馈，及时进行反思和总结，为以后教学提供可借鉴的经验。

技能考证与竞赛激励。将各种职业技能考核标准融入课程教学内容与评价体系，使专业课程的教学过程和技能培训过程相互融合，课程考核与技能鉴定相结合，实行技能鉴定可取代对应课程考核的制度。每年组织多种技能竞赛，例如电子设计竞赛，将竞赛成绩纳入学生课程学习测评成绩，以激励学生自主学习的热情，课余时间开放实训室，

拓展第二课堂活动，促进学生主动学习专业有关知识，加深学生对知识的理解和掌握，提高学生的学习兴趣，培养学生实践技能 and 创新能力。

（2）教学手段

充分利用各种现代教学技术手段激发学生学习兴趣，强化教学效果。利用理实一体化教室教学设施，促进理论与实践教学融合，实现学中做，做中学。积极开发多媒体教学课件，把教学内容转化成各种图片、动画、视频等，使教学内容更加直观、形象，便提高学生的学习兴趣，并使教学内容更易理解和掌握。利用网络资源平台，将课程学习资料数字化，让学生能进行自主学习，使课堂教学得以延伸，学生的学习不再受时空的限制。指导学生利用图书馆所收藏的大量电子图书，为课余学习提供支持资源；利用电子邮件进行学生与学生，学生与教师以及教师与教师之间的课外交流和辅导答疑，及时传递教学信息、帮助学生解决遇到的各种问题。

（七）教学质量的评价与控制方法

不同的课程，要采用不同的考核与评价方式，积极探索多要素、多形式、多途径的评价模式，推进过程评价。将职业道德、工作责任心、团队协作、遵章守纪等纳入评价范围，采用笔试、口试、操作相结合的评价方式，专职教师评价、兼职教师评价、学生自评互评相结合。例如《单片机技术应用》课程采用过程评价，各项目权重如表 7。

表 7 《单片技术应用》过程评价及各项目权重

评价项目		专业教师 40%	兼职教师 40%	学生自评 10%	学生互评 10%
过程评价	考勤 10%				
	课堂纪律 5%				
	团队合作 10%				
	自主学习 10%				
	项目成果 35%				
	答辩成绩 10%				
	期考成绩 20%				
小计					
合计					

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	
合 计			19	20	20	20	20	18	117
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 19.3%， 总学分的 23.34% ）

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 4.01%，总学分的 5.57%）

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					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						马克思主义学院	限定选修
3		普通话	A	1	16	16	0	MOOC 申请	1						教务处	

								考试								
4		汽车驾驶基础	A	1	16	16	0	MOOC 申请 考试		1					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				教务处	
6		大学生魅力讲话实操	A	1	16	16	0	MOOC 申请 考试				1			教务处	
7	ggxx0013	大学语文	A	2	32	32	0	MOOC 申请 考试			2				教师教育学院	
合 计				8	128	128	0		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 672 节，32 学分，占总课时的 21.05%，总学分的 22.30%）

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	xdbx0008	电工技术应用	B	4	64	32	32	理论-实操/ 闭卷	4/16						
2	xdbx0025	模拟电子技术	B	4	96	48	48	理论-实操/ 闭卷	6/16						
3	xdbx0001	C 语言程序设计	B	4	96	48	48	理论-实操/ 闭卷	6/16						
4	xdbx0007	51 单片机技术应用	B	4	96	48	48	理论-实操/ 闭卷		6/16					
5	xdbx0027	数字电子技术	B	4	64	32	32	理论-实操/		4/16					

								闭卷							
6	xdbx0002	PCB 设计及应用	B	4	64	32	32	理论-实操/ 闭卷		4/16					
7	xdbx0006	传感器与检测技术	B	4	96	48	48	考试			6/16				
8	xdbx0094	通信应用技术	B	4	96	48	48	理论-实操/ 闭卷		6/16					
合 计				32	672	336	336		16	20	6				

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 416 节，22 学分，占总课时的 13.03 %，总学分的 15.33%）

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	xdbx0121	高频电子技术	B	6	96	48	48	理论-实操/ 闭卷			6/16				
2	xdbx0163	通信工程制图与设计 (CAD)	B	4	96	48	48	理论-实操/ 闭卷			6/16				
3	xdbx0034	移动网络规划和优化	B	4	64	32	32	理论-实操/ 闭卷				4/16			
4	xdbx0096	光传输线路与设备维护	B	4	64	32	32	理论-实操/ 闭卷				4/16			
5	xdbx0029	物联网技术	B	4	96	48	48	理论-实操/ 闭卷				6/16			
合 计				22	416	208	208				12	14			

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 200 节，10 学分，占总课时的 6.27%，总学分的 6.97 %）

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	xdbx0219	电信营销导论	B	2	32	16	16					2/15			
2	xdbx0194	嵌入式边缘计算软硬件开发	B	4	72	24	48	1+X 证书考试				6/16			
3	xdbx0031	宽带接入技术	B	4	96	48	48	理论-实操/闭卷			6/16				
合 计				10	200	88	112				6	8			

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 36.34%，总学分的 26.18%）

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						各二级学院	
3	xdbx0135	综合见习	C	3	90	0	90	考查		1 周	1 周	1 周			各二级学院	

4	xdbx0136	实习教育	C	0.5	30	0	30	考查					1 周		各二级学院	
5	ggbx0034	顶岗实习	C	24	720	0	720	考查					14 周	10 周	各二级学院	
6	ggbx0035	毕业设计（论文）	C	4	64	0	64	考查						6 周	各二级学院	
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	116 6	0	116 6								

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	19.3%	33.5	23.34%	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	4.01%	8	5.57%	
		专业基础课	672	336	336	21.05%	32	22.30%	
		专业核心课	416	208	208	13.03%	22	15.33%	
		专业拓展课	200	88	112	6.27%	10	6.97%	
		合 计	2032	1100	932	63.66%	105.5	73.52%	

2	实践教学	综合实践 (实训)课	1160	0	1160	36.34%	38	26.18%	每周按30节计算
总 合 计			3192	1100	2092	100%	143.5	100%	
理论与实践比例				34.46%	65.54%				

★毕业学分要求：141.5

(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： 16

公共选修课学分：6

专业选修课学分：10

(3) 创新实践学分：4

制定人：周浩

审核人：莫桂江

2020年5月10日

附件 3

现代通信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

通信行业的变化日新月异，每一年都有大量的新技术、新政策出现，对人才素质也有新的要求。随着《“互联网+”行动指导意见》、《中国制造 2025》以及“东数西算”等工程的实施，未来几年内，我国信息产业将迎来新一轮的高速增长，现代通信技术是信息产业的重要支撑，通信技术人才的需求将迅速增大。通过本次调研收集和分析通信类专业学生的社会人才需求状况信息，了解当前社会、电信行业以及企业对通信类专业人才知识、技能、素质要求的变化趋势，为学院现代通信技术专业的专业设置、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，提高现代通信技术人才培养质量、毕业生的就业质量及促进现代通信技术专业的发展。

（二）调研对象

本次调研以准确、科学、全面为原则，针对广西地区行业发展以及现代通信技术专业实际情况，综合行业专家的指导意见，确定了包括行业企业、职业学校和学生为主体的调研对象。本次调研的企业名单和职业院校名单见表 1-1 和表 1-2。

表 1-1 调研企业名单

企业名称	区域分布	企业性质
中国电信	河池地区	国企
中国移动	河池地区	国企
中国铁塔	河池地区	国企

表 1-2 调研院校名单

院校名称	所处地域	学校性质
桂林理工大学南宁分校	南宁地区	国家骨干高职院校
柳州职业技术学院	南宁地区	国家骨干高职院校

二、调研方法与内容

（一）调研方法

（1）座谈式

与行业专家和企业高管举行座谈会，就通信行业现状、行业人才需求状况、企业相关岗位设置、岗位知识技能和从业资格要求、高职院校对培养现代通信技术专业人才的培养结构、类型、规格要求等方面进行沟通交流，进而为本行业典型案例分析奠定基础。

（2）问卷式

采取问卷调查表等形式，面向通信企业中层管理人员、企业基层工作人员、高职院校通信专业负责人及教师、高职院校通信专业毕业生等人群，针对企业人才需求现状和趋势、职业学校通信专业人才培养模式、毕业生就业发展情况等方面，分类发放问卷，分类回收整理落档，以备后期统计分析。

（3）走访式

深入企业、学校开展实地调研工作，从一线生产人员、企业高管、职业院校教师处获取有价值的信息，整理归纳。

（4）通过浏览、访问网络和文献、做调查问卷搜集得来的文字材料的整理，电话采访，咨询等方法。

（二）调研内容

（1）通信行业（产业）发展现状和趋势；

（2）通信技术的最新发展趋势，目前就业较为热门技术、岗位

（3）专业岗位需求的知识能力

（4）人力资源需求情况、薪金水平

三、调研分析

（一）全国与地方（广西地区）行业发展现状与趋势

近年来，我国电信业务收入稳步提升，经初步核算，2020年电信业务收入累计完成1.36万亿元，比上年增长3.82%，增速同比提高3.13个百分点；2021年电信业务收入累计完成1.47万亿元，比上年增长8.09%，增速同比提高4.27个百分点。

2020年，固定数据及互联网业务实现收入2376亿元，比上年增长9.24%，在电信业务收入中占比由上年的16.6%提升至17.5%，拉动电信业务收入增长1.53个百分点，对全行业电信业务收入增长贡献率达42.9%；2021年，固定数据及互联网业务实现收

入 2601 亿元,比上年增长 9.47%,在电信业务收入中占比由上年的 17.4%提升至 17.8%。

2020 年,移动数据及互联网业务实现收入 6204 亿元,比上年增长 2.01%,在电信业务收入中占比由上年的 46.6%下滑到 45.7%,拉动电信业务收入增长 0.79 个百分点,对收入增长贡献率为 22.3%;2021 年,移动数据及互联网业务实现收入 6409 亿元,比上年增长 3.3%。云计算、大数据等新兴业务发展加速,2021 年实现相关业务收入 2225 亿元,比上年增长 28.09%,在电信业务收入中占比由上年的 12.8%提升至 15.2%。其中,数据中心、云计算、大数据业务比上年分别增长 18.4%、91.5%和 35.5%。

网络提速步伐加快,千兆宽带服务推广不断推进。2020 年,三家基础电信企业的固定互联网宽带接入用户总数达 4.84 亿户,净增 3427 万户;2021 年,三家基础电信企业的固定互联网宽带接入用户总数达 5.36 亿户,全年净增 5224 万户。

2020 年,全国农村宽带用户总数达 1.42 亿户,全年净增 712 万户,比上年末增长 5.3%;2021 年,全国农村宽带用户总数达 1.58 亿户,全年净增 1581 万户,比上年末增长 11%,增速较城镇宽带用户高出 0.4 个百分点。

截至 2021 年底,三家基础电信企业发展蜂窝物联网用户 13.99 亿户,全年净增 2.64 亿户,其中应用于智慧公共事业、智能制造、智慧交通的终端用户占比分别达 22.4%、18.1%、15.6%。

5G 时代“万物互联”、“云计算”、大数据等等行业的蓬勃发展,《“互联网+”行动指导意见》、《中国制造 2025》以及“东数西算”等工程的实施,“算力”成为新的国家战略资源,业务、用户的增长,意味着从业人数的增多,其职能从勘探设计、施工、运营、维护到网络安全运行管理与通信服务等多个方面,这意味着对各层次专业人才的需求量激增。这几年城市建设与经济发展,智能型建筑和大型生活区的日益增多,都增加了对现代通信技术专业人才的需求。综上所述,现代通信技术专业有着巨大的就业空间,且随着行业的改革、技术革新和数据流量需求提高,专业的发展前景将更加喜人。

(二) 企业调研分析

通过对几个企业的走访和问卷调研,得到如下信息:

1. 年龄结构偏中年,年轻人力资源缺乏

通信企业的发展,招聘的工作人员多是青壮年,随着时间的变化,青壮年变成了中年,年龄在 30 岁以下的“年轻人”,占比仅有 15.25%;年龄在 30 岁~50 岁的“中年人”占比达到 79%,接近八成。同时男性员工占比 66%,女性员工占比 34%。青年人才是企业发展的未来,优秀的企业和高素质的青年人才是决定企业兴旺发达的关键,青年人才的匮乏必将会影响通信企业的进一步发展。

2. 小型企业专业人员比例和资格证书拥有率低

小型通信设备生产企业、运维企业也进行入职培训,但投入的培养经费偏低,专

业人员的比例为 25%以下，并且拥有专业相关的资格证书人数较少。

3. 学历结构不合理

目前，很多民营企业由于规模不大，员工福利不健全，工资待遇水平不高，难以留住高学历通信人才，吸引的人才学历相对较低。而一些大型国企，招聘的时候门槛过高，本科及以上学历居多，他们主要从事管理或研发工作，学历结构相对单一。

4. 工资水平波动和差距均较大

通信企业的工资浮动较大，但总体上属于中等水平，个别岗位尤其是销售岗，因销售人员的业绩不同导致其收入差别很大，销售人员的工资是底薪加提成，其工资与业绩挂钩，个别销售业绩好的其提成非常可观，月收入甚至可过万元。而通信测试员、通信业务维护经理等工作，工资则较为稳定，一般在 3000- 6000 元左右，而在通信企业中月收入达到 6000 元以上的员工主要为技术员、工程师、管理人员等，此类员工一般具有大专(高职)及以上学历；而收入在 8000 元以上的员工主要为公司中高层，是极少数，他们要么具有高学历、高能力、高技术的特点，要么是具有很丰富的企业管理经验。

（三）广西高职院校现代通信技术专业设置情况

目前，广西各大高校均设有现代通信或通信类专业，虽然行业人力资源需求量大，但存在的竞争也大。

（四）现代通信技术专业学生需要的知识和技能

通过调研本专业面向的行业企业和分析就业岗位的典型工作任务，确定了本专业学生从事相应工作岗位所应具备的知识、能力和素质，即应具备电子技术、接入网设备安装与维护、数据网组建与维护、交换设备运行与维护等专业能力；具备协调沟通和独立解决问题的能力；具备通信工程施工及概预算能力；具备爱岗敬业、求真务实的职业素质。

（五）职业资格认定

要求学生在校三年期间，除按本专业课程体系对学生进行知识和技能的培养之外，还可按职业资格标准中规定的考核内容进行职业资格认证。相关证书如：无线通信工程师、移动通信工程师、有线传输工程师、数据通信工程师、计算机通信工程师、电信网络工程师、电信营销工程师、助理通信工程师、通信工程师；以及通信行业相关企业认证如思科的 CCNA, 华为的 HCIA 等，并鼓励学生考取多项职业资格证书。

（六）现代通信技术专业就业方向

现代通信技术专业的毕业生主要面向企业从事移动通信网络优化工程师、移动通信工程监理与督导、移动通信网络设计工程师、数据通信工程师、通信设备调测与维

护、客户服务工程师、项目经理、销售经理等。

（七）相关岗位和岗位要求

具体的岗位能力分析，见表 2-2 所示。

表 2-2 工作任务与职业能力分析表

工作领域	工作任务	职业能力	
		知识技能	态度
移动通信网络优化工程师	1. 负责试验网的网络设计工作，根据试验网的系统设计方案，完成现场勘察，以及网络规划所需全部原始数据采集解析工作，包括无线干扰测试、衰落因子测试、场强测试等。 2. 根据现场勘察和网络测试的数据，完成网络组网方案的设计、设备配置清单完成机房平面设计及工程安装文件的制作等。 3. 分析整理网络数据和地理信息，运用规划软件完成话务模型设计、组网方案设计、小区规划、频率规划、无线参数配置等。 4. 负责网络运行数据的收集与整理分析。 5. 负责网络性能测试和数据分析。 6. 参与网络优化方案的提出和实施，完成网络优化工作。 7. 根据试验网测试要求，参与完成各种试验测试工作。	移动网络基础知识、移动网络规划方法、移动网络性能测试与分析方法、移动网络优化方法、网规网优中所使用的软硬件的操作等。	吃苦耐劳； 严谨细致； 爱岗敬业； 孜孜不倦； 恪尽职守； 高度负责； 任劳任怨； 团结合作；
数据通信工程师	1、负责局方的开通、运行维护、设备初验、终验等；	对数据网络设备互联的全面理解，具备一定的	吃苦耐劳； 严谨细致；

	2、负责设备问题的跟踪、反应及疑难问题的处理、技术信息的收集、； 3、负责员工及用户的技术培训，配合客户经理做好用户协调工作； 4、提供必要的技术支持，包含技术评审、工程勘察、工程设计等； 5、负责工程的招投标工作，包括整体解决方案的拟订、标书应答、讲解与辩论； 6、根据用户需求进行系统概要设计并编写解决方案。	国家骨干网络、运营商网络、电信网络、城市骨干网络、企业网络、校园网络等大、中、小型网络的开局规划、网络优化、安全管理和维护的能力。 掌握通信建设工程勘测设计与工程造价管理的工作流程及经验，具有分析工程问题和解决工程问题的能力。	爱岗敬业； 孜孜不倦； 格尽职守； 高度负责； 任劳任怨； 团结合作；
通信设备调测与维护	熟练地掌握所管物业的各种设备的曳引驱动方式、安全装置、机房位置、楼层及所管辖机电设备机械和电气的工作原理、结构、技术性能、日常维修保养技术、实际操作技能。	了解各种通信系统的组成及其主要性能指标。 掌握数字移动通信系统的调制技术、组网技术、交换技术 掌握 GSM、CDMA 数字移动通信系统及设备。 掌握光纤、光缆的结构、材料、性能及类型等基础知识。 掌握通信仪器仪表的使用与光纤通信测量技术。 掌握数字光纤通信系统相关技术及设备。 掌握接入网相关技术。	吃苦耐劳； 严谨细致； 爱岗敬业； 孜孜不倦； 格尽职守； 高度负责； 任劳任怨； 团结合作；

（八）企业用人单位对现代通信技术专业毕业生的要求和意见

1. 培养方向

可增设培养方向，让学生和企业多一些选择。随着通信公司员工招聘学历标准的

提升,通信高职院校的毕业生在三大运营商、华为、中兴等公司就业的人数逐年递减,更多的毕业生将在轨道交通、企业的自备通信网、县级基层通信公司、运维施工企业(民营)、物联网设备制造等企业实现就业。为应对就业形势的急剧变化,现代通信技术专业必须在专业的人才培养面向企业及岗位方面做出较大的调整。

2. 课程设置

对现代通信技术专业的人才培养方案、课程体系、课程建设进一步细化调整,增减内容(例如增加《嵌入式边缘计算软硬件设计》课程),满足企业需要。进一步增加学生接触现场机会,增加理实体化课程课时。生产实习不少于1周;顶岗实习不少于15周。

3. 能力培养

加强学生检修、运行、维护动手能力的培养;加强现代通信管理技能的培养;加强物联网、信息安全等方面的技能;增加“物联网+”知识,加强安全教育。强化内容的针对性、实用性、时效性,强化与岗位的对接,同时兼顾学生后续的职业发展需求。

四、调研结论

(一) 行业企业人才需求程度

目前,通信企业就业人员年龄较为失衡,中年员工数量远远高于青年员工数量,分别占总数的79%和15.25%;同事男女从业人员比例约为2:1。从调查情况来看,男性员工主要从事通信工程建设、设备装调、检验、销售与售后服务、操作与维修等相关岗位,女性员工则主要从事产品检验、客服、库存管理等轻体力劳动岗位。经调研通信企业对员工经验无要求的占10%,需要具有相关工作经验的90%。企业对人才经验要求高。电信服务类岗位的需求量较大,尤其是前台服务、业务营销、推广和宣传、社交礼仪、公共关系等尤为受欢迎;其次是终端维护类,像基站维护与保养、程控交换、设备维护与保养等需要大量人才;工程管理类如工程预算、工程图绘制需求量较大,但对技术要求很高,对专科生来说,这样的岗位有一定难度。

(二) 就业领域、就业岗位的相对稳定性

在现代通信领域就业的毕业生就业岗位的稳定性较高,毕业生中80%以上在现代通信领域就业。

(三) 行业企业对专业人才培养的需求和预期

人才需求方依然是应该基于通信网络的宽带接入技术、数据网组建、光传输技术、通信勘察设计与概预算、移动网络规划、优化通信方面的测试、系统安装、调试与维护、产品维修及企业网络维护的专业技术人员;培养在生产、服务、技术和管理第一

线工作的通信设备的测试与维修人员。

（四）行业企业对就业人员能力的要求、职业资格证书的要求

本专业学生在具有必备的基础理论知识和专门知识的基础上，重点掌握从事本专业岗位实际工作的基本能力和基本技能；掌握各类通信工程师证书、华为、思科等大企业的认证等；具有良好的职业道德和健全的体魄；对生产、建设、管理、服务等一线岗位具备较快的适应能力；对岗位环境的变化具备较好的适应和自我提升能力；具备吃苦耐劳、勤恳创业的精神和一定的创新能力。

（五）专业人才培养目标定位、培养规格要求

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力；掌握本专业知识和技术技能，面向通信供应行业的通信工程技术人员岗位群，能够从事移动通信网络优化工程师、移动通信工程监理与督导、移动通信网络设计工程师、数据通信工程师、通信设备调测与维护、客户服务工程师、项目经理、销售经理、通信营销等工作的高素质技术技能人才。

（六）专业发展前景

5G 时代“万物互联”、“云计算”、大数据等等行业的蓬勃发展，《“互联网+”行动指导意见》、《中国制造 2025》以及“东数西算”等工程的实施，“算力”成为新的国家战略资源，业务、用户的增长，意味着从业人数的增多，其职能从勘探设计、施工、运营、维护到网络安全运行管理与通信服务等多个方面，这意味着对各层次专业人才的需求量激增。这几年城市建设与经济发展，智能型建筑和大型生活区的日益增多，都增加了对现代通信技术专业人才的需求。综上所述，现代通信技术专业有着巨大的就业空间，且随着行业的改革、技术革新和数据流量需求提高，现代通信专业的发展前景依然是值得期待的。

五、本专业教学改革建议及建设思路

（一）现代通信技术专业人才培养目标和培养规格的建议及建设思路

1. 修订专业培养目标

针对毕业生就业情况，专业培养目标应立足以就业为导向，以职业能力培育为核心，以产学研为动力，以教学体系改革为突破口，建设高等职业教育的精品专业。学生的核心能力是通信网络的成立、保护和治理，其培育目标是精保护、重调测、懂施工、懂治理、知设计。具有良好职业素养、熟练专业技能的高素质技术技能人才。

随着本科的人数的增加，理论知识教学也必须跟上学生的需求，让学生具备可持

续发展的能力。专业面需要拓宽，培养适应工作环境的能力，吃苦耐劳、脚踏实地的工作作风，敬业与拼搏精神以及合作精神。

2. 完善课程体系

根据教育部对课时的最新要求，进一步梳理主干课程，结合行业发展，专家指导，毕业生的就业反馈，根据教育部对课时的最新要求，进一步梳理主干课程，增加相应课程入物联网、大数据、云计算、光传输等方面课程，培养出符合行业需求的优质专业人才。

3. 修订课程标准

结合职业资格标准，合理有序整合教学内容，修订完善核心课程标准，突出能力培养。通过调研，借特色专业发展和课程诊改契机，对课程建设提出更高的要求，重新修订了核心课程的课程标准。

（二）现代通信技术专业建设思路

现代通信技术专业的课程体系是按照能力递进，素质递升的要求构建的。课程由基础课程、专业技术课程、专业项目实训课程、综合实训课程组成。将学生的能力按照专业基础能力、专业核心能力和专业综合能力来培养，专业基础能力对应的课程是：电工技术应用、模拟电子技术、C 语言程序设计、51 单片机技术应用、数字电子技术、PCB 设计及应用、传感器与检测技术、通信应用技术等；专业核心能力对应的课程是：高频电子技术、通信工程制图与设计（CAD）、单片机技术应用、移动网络规划和优化、光传输线路与设备维护、物联网技术、宽带接入技术等；专业综合能力的培养，对应的是综合实训环节：传感器与检测技术、电信营销导论、嵌入式边缘计算软硬件开发、顶岗实习。按照学生学习的认知规律，实现学生的能力逐步递进，素质逐步递升。

（三）现代通信技术专业教学模式建议

通过对通信企业的深入调查，根据岗位职业群对应的岗位能力标准，应坚持“以就业为导向、以素质教育为基础、以能力本位为指向”的方针，构建与“444”校企深度融合，工学有机交替的人才培养模式相适应的课程体系和教学模式，按照基本素质模块、专业基础能力模块、专业核心能力模块、专业拓展能力模块。

“4”——4 个层面设置课程。（基本素质教育模块、专业能力教育模块、拓展能力教育模块、专业实习实训教育模块）

“4”——4 个发展方向。（通信运行与维护方向、营销服务方向、云端方向、通信工程施工方向）

“4”——将技能培养划分四个阶段。（第一阶段：1、2 学期，校内学习公共基础及专业基础知识；第二阶段：3 学期，工厂或企业进行基本认识实训；第三阶段：4 学期，

回到学校，进行发展方向的选择；第四阶段：5、6 学期，继续回到企业，进行专业技能的培养，并与企业接轨。)

现代通信技术专业应以专业核心能力培养为主线，注重学生吃苦耐劳，构建以学生综合素质培养为主的学习领域课程体系，围绕“学校学习—企业实习—学校学习—企业顶岗”的校企循环式学习方式开展专业课程建设和专业教学模式，各专业课程不仅培养学生的专业能力，更要突出学生方法能力和社会能力的培养。

（四）现代通信技术专业师资与教学条件配套建议及建设思路

1. 提高师资业务水平

师资队伍建设是提高高职教学质量的关键，现代通信技术专业的师资队伍建设应以“学院教师+业界人士”型队伍来建设，学院教师为 3 人左右，提供专业教学任务，一名专业从业人员教师提供行业行情指导；整个教学团队应加强教学理论学习，具有一定的高职教育理论水平、较强的课程开发能力、组织协调能力、教研教改设计能力、实践教学能力和相应的能驾驭职后培训的能力。同时，要采取多种方法提高教师的实践能力和技能水平。鼓励教师下企业锻炼、学习企业高新设备的操作、技术分析、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，参与实际的通信工程项目，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。

附件 4:

《光传输线路与设备维护》课程标准

一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	光传输线路与设备维护		开课系部	信息工程学院
课程代码	xdbx0096		考核方式	理论+实践
前导课程	《电工技术应用》 《模拟电子技术》 《通信应用技术》 《宽带接入技术》			
后续课程	就业实习			
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	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	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

光传输线路与设备维护是高职现代通信技术专业针对光传输线路维护和光传输设备维护工作岗位的职业能力进行培养的一门重要的专业技术学习领域课程。本课程构建于电工电子电路分析、数字通信系统功能分析、数据通信网络组建与配置等专业基础知识的基础上，通过完成源于职业岗位典型工作任务的学习任务，培养学生具有对光传输线路和光传输设备进行维护等专业能力的同时，获得工作过程知识，促进学生关键能力和职业素质的提高，从而发展学生的综合职业能力。本课程对对学生职业能力培养和职业素质养成起明显的促进作用。

三、课程目标

（一）知识目标

（1）掌握光纤通信基本知识

- (2) 掌握光缆结构、命名方法、光缆线路维护基础知识
- (3) 了解光纤和光纤连接器
- (4) 掌握光时域反射仪工作原理
- (5) 掌握光缆线路故障的基本知识
- (6) 掌握光纤熔接机的工作原理
- (7) 掌握机房维护的基础知识
- (8) 掌握 PDH 基本原理
- (9) 掌握 SDH 基本原理
- (10) 掌握 SDH 设备基础知识
- (11) 掌握 SDH 网络结构与自愈网、SDH 设备组网配置。

(二) 能力目标

- (1) 根据光缆线路的日常维护周期，制订光缆线路维护作业计划。
- (2) 能对路面、管道线路和架空光缆等线路进行维护。
- (3) 能进行护线宣传活动策划与组织。
- (4) 能够识别线路维护中的隐患，并采取正确方法处理线路维护中遇到的问题。
- (5) 能正确使用光功率计、光时域反射仪（OTDR）和误码仪等常用测试仪器仪表对光纤性能测试，能正确规范使用光熔接机对光纤进行熔接，完成光缆线路的技术维护工作。
- (6) 会典型光缆线路故障判断、处理与抢修维护。
- (7) 能运用 SDH 原理知识解释光传输设备的操作过程。
- (8) 能描述光传输设备在网络中的地位和作用。
- (9) 能按照设备手册规范对光传输设备软硬件进行操作。
- (10) 能对光传输设备进行点对点、链型和环型的组网数据配置。
- (11) 能对光传输设备进行设备的例行维护。
- (12) 能对光传输设备网管进行初步的例行维护。
- (13) 学会光传输设备告警查看，对设备的简单故障进行分析和处理。
- (14) 能阅读光传输设备相关产品的技术手册。

(三) 素质目标（课程思政和方法能力、社会能力目标）

思政：

- (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；
- (4) 具有爱国情怀与民族自豪感；

(5) 具有践行社会主义核心价值观的品行。

方法能力：

- (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) 具有独立学习光纤通信新技术的初步能力。
- (5) 具有评估工作结果的方式能力。
- (6) 具有一定的分析与综合能力。

社会能力：

- (1) 具有人际交往能力。
- (2) 具有在小组工作中的合作的能力。
- (3) 具有遵守职业道德的能力。
- (4) 具有语言文字表达能力。
- (5) 具有计划组织和团队协作能力。

四、课程学分与时数分配

课程名称	光传输线路与设备维护	总学时	64	学分	4
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	认识课程（第一次课）	1. 课程在专业中的地位 2. 实际工作岗位与课程教学内容的关系 3. 本课程学习方法指南 4. 课程学习评价要求			2
2	光缆线路基本维护	1. 光纤通信基本知识 2. 光缆结构 3. 光缆命名方法 4. 光缆线路基础维护			10
3	光缆线路技术维护	1. 光纤和光纤连接器 2. 光时域反射仪（OTDR） 3. 光时域反射仪测量实践			10
4	光缆线路故障处理维护	1. 光缆线路故障处理基本知识 2. 光纤熔接机的工作原理和结构特点 3. 光纤熔接 4. 接头盒封装与固定			12
5	光传输设备基础维护	1. 机房维护基础知识			8

		2. PDH 基本原理 3. 制作 2M 跳线 4. 2M 误码测试	
6	光传输设备配置维护	1. SDH 基本原理 2. DWDM 基本原理 3. SDH 设备基础知识 4. SDH 网络结构与自愈网 5. SDH 设备组网配置	22

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
光缆线路基本维护	任务 1.1 光纤通信基本知识 任务 1.2 光缆结构 任务 1.3 光缆命名方法 任务 1.4 光缆线路基础维护	1. 掌握光纤结构与导光原理 2. 掌握光纤通信系统模型 3. 掌握光纤通信特点和分类 4. 掌握光缆的分类 5. 掌握光缆的命名方法 6. 掌握光缆线路维护工作的重要事项 7. 具有良好的职业道德，遵守行业规范的工作意识和行为意识。	重点：纤结构与导光原理；光纤通信系统模型；光纤通信特点和分类；光缆的分类；光缆的命名方法；光缆线路维护工作的重要事项。 难点：纤结构与导光原理；光缆的分类；光缆的命名方法；光缆线路维护工作的重要事项。	职业道德	纤结构与导光原理；光纤通信系统模型；光纤通信特点和分类；光缆的分类；光缆的命名方法。	讲授法，任务驱动法，讨论法，混合式教学等。	10
光缆线路技术维护	任务 2.1 光纤和光纤连接器 任务 2.2 光时域反射仪（OTDR）	1. 掌握光纤的分类标准 2. 掌握光纤连接器的分类 3. 掌握光时域反射仪的工作原理	重点：光纤的分类标准；光纤连接器的分类；光时域反射仪的工作原理；光时域反射仪检测光缆的操	团队协作、责任感与使命感、爱国意识。	光纤的分类标准；光纤连接器的分类；光时域反射仪的工作原理；光时域反射仪检测光缆	讲授法，任务驱动法，讨论法，混合式教学等。	10

	任务2.3 光时域反射仪测量实践	4. 掌握光时域反射仪检测光缆的操作流程 5. 掌握光时域反射仪测试盲区的概念 6. 掌握后向散射曲线的识读 7. 具有较强沟通交流、相互学习、合作学习能力,具有虚心进取为国家奉献更多时代所需人才的责任感与爱国意识。	作流程; 光时域反射仪测试盲区的概念;掌握后向散射曲线的识读。 难点:光纤的分类标准;光纤连接器的分类;光时域反射仪的工作原理;光时域反射仪检测光缆的操作流程; 掌握光时域反射仪测试盲区的概念;掌握后向散射曲线的识读。		的操作流程;光时域反射仪测试盲区的概念;掌握后向散射曲线的识读。		
光缆线路故障处理维护	任务3.1 光缆线路故障处理基本知识 任务3.2 光纤熔接机的工作原理和结构特点 任务3.3 光纤熔接 任务3.4 接头盒封装与固定	1. 掌握光纤中断的一般处理方法 2. 掌握光缆线路故障的分级 3. 掌握光缆线路故障处理原则及要求 4. 掌握常见故障的原因及故障现象分析 5. 掌握提高光缆线路故障定位准确性的方法。	重点:光纤中断的一般处理方法;光缆线路故障的分级;光缆线路故障处理原则及要求;常见故障的原因及故障现象分析;提高光缆线路故障定位准确性的方法。 难点:光缆线路故障处理原则及要求;常见故障的原因及故障现象分析;提	工匠精神、劳模精神	光纤中断的一般处理方法;光缆线路故障的分级;光缆线路故障处理原则及要求;常见故障的原因及故障现象分析;提高光缆线路故障定位准确性的方法。	讲授法,任务驱动法,讨论法,混合式教学等。	12

		6. 具有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。	高光缆线路故障定位准确性的方法。				
光传输设备基础维护	任务 4.1 机房维护基础知识 任务 4.2 PDH 基本原理 任务 4.3 2M跳线 任务 4.4 2M误码测试	1. 掌握光传输机房常见设备基本知识 2. 掌握机房规章制度 3. 掌握机房日常维护须知 4. 掌握线缆布放和标识基本知识 5. 掌握 PDH 的基本概念 6. 掌握 PCM 基本原理 7. 掌握数字复接结构 8. 掌握 2M跳线制作及误码测试 9. 具有较强的沟通能力、合作能力、新知掌握能力、综合运用能力；具有明礼守法，爱岗敬业的职业道德。	重点：光传输机房常见设备基本知识 PDH 的基本概念 PCM 基本原理 数字复接结构 2M跳线制作及误码测试 难点：光传输机房常见设备基本知识 PDH 的基本概念 PCM 基本原理 数字复接结构 2M跳线制作及误码测试	团队协作、职业素养	光传输机房常见设备基本知识 PDH 的基本概念 PCM 基本原理 数字复接结构 2M跳线制作原理	讲授法，任务驱动法，讨论法，混合式教学等。	8
光传输设备配置维护	任务 5.1 SDH 基本原理	1. 掌握 SDH 的基本概念 2. 掌握 SDH 信号帧结构	重点： SDH 的基本概念	创新进取、团队协作、责任感与使命感、爱国	SDH 的基本概念 SDH 信号帧结构	讲授法，任务驱动法，讨论	22

护	任务 5.2 DWDM 基本原理 任务 5.3 SDH 设备基础知识 任务 5.4 SDH 网络结构与自愈网 任务 5.5 SDH 设备组网配置	3. 掌握 SDH 复用映射结构 4. 掌握 SDH 的开销和指针、网元的基本知识 5. 掌握 DWDM 基本原理 6. 掌握华为光网络产品功能信息 7. 掌握 SDH 传送网 8. 掌握 SDH 的网络结构和自愈网 9. 掌握 SDH 设备组网配置方法 10. 对所学知识精益求精，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；具有较强沟通交流、相互学习、合作学习能力，具有虚心进取、为国家建设奉献自身力量的责任感与爱国意识。	SDH 信号帧结构 SDH 复用映射结构 SDH 的开销和指针、网元的基本知识 DWDM 基本原理 华为光网络产品功能信息 SDH 传送网 SDH 的网络结构和自愈网 SDH 设备组网配置方法 难点： SDH 的基本概念 SDH 信号帧结构 SDH 复用映射结构 SDH 的开销和指针、网元的基本知识 DWDM 基本原理 SDH 传送网 SDH 的网络结构和自愈网 SDH 设备组网配置方法	意识。	SDH 复用映射结构 SDH 的开销和指针、网元的基本知识 DWDM 基本原理 SDH 传送网 SDH 的网络结构和自愈网	法，混合式教学等。	
---	--	--	--	-----	--	-----------	--

七、教学实施的建议

（一）授课教师基本要求

1. 团队规模：基于每届 3—4 个教学班的规模，专兼职教师 6 人左右（含专业实训指导教师），其中，专职教师 4 人，兼职教师 2 人，职称和年龄结构合理，互补性强。

2. 教师专业背景与能力要求：教师应具有通信企业工作经历、专业背景和丰富的教学经验；教师应具备光传输线路与设备维护经验，应具备光纤通信相关知识，并具有各种光纤测试仪器的使用经验，具备光传输线路与设备维护的相关知识，能够正确、及时处理学生误操作产生的相关故障；并且应具备一定的教学方法能力与教学设计能力。

3. 课程负责人：具备丰富的教学经验，教学效果良好，且熟悉高职高专学生教育规律，了解通信行业市场人才需求，具备通信行业背景与通信专业技术、实践经验丰富、在行业有一定影响、具有中级及以上职称的“双师”教师。

4. “双师型”教师：“双师”比例应达到 80%以上，承担理论实践一体化课程和工学结合课程的专业教师应为“双师型”教师。要通过校企合作方式建设专兼结合的“双师型”教师队伍。

（二）教学实训条件要求

1. 校内实训基地

实施光传输线路与设备维护课程教学，校内外实验实训硬件环境应具备以下条件。

教学实验实训环境基本要求

序号	名称	基本配置要求	功能说明
1	光线路维护 校外实习 环境	校企合作建立校外实习基地，要求企业具有维护或代理维护运营商的光缆线路环境。若不具备，也可通过学校周围的光缆环境实施教学。	校外实训基地为课程现场教学提供条件。
2	光纤通信 实验室	尾纤、接头盒、光功率计、光时域反射仪（OTDR）、光纤熔接机，数量可根据自身条件而定。	具备专业教室功能，为课程现场教学和光纤测试实验提供条件。
3	光传输设备 运行维护 实训室	最小配置：两台或以上的 155Mbit/s/622Mbit/s 的光传输设备和一台 2.5Gbit/s 的光传输设备，设备选	为《光传输线路与设备维护》课程中光传输设备硬件结构、软件操作及设备配置维护实训提供条件。

		型不限；以及配备终端 30—40 台 PC 终端。	
--	--	---------------------------	--

（三）教学方法与教学策略

1. 教师应以光传输线路和光传输设备为主线，以维护任务为载体安排和组织教学活动，使学生在完成工作任务的活动中提高专业技能。

2. 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。

3. 在实际教学活动中，教师应先提出完成工作任务的要求、时间安排及内容等，然后分析工作任务内容。在教学过程中，应以学生为中心，学生学习多以强调合作与交流学习的小组形式进行。以小组形式进行学习时，教师应对分组安排及小组讨论（或操作）的要求做出明确的规定。在实际操作教学活动中，教师应先示范操作，然后再组织学生进行测试、操作等实践活动，并将有关知识、技能与职业道德和情感态度等思政元素有机融入到课程中。教师应营造和谐的教学氛围，激发学习者参与教学活动，提高学习者学习积极性，增强学生学习的信心与成就感。

4. 建议教师采用如图片、视频、动画演示等多种素材辅助教学，提高学生的学习兴趣，提高教学效果。

（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	考核项目	比重	考核项目	比重

1	课堂考勤	10%	项目 1	8%	项目报告	40%
2	学习态度	10%	项目 2	8%		
3			项目 3	8%		
4			项目 4	8%		
5			项目 5	8%		

（五）教材及参考书选用

《光传输线路与设备维护》主编：陈海涛 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，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，光传输设备，尾纤，光纤测量仪器仪表等。
3. 充分利用电子期刊、数字图书馆、电子书籍和互联网等资源（bilibili、职教云、慕课），丰富教学内容。

附件 4

《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；			16

		2. 使用集成门电路制作照明自动控制电路。	
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； 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。	20
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	任务 1.1 TTL 集成门电路	1. 掌握 TTL 集成门电路的电路组成。	重点：TTL 集成门电路的电路组成、工作原理、外	创新进取	TTL 集成门电路的参数、外部特性、端口处	讲授法，任务驱动法，讨论	16

控制电路	任务 1.2 集电极开路输出门（OC 门） 任务 1.3 光敏三极管 任务 1.4 电磁继电器 任务 1.5 照明自动控制电路制作	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。 4. TTL 集成门电路的主要参数 5. TTL 集成门电路多余输入端口的处理。 6. 掌握 OC 门的电路组成、主要用途。 7. 掌握光敏三极管、电磁继电器的工作原理。 8. 分析照明自动控制电路图，完成项目。 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。	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；理解照明自动控制电路的原理图。 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。		理；OC 门用途。	法，混合式教学等。	
项目二： 加法及数 码显示器 制作	任务 2.1 加法器电路 任务 2.2 组合逻辑电路的分析与设计	1. 掌握半加器、全加器多位加法器工作原理。 2. 掌握组合逻辑电路的分析方法、设计方法。	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	团队协作、责任感与使命感、爱国意识。	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。	讲授法，任务驱动法，讨论法，混合式教学等	16

	计 任务 2.3 常用译码及显示器 任务 2.4 完成加法数码显示器制作。	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。 4. 分析加法及数码显示器制作原理，完成项目。 5. 具有较强沟通交流、相互学习、合作学习能力，具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。	作原理。加法及数码显示器制作原理分析。 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	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	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	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	讲授法，任务驱动法，讨论法，混合式教学等	20

	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。	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	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		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。		
--	---	--	--	--	---	--	--

		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。	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 任务 4.3 555 定时器构成单稳态触发器 任务 4.4 555 定时器构成多谐振荡器 任务 4.5 叮咚门铃制作	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 定时器构成单稳态触发器的电路组成及工作原理。 4. 掌握 555 定时器构成多谐振荡器的电路组成及工作原理。 5. 分析叮咚门铃的工作原理，完成项目， 6. 具有克己奉公、精益求精、求真务实、积极探索、	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 定时器构成多谐振荡器的电路组成及工作原理。 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	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

		勇于创新的精神。	电路组成及工作				
--	--	----------	---------	--	--	--	--

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，加强对同学学法的指导，通过引导问题、提示描述等在方法上指导同学的学习过程，引导同学积极思考、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. 注重同学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同学应给予特别鼓励。

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

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	http://www.openedv.com/forum.php
百问网	https://www.100ask.net/index
中国大学 MOOC(慕课)	https://www.icourse163.org/
哔哩哔哩	https://live.bilibili.com/

《通信应用技术》课程标准

一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	通信应用技术		开课系部	信息工程学院
课程代码	xdbx0094		考核方式	理论
前导课程	模拟电子技术			
后续课程	《宽带接入技术》 《移动网络规划和优化》			
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	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	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

本课程是现代通信技术专业的专业课程，本课程的主要讲授通信系统的组成、常用的通信技术、数字基带、频带信号的传输、模拟信号的数字化、数字信号的编码、编码技术；常用的通信系统等，通过本课程的学习使学生建立通信系统的概念，掌握无线电发射机和接收机的基本工作原理，掌握数字通信的基础知识，了解组网通信的构成。培养学生对通信网络安装、管理、使用与维护的初步能力，拓宽学生的知识面和了解通信新技术。

三、课程目标

（一）知识目标

- （1）理解通信的基本原理；建立完整的通信系统的概念；
- （2）理解无线电发送与接收设备的基本组成及其工作原理，能画出基本通信设备的组成框图并能叙述各组成部分的作用；
- （3）了解常见通信网络的组成方案及工作特点；
- （4）了解数字与模拟信号的一般处理方法，了解卫星通信系统、光纤通信系统、

移动通信系统及交换系统的工作原理；

(5) 能进行通信设备性能指标的检测。

(二) 能力目标

- (1) 掌握通信网络数据的传输方式
- (2) 掌握通信系统的性能指标
- (3) 掌握信号与信道的类型
- (4) 掌握数字编码技术
- (5) 掌握数字基带传输系统的性能分析
- (6) 掌握通信系统的调制与解调技术
- (7) 掌握常见的通信系统与网络类型

(三) 素质目标（课程思政和方法能力、社会能力目标）

思政：

- (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；
- (4) 具有爱国情怀与民族自豪感；
- (5) 具有践行社会主义核心价值观的品行。

方法能力：

- (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) 具有独立学习通信新技术的初步能力。
- (5) 具有评估工作结果的方式能力。
- (6) 具有一定的分析与综合能力。

社会能力：

- (1) 具有人际交往能力。
- (2) 具有在小组工作中的合作的能力。
- (3) 具有遵守职业道德的能力。
- (4) 具有语言文字表达能力。
- (5) 具有计划组织和团队协作能力。

四、课程学分与时数分配

课程名称	通信应用技术	总学时	96	学分	4
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	通信技术概论	1. 通信技术的一般概念 2. 通信方式 3. 信号交换 4. 通讯系统性能指标 5. 通信技术调研			10
2	信号与信道	1. 信号的频谱 2. 常用的信道及其特性 3. 信号在信道中的传输 4. 信号频谱仿真观测与通信介质认识			10
3	数字编码技术	1. 信源编码 2. 信道编码 3. 时分多路复用 4. 信号编解码仿真实验			14
4	数字基带传输系统	1. 数字基带传输系统的基本认识 2. 数字基带传输的线路码型 3. 数字基带信号传输特性与码间干扰 4. 基带传输系统的性能分析 5. 同步技术 6. 串行传输与并行传输 7. 信号传输实验			18
5	调制与解调技术	1. 调制与解调技术概述 2. 模拟调制技术 3. 二进制数字调制原理 4. 改进的数字调制方式 5. 扩频调制 6. 频分多路复用与码分多路复用 7. 调制解调实验			22
6	常见的通信系统与网络	1. 常见的通信系统与网络基本概念 2. 计算机网络 3. 移动通信系统			22

		4. 卫星通信系统 5. 光纤通信系统 6. 现代通信系统认识与设备参观	
--	--	--	--

五、课程设计思路

在实际的教学过程中，通信技术基础的授课主线主要是：通信技术概论——模拟通信系统——数字编码与解码——数字基带传输——数字频带传输——数字通信系统——网络与协议，讲授过程中应及时加入通信方面的新技术与新知识，适时地加入实验和生产学习，学生在学习过程中，掌握这条主线，将会更加清楚明白所获得的知识结构和学习本门课程的方法思路，通过实验和生产实习的进行能将所学习的知识和技术应用到将来的工作岗位。

在掌握基础知识之后组织学生进行课程拓展学习，鼓励并引导学生在课余时间进行研究性学习，让学生利用课余时间查阅熟读资料，通过对某个实用通信系统所采用的技术或设备进行介绍、分析，使学生将所学知识与实际应用结合起来，培养学生学以致用能力并拓展其知识面。

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
通信技术 概论	任务 1.1 通信技术的一般概念 任务 1.2 通信方式 任务 1.3 信号交换 任务 1.4 通讯系统性能指标 任务 1.5 通信技术调研	1. 掌握模拟信号与数字信号的区别（时间上、状态上）； 2. 掌握信道的特性与概念； 3. 掌握基本通信系统的组成框图； 4. 掌握 5 种通信网络的拓扑结构；画出 5 种通信网络的拓扑结构示意图； 5. 掌握信号交换的方式：电路交换、报文交换、分组交换、ATM； 6. 掌握通信系统的性能指标及其计算方式； 7. 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： 模拟信号与数字信号的区别（时间上、状态上）； 信道的特性与概念； 基本通信系统的组成框图； 5 种通信网络的拓扑结构； 画出 5 种通信网络的拓扑结构示意图； 信号交换的方式：电路交换、报文交换、分组交换、ATM； 通信系统的性能指标及其计算方式； 难点： 模拟信号与数字信号的区别（时间上、状态上）； 信道的特性与概念；	创新精神、职业道德	模拟信号与数字信号的区别（时间上、状态上）； 信道的特性与概念； 基本通信系统的组成框图； 5 种通信网络的拓扑结构；画出 5 种通信网络的拓扑结构示意图； 信号交换的方式：电路交换、报文交换、分组交换、ATM； 通信系统的性能指标及其计算方式；	讲授法，任务驱动法，讨论法，混合式教学等。	10

			基本通信系统的组成框图； 5种通信网络的拓扑结构； 画出5种通信网络的拓扑结构示意图； 信号交换的方式：电路交换、报文交换、分组交换、ATM； 通信系统的性能指标及其计算方式；				
信号与信道	任务2.1信号的频谱 任务2.2常用的信道及其特性 任务2.3信号在信道中的传输 任务2.4信号频谱仿真观测与通信介质认识	1. 掌握信号的频谱概念； 2. 掌握常用的信道及其特性； 3. 掌握信号在信道中的衰减、失真、噪声与干扰。 4. 具有良好的职业道德，遵守行业规范的工作意识和行为意识。	重点： 信号的频谱概念； 常用的信道及其特性； 信号在信道中的衰减、失真、噪声与干扰。 难点： 信号的频谱概念； 常用的信道及其特性； 信号在信道中的衰减、失真、噪声与干扰。	职业道德	信号的频谱概念； 常用的信道及其特性； 信号在信道中的衰减、失真、噪声与干扰。	讲授法，任务驱动法，讨论法，混合式教学等。	10

数字编码技术	任务3.1信源编码 任务3.2信道编码 任务3.3时分多路复用 任务3.4信号编解码仿真实验	1. 掌握信源编码：信息码、语音编码、图像编码； 2. 掌握信道编码：差错控制编码； 3. 掌握时分多路复用：TDM的基本原理、30/32路PCM系统的帧结构和终端组成 4. 具有较强沟通交流、相互学习、合作学习能力，具有虚心进取，为国家奉献个人力量的责任感与爱国意识。	重点： 掌握信源编码：信息码、语音编码、图像编码； 掌握信道编码：差错控制编码； 掌握时分多路复用：TDM的基本原理、30/32路PCM系统的帧结构和终端组成 难点： 掌握信源编码：信息码、语音编码、图像编码； 掌握信道编码：差错控制编码； 掌握时分多路复用：TDM的基本原理、30/32路PCM系统的帧结构和终端组成	团队协作、责任感与使命感、爱国意识。	掌握信源编码：信息码、语音编码、图像编码； 掌握信道编码：差错控制编码； 掌握时分多路复用：TDM的基本原理、30/32路PCM系统的帧结构和终端组成	讲授法，任务驱动法，讨论法，混合式教学等。	14
数字基带传输系统	任务4.1数字基带传输系统的基本认识 任务4.2数字基带传输的线路码型	1. 掌握数字基带传输系统的构成； 2. 掌握数字基带信号的码型、频谱； 3. 掌握数字基带传输的码	重点： 数字基带传输系统的构成； 数字基带信号的码型、频谱；	团队协作、职业素养	数字基带传输的码型要求； 常用的传输码型； 传输码型变换的误码增值；	讲授法，任务驱动法，讨论法，混合式教学等。	18

	任务 4.3 数字基带信号传输特性与码间干扰 任务 4.4 基带传输系统的性能分析 任务 4.5 同步技术 任务 4.6 串行传输与并行传输 任务 4.7 信号传输实验	型要求； 4. 掌握常用的传输码型； 5. 了解传榆码型变换的误码增殖； 6. 掌握数字基带信号传输特性与码间干扰； 7. 了解影响基带传输系统性能的因素； 8. 掌握系统性能的描述方法——眼图； 9. 掌握改善系统性能的方法； 10. 掌握同步技术的概念； 11. 掌握串行传输与并行传输的传输特性； 12. 具有较强的沟通能力、合作能力、新知掌握能力、综合运用能力；具有遵守行业规范的工作意识和行为意识、明礼守法、爱岗敬业的职业道德。	数字基带传输的码型要求； 常用的传输码型； 传榆码型变换的误码增殖； 数字基带信号传输特性与码间干扰； 影响基带传输系统性能的因素； 系统性能的描述方法——眼图； 改善系统性能的方法； 同步技术的概念； 串行传输与并行传输的传输特性。 难点： 数字基带传输系统的构成； 数字基带信号的码型、频谱； 数字基带传输的码型要求；		数字基带信号传输特性与码间干扰； 影响基带传输系统性能的因素； 系统性能的描述方法——眼图； 改善系统性能的方法； 同步技术的概念； 串行传输与并行传输的传输特性。		
--	--	--	--	--	---	--	--

			常用的传输码型； 传榆码型变换的误码增殖； 数字基带信号传输特性与码间干扰； 影响基带传输系统性能的因素； 系统性能的描述方法——眼图； 改善系统性能的方法； 同步技术的概念； 串行传输与并行传输的传输特性。				
调制与解调技术	任务 5.1 调制与解调技术概述 任务 5.2 模拟调制技术 任务 5.3 二进制数字调制原理 任务 5.4 改进的数字调制技术	1. 掌握调制与解调的基本概念、调制的类型； 2. 掌握模拟线性调制、非线性调制、各种模拟调制的总结与比较； 3. 掌握二进制数字调制原理	重点： 调制与解调的基本概念、调制的类型； 模拟线性调制、非线性调制、各种模拟调制的总结与比较； 二进制数字调制原理	工匠精神、劳模精神	调制与解调的基本概念、调制的类型； 模拟线性调制、非线性调制、各种模拟调制的总结与比较； 二进制数字调制原理（2ASK\2FSK\2PSK\2D	讲授法，任务驱动法，讨论法，混合式教学等。	22

	字调制方式 任务 5.5 扩频调制 任务 5.6 频分多路复用与码分多路复用 任务 5.7 调制解调实验	(2ASK\2FSK\2PSK\2DPSK) 以及三种调制方式的比较; 4. 掌握多相制移相键控、多进制振幅相位联合调制、正交频分复用调制 (OFDM); 5. 掌握扩频调制的概念和理论基础、扩频的分类、扩频通信的特点; 6. 掌握频分多路复用与码分多路复用。 7. 具有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。	(2ASK\2FSK\2PSK\2DPSK) 以及三种调制方式的比较; 多相制移相键控、多进制振幅相位联合调制、正交频分复用调制 (OFDM); 扩频调制的概念和理论基础、扩频的分类、扩频通信的特点; 频分多路复用与码分多路复用。 难点: 调制与解调的基本概念、调制的类型; 模拟线性调制、非线性调制、各种模拟调制的总结与比较; 二进制数字调制原理 (2ASK\2FSK\2PSK\2DPSK) 以及三种调制方式的比较; 多相制移相键控、多进制		PSK) 以及三种调制方式的比较; 多相制移相键控、多进制振幅相位联合调制、正交频分复用调制 (OFDM); 扩频调制的概念和理论基础、扩频的分类、扩频通信的特点; 频分多路复用与码分多路复用。		
--	--	--	---	--	---	--	--

			振幅相位联合调制、正交频分复用调制 (OFDM)； 扩频调制的概念和理论基础、扩频的分类、扩频通信的特点； 频分多路复用与码分多路复用。				
常见的通信系统与网络	任务6.1 常见的通信系统与网络基本概念 任务6.2 计算机网络 任务6.3 移动通信系统 任务6.4 卫星通信系统 任务6.5 光纤通信系统 任务6.6 现代通信系统认识与设备参观	1. 掌握常见的通信系统与网络基本概念：通信网分类、多址技术； 2. 掌握计算机网络的组成、协议与体系结构、网络寻址、计算机局域网的概念； 3. 掌握历代移动通信系统：GSM、CDMA、3G、LTE 与 4G、4G+与 5G； 4. 掌握卫星通信系统的基本概念，人造卫星的分类，静止卫星的概念、卫星通信系统的组成、工作频段；	重点： 1. 常见的通信系统与网络基本概念：通信网分类、多址技术； 2. 计算机网络的组成、协议与体系结构、网络寻址、计算机局域网的概念； 3. 历代移动通信系统：GSM、CDMA、3G、LTE 与 4G、4G+与 5G； 4. 卫星通信系统的概念，人造卫星的分类，静止卫星的概念、卫星通信系统的组成、工作频段；	创新进取、团队协作、责任感与使命感、爱国意识。	1. 常见的通信系统与网络基本概念：通信网分类、多址技术； 2. 计算机网络的组成、协议与体系结构、网络寻址、计算机局域网的概念； 3. 历代移动通信系统：GSM、CDMA、3G、LTE 与 4G、4G+与 5G； 4. 卫星通信系统的概念，人造卫星的分类，静止卫星的概念、卫星通信系统的组成、工作	讲授法，任务驱动法，讨论法，混合式教学等。	22

		5. 掌握光纤通信系统的基本组成，光传输的原理，无源光器件的概念，光发射机、接收机、中继器与掺铒光纤，波分复用技术，无源光网络； 6. 对所学知识精益求精，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；具有较强沟通交流、相互学习、合作学习能力，具有虚心进取、为国家建设奉献自身力量的责任感与爱国意识。	5. 光纤通信系统的基本组成，光传输的原理，无源光器件的概念，光发射机、接收机、中继器与掺铒光纤，波分复用技术，无源光网络的概念。 难点： 1. 常见的通信系统与网络基本概念：通信网分类、多址技术； 2. 计算机网络的组成、协议与体系结构、网络寻址、计算机局域网的概念； 3. 历代移动通信系统：GSM、CDMA、3G、LTE 与 4G、4G+与 5G； 4. 卫星通信系统的概念，人造卫星的分类，静止卫星的概念、卫星通信系统的组成、工作频段； 5. 光纤通信系统的基本组成，光传输的原理，无源		频段； 5. 光纤通信系统的基本组成，光传输的原理，无源光器件的概念，光发射机、接收机、中继器与掺铒光纤，波分复用技术，无源光网络的概念。		
--	--	--	---	--	---	--	--

			光器件的概念，光发射机、接收机、中继器与掺铒光纤，波分复用技术，无源光网络的概念。				
--	--	--	---	--	--	--	--

七、教学实施的建议

（一）授课教师基本要求

1. 团队规模：基于每届 3—4 个教学班的规模，专兼职教师 6 人左右（含专业实训指导教师），其中，专职教师 4 人，兼职教师 2 人，职称和年龄结构合理，互补性强。

2. 教师专业背景与能力要求：教师应具有通信企业工作经历、专业背景和丰富的教学经验；教师应具备现代通信技术相关知识，拥有各种通信测试仪器的使用经验，具备通信设备维护的相关知识，能够正确、及时处理学生误操作产生的相关故障；并且应具备一定的教学方法能力与教学设计能力。

3. 课程负责人：具备丰富的教学经验，教学效果良好，且熟悉高职高专学生教育规律，了解通信行业市场人才需求，具备通信行业背景与通信专业技术、实践经验丰富、在行业有一定影响、具有中级及以上职称的“双师”教师。

4. “双师型”教师：“双师”比例应达到 80%以上，承担理论实践一体化课程和工学结合课程的专业教师应为“双师型”教师。要通过校企合作方式建设专兼结合的“双师型”教师队伍。

（二）教学实训条件要求

1. 校内实训基地

通信技术实训室一间

配套电子仪器、设备实验装置若干套（2 人/组/套）。

通信技术实训室包括：通信原理实验箱、高频电子线路实验箱、双踪示波器、高频信号发生器、扫频仪、直流稳压电源、低频信号发生器或函数信号发生器、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。同时借助教学平台的资源、仿真软件、多媒体等手段将课程中较难掌握和理解的重点理论和方法，通过概念浏览、动态演示及典型例题分析等方式，形象生动地展现出来，从而使学生对所学知识的理解更加透彻，并使学生熟悉和了解计算机

辅助分析和设计的方法，开阔学生的思路和视野，提高学生学习的兴趣和热情。

（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	考核项目	比重	考核项目	比重
1	课堂考勤	10%	项目 1	40%	项目报告	40%
2	学习态度	10%	项目 2			
3			项目 3			
4			项目 4			
5			项目 5			
6			项目 6			

（五）教材及参考书选用

《通信技术基础》主编：于宝明、于书旺 大连理工大学出版社

参考书：

《数字通信技术》主编：王钧铭 电子工业出版社

（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，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，光传输设备，尾纤，光纤测量仪器仪表等。

3. 充分利用电子期刊、数字图书馆、电子书籍和互联网等资源（bilibili、职教云、慕课），丰富教学内容。

《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

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	
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。 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。	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：数据输出的格式控制、数据的键盘输入。	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。 3. 字符输入函数 getchar() 的使用。 4. 字符输出函数 putchar() 的使用。	讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法	12
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	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	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

		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。	加、计数、累乘等）。				
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； 3. 掌握字符数组的基本知识； 4. 掌握 puts、gets、strcat、strcpy、strcmp、strlen 等常用字符串处理函数的使用； 5. 了解设计数组相关的常见算法。	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。 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）。	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。 3. 字符串处理函数的使用。	讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法	12
项目 7 应用函数程序设计	函数的使用	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； 2. 了解函数的分类； 3. 理解函数定义、声明、调	重点：调用时的参数结合。 难点：调用和返回时的数据传递。	一丝不苟、严谨细致、举一反三	1. 函数的基本知识。 2. 函数的使用。	讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法	12

		用的基本方法； 4. 理解函数嵌套调用和递归调用； 5. 掌握数组作函数参数的基本知识和应用。					
项目 8 应用指针程序设计	指针	1. 识别指针、指针变量等概念； 2. 掌握指向变量的指针变量的基本知识； 3. 掌握指向一维数组的指针变量的基本知识； 4. 掌握指向字符数组的指针变量的基本知识。	重点：指针的引用、一维数组与指针、指针与二维数组。 难点：一维数组与指针、指针与二维数组。	一丝不苟、严谨细致、举一反三	1. 指向一维数组的指针变量的基本知识； 2. 指向字符数组的指针变量的基本知识。	讲授法、演示法、自主学习法、任务驱动法	12
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 ²
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，实践内容与实际工作紧密结合，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。

《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			14

		2. 湿度传感器 3. 生物传感器	
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	1. 霍尔效应。 2. 霍尔传感器、编码器的原理、结构、特性及	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	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	14

		及测量电路。 3. 掌握各类速度传感器的应用。	测量电路。 3. 各类速度传感器的应用。	作风。		导向教学法	
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。

《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科技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 处理器介绍品 2、龙芯 1B 硬件系统概述回 3、龙芯集成开发环境安装与配置 4、新建项目与下载调试回			12
2	龙芯 1B 处理器基础应用开发	1、GPIO 应用开发 2、中断应用开发日 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			14

		3、PWM 舵机驱动应用开发 4、看门狗功能应用开发	
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	1、RT-Thread 快速入门与线程管理 2、RT-Thread 线程间同步与通信 3、RT-Thread 内存管理 4、RT-Thread 中断管理	14
8	龙芯 1B 综合案例开发	1、交通灯系统应用开发 2、LED 点阵屏应用开发 3、姿态检测系统应用开发 4、智能温度控制系统应用开发	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	根据实际项目开展教学做一体化方式	14

					舵机转动。 3、了解看门狗功能。		
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	根据实际项目开展教学做一体化方式	14

					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。		
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	1、开发出交通灯系统 2、开发出智能温控系统 3、考取《嵌入式边缘计算及软硬件开发》中等级证书。	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。

附件 4:

《电气制图与 AutoCAD》课程标准

一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	电气制图与 AutoCAD		开课系部	信息工程学院
课程代码	xdbx0022		考核方式	机试
前导课程	电子电路的分析与应用、电气安装的规划与实施、计算机基础			
后续课程	电子产品装接的规划与实、电子产品设计与制作			
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	通信、供电			

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	覃庆环	广西现代职业技术学院	副高
2	黄红玉	广西现代职业技术学院	讲师
3	吴思翰	广西现代职业技术学院	助教
4	韦飞腾	广西现代职业技术学院	助教

二、课程性质

本课程是通信及供用电技术及电气类相关专业开设的一门培养学生将各种电气图纸用 AUTOCAD 表现出来，使学生掌握一定的电气设计的基本知识，也使能够熟练运用 CAD 软件绘制各种电气接线图，乃至绘制工程图纸，达到学以致用目的。在自动化类专业培养计划中，既是承接基础课与专业课的中间环节，也是直接面向就业，起到培养合格工程师的基本技能的作用。本课程在教学容面除基本知识、基本理论和基本法的教学外，通过设计训练，着重培养学生的设计思维和设计能力与工程实践能力。

三、课程目标

（一）知识目标

- （1）、了解电气图的基础知识，电气识图的基本识图技能，国家标准，项目符号等。
- （2）、熟悉电气电子线路图形的基本绘制过程以及绘制标准。
- （3）、能够应用 Auto CAD 软件按照企业或行业要求进行电气图形的设计。

（二）能力目标

- （1）、熟练掌握电气工程 CAD 软件的使用法，
- （2）、熟悉常规电气工程图纸的设计规，具有一般电气工程图纸的初步工程设计能力；
- （3）、树立正确的设计思想，了解当前的有关技术经济政策；
- （4）、具有运用标准、规、手册、图册等有关技术的能力；

（三）素质目标（课程思政和方法能力、社会能力目标）

- （1）、培养学生的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、敏业乐业的工作作风。
- （4）、培养学生的质量意识、安全意识。

四、课程学分与时数分配

课程名称	电气制图与 AutoCAD	总学时	64	学分	
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	基础内容	1、电气制图软件 Auto CAD 简介 2、电气图分类 3、电气图特点 4、电气图规范 5、电气图绘制有关国家标准 6、电气图形符号 7、文字符号和项目代号 8、电气图布局			4
2	机械轴零件图绘制与识图	1、中文版 AutoCAD2008 操作界面 2、常用绘图工具及命令 3、对象追踪捕捉			12

		4、图形对象的常用操作（对象选择，删除，复制，镜像，偏移，阵列，移动，修剪，旋转，比例缩放，拉长，打断，延伸，倒角，圆角，分解，多段线编辑，合并，夹点编辑，对齐等命令，特性选项板和特性匹配）	
3	调频器电路图绘制	1、AutoCAD 的图层 2、图块的创建、分解与插入 3、图形对象的常用操作 4、文字工具栏 5、电路原理图常用元器件图形符号	8
4	继电器——接触器控制电路	1、电气图图幅绘制 2、捕捉和栅格 3、继电器——接触器控制系统介绍 4、继电器——接触器控制电路图识图	10
5	电气接线图的绘制与识图	1、了解电气接线图基本知识 2、了解低压配电系统主接线图 3、了解某变电站主接线图 4、了解动力配电柜电气接线图	8
6	电气平面布置图的绘制与识图	1、了解电气平面布置图基本知识 2、了解变电所电气平面布置图 3、了解消防报警平面图 4、了解 35kV 变电站电气平面布置图	8
7	电气 CAD 工程实践实例	1、绘制洗车机电气控制图 2、绘制龙门刨床控制系统图	14

五、课程设计思路

本课程通过选择难易程度不同的电气控制图样，采用“项目驱动”教学法，构建模块化、组合型、进阶式能力训练体系。将综合能力分解成若干项小的基本能力，选择能涵盖基本能力要素的训练项目实施基本能力训练。通过模块项目训练，建立一般建筑电气线路图设计的整体概念，从而掌握设计法和基本 AutoCAD 绘图指令，提高计算机辅助设计的应用能力。

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
基础内容	电气图与电气识图的基本知识	1、能了解电气制图软件 2、能了解电气图形分类 2、了解电气图形特点 3、了解电气图绘制有关国家标准 4、了解电气图形符号 5、了解文字符号与项目代号 6、了解电气图形布局	1、了解电气图形符号 2、了解文字符号与项目代号 3、了解电气图形布局	严谨求实 一丝不苟	1、安装电气制图软件 2、电气图绘制有关国家标准	现场教学、实物教学、动画演示等	4
机械轴零件图绘制与识图	可以利用 Auto CAD 软件绘制机械轴零件图	1. 能够使用 Auto CAD2008 软件创建新图形。 2. 能够使用常用绘图及修改、标注工具。 3. 能够对对象进行追踪捕捉操作。 4、能够选取对象、可以进	1、能够使用常用绘图及修改、标注工具。 2、能够对对象进行追踪捕捉操作。	求真务实、 严谨认真	可以利用 Auto CAD 软件绘制老师给定的机械轴零件图	现场教学、实物教学、教师指导、小组讨论、课件、动画、视频演示	12

		行视图的缩放和移动操作等。					
调频器电路图绘制	可以利用 Auto CAD 软件绘制调频器电路图	1. 能够创建新图层、设置图层颜色、线形和线宽，设置图层状态、进行图层管理 2. 能够进行图块的创建、分解和插入。 3. 能够对图像进行缩放、移动、旋转、复制、镜像等操作。 4. 能够添加文字和注释	1、能够对图像进行缩放、移动、旋转、复制、镜像等操作。 2、能够添加文字和注释	严谨求实，一丝不苟，兢兢业业	利用 Auto CAD 软件绘制调频器电路图	教师指导、课件、动画、学生训练	8
继电器——接触器控制电路	可以利用 Auto CAD 软件绘制继电器——接触器控制电路	1、能够建立图层，绘制图框，绘制标题栏并保存图幅。 2、能够设置栅格的显示样式，主栅格的频率，进行捕捉和栅格的设置 3、能够认识并理解继电器——接触器控制电路。	1、能够建立图层，绘制图框，绘制标题栏并保存图幅。 2、能够设置栅格的显示样式，主栅格的频率，进行捕捉和栅格的设置	精益求精 一丝不苟	可以利用 Auto CAD 软件绘制继电器——接触器控制电路	教师指导、课件、动画、学生训练	10
电气接线图的绘制	可以利用 Auto CAD 软件绘制电气	1、能够创建新图层、设置图层颜色、线形和线宽，设	1、能够进行图块的创建、分解和插入。	精益求精 一丝不苟	利用 Auto CAD 软件绘制老师给定的电气接	教师指导、课件、动画、学	8

与识图	接线图	置图层状态、进行图层管理 2、能够进行图块的创建、分解和插入。 3、能够对图像进行缩放、移动、旋转、复制、镜像等操作。 4、能够添加文字和注释	2、能够对图像进行缩放、移动、旋转、复制、镜像等操作。		线图	生训练	
电气平面布置图的绘制与识图	可以利用 Auto CAD 软件绘制电气平面布置图	1、能够创建新图层、设置图层颜色、线形和线宽，设置图层状态、进行图层管理 2、能够进行图块的创建、分解和插入。 3、能够对图像进行缩放、移动、旋转、复制、镜像等操作。 4、能够添加文字和注释	1、能够进行图块的创建、分解和插入。 2、能够对图像进行缩放、移动、旋转、复制、镜像等操作。	精益求精 一丝不苟	利用 Auto CAD 软件绘制老师给定的电气平面布置图	教师指导、课件、动画、学生训练	10
电气 CAD 工程实践实例	可以利用 Auto CAD 软件绘制电气 CAD 工程图	1、能够创建新图层、设置图层颜色、线形和线宽，设置图层状态、进行图层管理 2、能够进行图块的创建、分解和插入。 3、能够对图像进行缩放、移动、旋转、复制、镜像等操作。	1、能够进行图块的创建、分解和插入。 2、能够对图像进行缩放、移动、旋转、复制、镜像等操作。	求真 务实、 严谨 认真	利用 Auto CAD 软件绘制给定的电气 CAD 工程图	教师指导、课件、动画、学生训练	14

		移动、旋转、复制、镜像等操作。					
		4、能够添加文字和注释					

七、教学实施的建议

（一）授课教师基本要求

- 1、具有丰富的电气电路教学经验。
- 2、具备专业的电子制图与 CAD 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

机房，Auto CAD 软件，电脑，多媒体管理教学软件

1、校内实训基地

机房

2、校外实习实训基地

无

（三）教学方法与教学策略

1、以项目为载体、以工作过程为导向组织教学、以技能训练带动知识点的学习。教学过程中，学生在情景的完成过程中掌握电气图纸识图与制图等方面的实践能力，以及培养学生读图与分析问题的能力等。

2、以学生为主体，旨在培养学生综合素，如独立工作能力、协作意识和创新精神等。

3、学习领域和学习情境的涉及由浅入深、由单一到整体再到系统的形式进行，一般采用典型教学程序法，即从实例引入→提出问题→分组实验（讨论）→分析结果→初步结论→创新思考→归纳总结→活学活用→评价。非常注重从实际出发，又回到实际中去，讲、练、做相结合。

（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电气图纸的绘制与识读。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。

（五）教材及参考书选用

1、教材选取的原则

方便学生自学和教师教学，同社会相关行业的行业标准及工艺要求结合。

2、推荐教材

黄玮，电气 CAD 实用教程. 人民邮电出版社，2017.

(六) 课程资源建设要求

参考教学资料：教学课件、视频、实验指导书。

学习网站：电气工程制图网、电气工程制图精品网。

《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) 培养学生社会责任感和环保意识；

(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；			26

		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。	
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； 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	10
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	1. 理解掌握 LC 并、串联谐振回路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	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	通过对各种	LC 谐振回路参数的计算；		

项目一： 高频电子 单元电路 认知与实践	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	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能力。	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	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。	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	讲授法、讨论法、案例分析法、演示法、实验法等。	26
项目二： 无线 AM 发射电路制作与测试	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；	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	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；	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	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。	讲授法、比喻法，对比法、讨论法、实践操作法等。	8

	任务 2.5 无线 AM 发射电路的制作与调试。	路波形及调幅度； 5. 培养学生单项实践操作能力； 6. 培养学生沟通能力和团队协作精神。	推导各种调幅信号的表达式。	助，因此要善与他人沟通和团结协助。			
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. 培养学生综合实践操作能力； 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. 培养学生单项实践操作能力；	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

		6. 培养学生辩证思维能力。					
项目五： 调频对讲收音机的 安装与调试	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 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。	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。 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	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、 质量意识和 环保意识。	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 质量。		12

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。