



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

供用电技术专业 2019 级人才培养方案及核心课程标准



广西现代职业技术学院
2019 年第一版

目 录

供用电技术专业 2019 级人才培养方案.....	2
《电工技术应用》课程标准.....	21
《电机拖动技术》课程标准.....	31
《数字电子技术》课程标准.....	37
《PLC 技术应用》课程标准	49
《模拟电子技术》课程标准.....	61
《工厂供配电技术》课程标准.....	77
《高电压技术》课程标准.....	83

高等职业教育供用电技术专业 19 级人才培养方案

一、专业名称及代码

供用电技术 530102

二、学制与学历层次

学制 3 年，普通专科

三、招生对象

参加普通高考招生考试的普通高中、中职毕业生

四、就业方向

供用电技术专业的毕业生主要面向企业从事供配电设备运行、维护或在电力设备制造
企业从事电气设备生产、销售、售后服务等工作，也可在发电厂、电网公司、供电企业、
电力建设公司、新能源企业从事电气设备运行、安装、调试、维修等工作。

表 1 供用电技术专业就业职业领域和主要工作岗位表

序号	职业领域	初始岗位	发展岗位	职业岗位升迁 平均时间/年
1	发电厂、电网公司	变电站值班员、电气 值班员、变电检修工	发电厂、变电站 电气专责	3~5 年后
2	工厂企业、建筑业、 冶金业	电气安装工、继电保 护工、维修电工	技师或助理工程 师	3~5 年后
3	电力设备制造企业	电气试验工、销售、售 后服务员	技师或助理工程 师	3~5 年后

五、人才培养目标与规格

(一) 培养目标

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
可持续发展的能力；掌握本专业 知识和技术技能，面向电力供应行业的电力工程技术人员岗
位群，能 够从事变配电运维、变配电检修、配电设备安装、电力营销、电能计 量、维修

电工等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

1. 素质结构和要求

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

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

（3）具有较强的心理素质，人格健全，自尊并尊重他人；具有诚实守信、积极进取的良好品质，善良、正直、公道；

（4）爱岗敬业，具有良好的职业道德和职业操守，良好的团队精神和创新精神。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；

（5）具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和一两项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯、良好的行为习惯；

（6）具有较强的沟通、协调、组织能力及良好的语言表达能力。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；

（7）具有持续学习和终身学习的能力，能不断更新知识和自我完善；

（8）具有正确的政治意识与觉悟，树立正确的人生观与价值观，掌握安全与法律法规基本知识和一定的自然科学、人文社科知识。能够形成一两项艺术特长或爱好。

2. 知识结构与要求

（1）掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

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

（3）熟悉计算机、网络、电力通信及信息采集等相关知识；

（4）掌握电路、磁路、电子、电机等基础知识；

（5）掌握变配电设备、供配电系统、电力营销、电能计量、电气控制技术、无功补偿等知识；

（6）掌握变配电运维、变配电检修、电气设备安装等知识；

（7）熟悉电气二次监视、控制、保护等知识；

(8) 熟悉电力安全生产，防雷与接地等知识。

3. 能力结构与要求

(1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；

(2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；

(3) 能够正确使用常用电工器具；

(4) 具有电力工程电路图的识图、绘图能力；

(5) 能够使用计算机按照规程对运行设备进行操控；

(6) 具有变配电一、二次设备巡视、检查、操作能力；

(7) 具有变配电设备常见故障的分析处理能力；

(8) 具有变配电设备的检修能力；

(9) 具有变配电设备安装及调试能力；

(10) 具备与客户进行业务服务与沟通的基本能力，具备电能销售的抄表、核算、收费能力；

(11) 具有装表接电的基本技能及电能计量装置检查能力；

(12) 具有工厂电气控制电机设备的运维及故障排查、处理能力；

(13) 具有电力安全组织措施与技术措施的落实能力，具有触电紧急救护的能力。

4. 职业资格证书要求

(1) 学生毕业前争取获得大学英语三级考试证书。

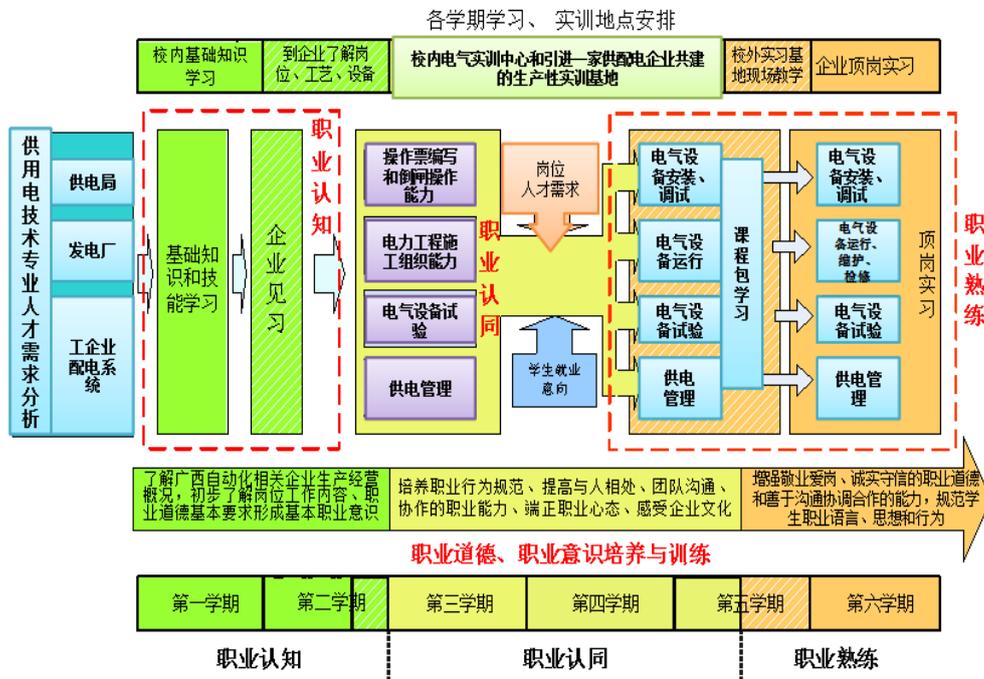
(2) 学生毕业前要获得维修电工上岗证、维修电工中级资格证等职业资格证书。

表 2 供用电技术专业职业岗位与对应职业资格证书关系

序号	职业岗位	职业资格证书名称	发证单位	等级	考证学期
1	设备安装	电工上岗证	区安全生产监督管理局		2
2	电气设备运行、维护、	维修电工证	区劳动和人力资源保障厅	中级	4
3	技术改造、技术应用	维修电工证	区劳动和人力资源保障厅	高级	4

六、人才培养模式

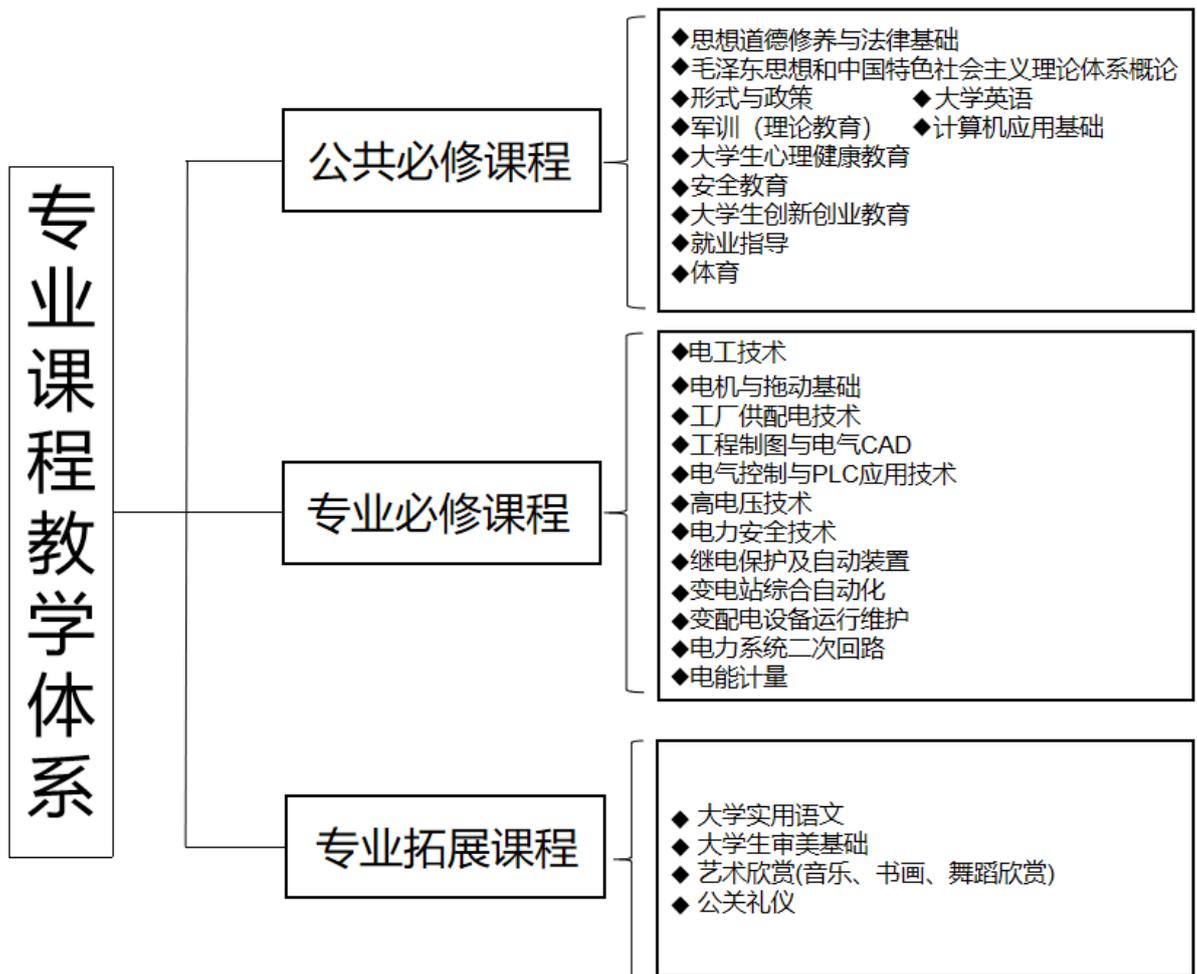
以教育部高教文件精神为指导，以岗位能力和综合素质培养为目标，培养符合行业岗位需求的供用电技术高技能人才。在对供用电就业岗位（群）充分调研论证基础上，创建并实施“1+3 合作的职业化三级递进”校企合作人才培养模式。



七、专业课程体系与核心课程（教学内容）

（一）课程建设思路：

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



2. 岗位→能力→课程

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

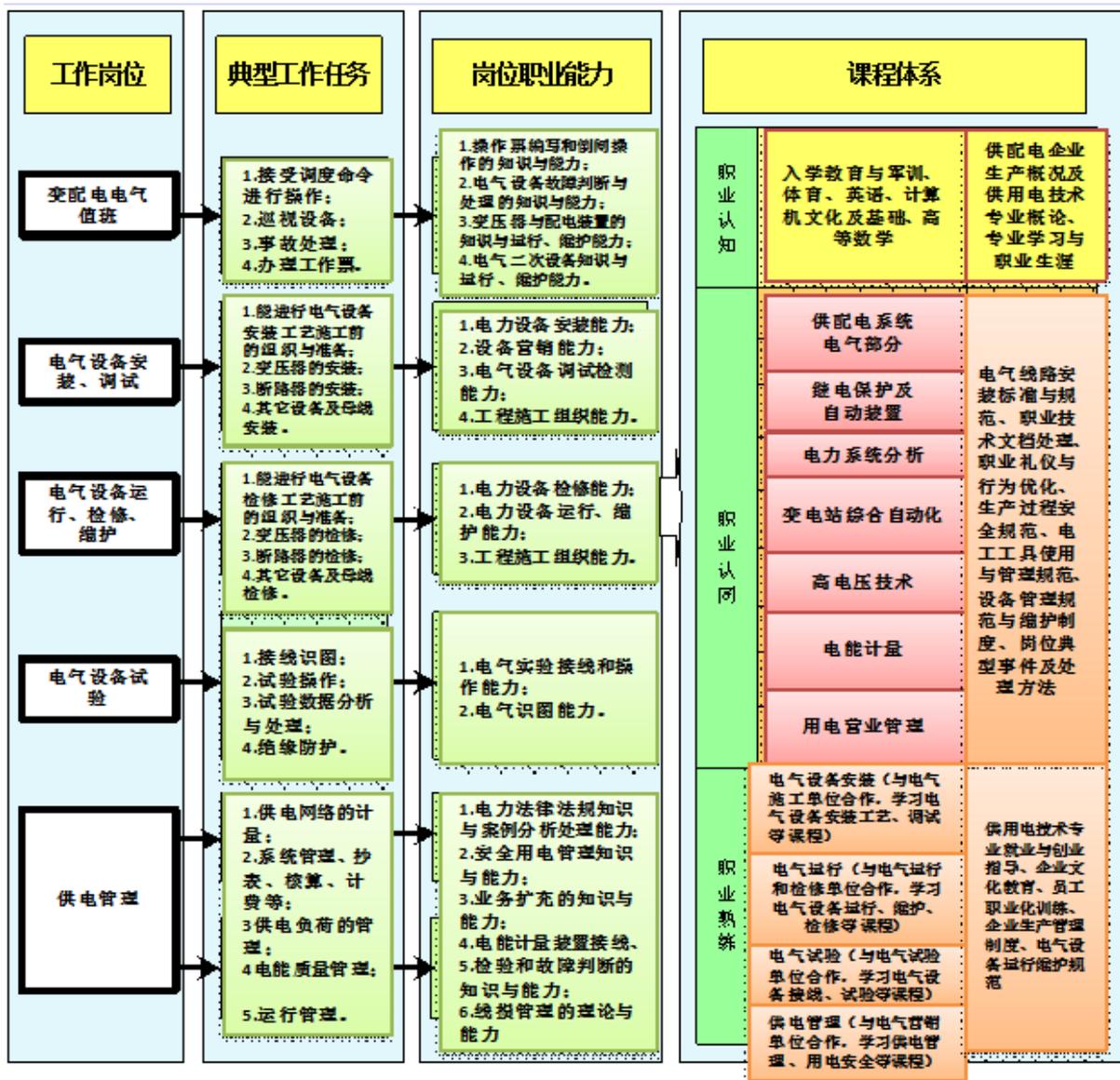
表3 供用电专业“岗位→能力→课程”一览表

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	变配电站电气值班	1. 接受调度命令进行操作； 2. 巡视设备；	1. 操作票编写和倒闸操作的知识与能力； 2. 电气设备故障判断与处理的知识与	《变配电设备运行维护》

		3. 事故处理； 4. 办理工作票。	能力； 3. 变压器与配电装置的知识与运行、维护能力； 4. 电气二次设备知识与运行、维护能力。	
2	电气设备 安装、调试	1. 能进行电气设备安装工艺施工前的组织与准备； 2. 变压器的安装； 3. 断路器的安装； 4. 其它设备及母线安装。	1. 电力设备安装能力； 2. 设备营销能力； 3. 电气设备调试检测能力； 4. 工程施工组织能力。	《供用电网络及设备》、 《高电压技术》 《电工技术》
3	电气设备 运行、检修、维护	1. 能进行电气设备检修工艺施工前的组织与准备； 2. 变压器的检修； 3. 断路器的检修； 4. 其它设备及母线检修。	1. 电力设备检修能力； 2. 电力设备运行、维护能力； 3. 工程施工组织能力。	《继电保护及自动装置》 《配电线路实用技术》、《变配电设备运行维护》
4	电气设备 试验	1. 接线识图； 2. 试验操作； 3. 试验数据分析与处理； 4. 绝缘防护。	1. 电气实验接线和操作能力； 2. 电气识图能力。	《电工技术》、《电机及拖动基础》 《电气控制技术及 PLC》
5	供电管理	1. 供电网络的计量； 2. 系统管理、抄表、核算、计费； 3. 供电负荷的管理； 4. 电能质量管理； 5. 运行管理。	1. 电力法律法规知识与案例分析处理能力； 2. 安全用电管理知识与能力； 3. 业务扩充的知识与能力； 4. 电能计量装置接线、 5. 检验和故障判断的知识与能力； 6. 线损管理的理论与能力	《电能计量》 《工厂供配电技术》

(二) 专业实践教学体系

通过对供用电技术专业就业岗位职业能力充分调研与分析论证，按照职业认知、职业认同、职业熟练三个阶段能力递进为教学主线，以电气设备安装、电气设备运行、电气设备试验及供电管理等岗位的职业能力为基础，构建基于工作过程的专业实践教学体系。



专业实践教学体系构建图

（三）专业主要（核心）课程简介（只介绍主要课程）

1. 电工基础

通过本课程教学，使学生掌握电路的基本概念、基本定律、电路分析计算及电动机的原理，牢固地掌握电工电子电路的基本分析方法和基本技能，为后续专业课的学习打下基础。

2. 电子技术

掌握常用模拟电子电路、数字电路的外部特性、基本原理和分析方法，常用电子元件和数字电路的安装、测试及调整方法。

3. 工程制图与电气 CAD

通过本课程教学，使学生熟练掌握机械制图的基本知识和基本技能，结合 CAD 绘图基础和绘图设置，掌握应用计算机辅助工具进行高压输电线路的设计的能力。

4. 电机与拖动基础

通过本课程的学习，掌握变压器、交流电机的基本原理、结构、运行特性及交流电机的起动、调速方法。

5. 电气控制技术及 PLC

通过本课程的学习，使学生具有较高电气设备控制技术及 PLC 应用技术能力，为专业课和未来工作打下坚实的基础。

6. 高电压技术

通过本课程的教学，使学生掌握电介质绝缘性能及击穿规律，掌握绝缘预防性试验的方法、原理，高压电气设备的绝缘及检查试验项目，过电压及其防护常识等。

7. 供配电技术（工厂供电）：

通过本课程的学习，掌握工业企业供电系统的组成，会对电力负荷及短路电流进行计算，了解变、配电所的结构、布置及常用主结线，会正确选用电气设备、导线和电缆，掌握常用继电保护装置的组成、保护的工作原理，了解接地、接零和防雷知识，从而具有 10 千伏及以下工厂供电系统的初步设计能力。

8. 配电线路实用技术

通过本课程的学习，使学生掌握 10KV 以下配电线路和电力电缆线路的组成、施工、运行、维护的基本知识和初步技能。

9. 电力系统继电保护及二次回路

通过本课程的学习，使学生了解电气二次部分的作用及在电力系统的应用情况；掌握电气二次部分常用基础元件的作用、结构和工作原理；掌握常用继电保护的基本工作原理和整定计算方法；掌握二次接线的典型接线及工作过程；掌握常用自动装置的基本工作原理及调试技能；培养学生对电气二次部分的设计计算，运行维护和安装检修的初步能力；培养学生阅读电气二次图的能力，为学生将来从事电气二次部分的设计、运行、安装检修和管理打下良好的基础。

10. 变配电设备运行与维护

通过本课程的学习，使学生掌握变配电设备的运行、操作、维护及处理事故的技术问题。

11. 电能计量

通过本课程的学习,使学生掌握感应式电能表的结构工作原理;电能计量装置的接线、配置、校验及调整;电能计量装置故障分析及计算。

12. 变电站综合自动化

通过本课程的教学,使学生掌握变电站综合自动化的概念、结构形式,熟悉微机保护装置、测控装置、安全自动装置和保护测控装置的作用、工作原理,熟悉综紫系统的网络结构及组网等知识,具备变电站综合自动化系统安装、运行维护、调试、设计等职业能力,达到变电站值班员、变电二次检修工的职业资格要求。

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。理论考核要根据学生上课学习纪律、参与课堂讨论和回答问题、完成作业等进行综合评定;技能考核要重视学生解决问题能力和创新能力,可采用过程考核和知识运用考评相结合的方式进行综合评定。公共必修课和公共选修课的成绩,期考占70%,平时占30%;专业课的成绩,分理论考试成绩、技能操作考试成绩和平时成绩三个部分,其中理论考试成绩占40%,技能操作考试成绩占40%,平时表现占20%。

3. 逐步建立专业课程试题库(试卷库),实行考教分离。

(二) 学生毕业要求

学生应达到如下要求,才能取得毕业资格。

1. 思想品德考核合格。
2. 取得本专业要求维修电工上岗证资格证书;取得维修电工中级等职业资格证书。
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. 专业专任教师的要求

(1) 具备自动化类专业大学本科以上学历，通过培训获得教师职业资格证书，具备教学能力；

(2) 具有良好的思想品德修养，遵守职业道德，为人师表，关爱学生；

(3) 具有扎实的专业基础和实践能力，有一定的职业技术教育、生产实践经验和专业技能，具备专业领域的独立研究和技术开发能力；

具备一定的课程开发和专业研究能力，能遵循职业教育教学规律，正确分析、设计、实施及评价课程；

(5) 具备自动化类职业资格证书或相关企业技术工作经历，具有双师素质；

(6) 能独立承担 1-2 门专业课程，独立指导一门实训课程；

(7) 具有指导学生参加专业领域的创新和技能大赛的能力。

2. 专业实训指导教师的要求

(1) 具备自动化类专业大学本科以上学历，通过培训获得教师职业资格证书，具备教学能力；

(2) 具有良好的思想品德修养，遵守职业道德，为人师表，关爱学生；

(3) 掌握本专业基础理论和专业技术知识，具有娴熟的实践技能、技巧和丰富的实践经验；能够独立设计实施方案、创造实训条件的能力，对仪器设备维护维修和排除故障的能力；

(4) 具备自动化类职业资格证书或相关企业技术工作经历，具有双师素质；

(5) 能独立承担 1-2 门实训课程，独立指导学生完成课程设计；

(6) 具有指导学生参加专业领域的创新和技能大赛的能力。

3. 校外企业兼职教师的要求

(1) 在行业内有一定威望和知名度或具有中级以上职称，在企业中，主持或参与过企业重大项目，为企业的发展做出过较大的贡献；

(2) 具有较长时间的企业专职技术工作经历，有较强的实践能力；

(3) 专业基础扎实，能胜任专业课程的教学或实训指导工作；

(4) 具有良好的思想品德修养，遵守职业道德，为人师表，关爱学生；

(5) 热心教育事业，责任心强，善于沟通。

(二) 实训实习基地条件要求

1. 校内实训基地：

(1) 电子及电工基础实训室

表 1-1 校内实训基地配置一

序号	实训室名称	主要设备名称	主要训练内容
1	电子基础实训室	电子实验装置	电子基础技能训练
2	数字电子技术实训室	数字电子实训装置	数字电子技术技能训练
4	模拟电子技术实训室	网路型模拟电子实训装置(含微机、示波器和信号发生器)	模拟电子技术技能训练
5	电工基础技能实训室	电子焊接装配生产线	电工技能训练

(2) 专项技能实训室

表 1-2 校内实训基地配置二

序号	实训室名称	主要设备名称	主要训练内容
1	可编程控制器技术实训室	可编程控制器实训系统	PLC 技术应用训练
2	电机变压器实训室	电动机、变压器	掌握电机变压器拆修、制作与修理
3	高低压配电实训室	配电柜实训装置	掌握开关柜、盘、屏制作
5	开关电器实训室	各类开关电器	掌握电器设备性能的测试与鉴定
6	电机电气控制实训室	通用电工实训考核装置	电动机的点长动、正反转、自动往返、起动、制动控制实训

(3) 校内生产性实训安排

表 1-3 校内生产性实训项目安排表

序号	实训项目	主要内容与要求	学期安排	学时	实训成果
1	电工、电子技能训练	常用仪器仪表使用训练，元器件的测量、焊接方法，熟悉电子线路的调试过程。	1	80	实习作品和实训总结
2	中级电工技能训练	电工基本操作技能及中级维修电工考级内容训练	3	100	达到考级标准
3	高级电工技能训练	高级维修电工考级内容训练	4	100	达到考级标准
4	电气设备检修与安装	掌握电机变压器拆修、制作与修理。掌握开关柜、盘、屏制作掌握电器设备性能的测试与鉴定。	3	90	实际操作和实训报告

2. 校外实训基地:

基于“职业化三级递进”人才培养模式，根据供用电技术专业特点和发展方向，通过加强与企业合作，开展供用电技术专业群学生顶岗的实习，在校外实训中着力培养学生的

职业素质、道德和能力，以弥补校内实训基地无法达到的培养效果，从而培养出具有“适应多行业需求，精专业、有专长、留得住、能干事”的学生。

表 1-4 校外主要实习基地配置

企业类型	数量	主要实习功能	接纳学生人数	备注
工企业配电系统（河池化工、南方冶炼厂、水泥厂等）	5	1. 职业素养训导 2. 专业技能训练 3. 综合技能训练	50	企业能满足学生社会体验实践、专业顶岗实习、就业顶岗实习要求
发电厂	7		50	
供电企业（包括供电局及一些县级供电公司）	6		45	

（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）

1、教材。必修课程要选用专门为高职高专电子类专业学生编写的正式出版教材，选修课程可以根据需要选用正式出版教材、自编出版教材或自编讲义。

2、图书、数字化（网络）资料。购置的图书资料包括为本专业学习奠定基础的文史哲及自然科学等方面的文献资料，与供用电专业相关的文献资料，纸质、光盘、电子等各种载体的文献资料，中外文献资料或期刊、著作书籍和论文等资料。与专业有关的各类图书生均册数应达到教育部相应的规定要求。

3、应建有一定规格的电子阅览室，并开通互联网，使师生可以免费查阅专业相关期刊论文等电子资料，到专业相关网站、教学资源库浏览参与互动学习等

（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，在系委派的指导老师的指导下，经过大量的调查研究、取得第一手材料的基础上撰写。毕业论文（设计）经审核合格才能参与答辩。按照学院有关规定，第 5 学期安排 4 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

本专业学生顶岗实习安排在第 5、第 6 学期，共 38 周。根据学院毕业顶岗管理相关制度规定，由分管顶岗实习的系领导负责组织实施管理。顶岗实习学生要根据电子企业的工作岗位安排，在教师的指导下，学以致用，独立开展工作，不断提高专业能力和水平；并在实习过程中完成对保教工作某一现象或问题的探索和研究，完成顶岗实习任务。

（六）教学模式与方法的应用

以校企合作为平台，采取工学结合的形式，做到教学做过程一体化。课程的教学采取专兼职教师共同围绕每一项工作任务的工作过程，将理论和实践教学融为一体。强调实践教学体系和理论教学体系同等重要，并突出实践教学体系的相对完整性和独立性，围绕技术应用能力培养这一主线，紧密联系相互渗透，共同完成专业知识传授与实际工作能力培养任务，强调技能训练，并按实验实践教学、专业技术实践教学、顶岗实践教学等各自的特点来组织教学。将“双证制”纳入教学计划，将技能考核与职业资格考核、技术等级鉴定相结合，强调自主学习能力和创新能力培养。实现了高职教育、劳动就业、职业资格培训紧密结合，体现了国家职业资格认证制度和劳动就业准入制度的主流。

（七）教学质量的评价与控制方法

在考核评价体系方面，针对不同的课程类型采用不同的考核和评价方法，以考核其技术应用能力的高低为标准，注意学生职业能力的测量；以技能考核为重点，理论测试与专业实践考核并重；理论测试采用闭卷考核方式，技能和职业素质的考核则采取课业、调研报告、方案设计等多种形式；用工作现场考核代替传统的考场考试，用学生的实际工作成果代替传统的试卷试题，突出学生的学习活动和学习过程。以校企合作为平台，采取工学结合的形式，做到教学做过程一体化。

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

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

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

十、教学活动安排

(一) 教学活动时间分配表

序号	教 学 活 动		各学期时间分配 (周)						合计
			一	二	三	四	五	六	
1	教学活动 时间 (110 周)	课程教学(含实 习、实训和考试)	16	19	19	18	0	0	72
2		顶岗实习					18	14	32
3		毕业论文(设计)						4	4
4		职业资格培训考证			1	1			2
5		其它活动 时间 (7周)	新生报到、入学教 育和军训	2					
7		实习教育					1		1
8		节日放假或机动	1	1	1	1	0	0	4
9	合 计								117

(二) 课程设置及教学进程安排表

1. 公共必修课（共 600 节， 31 学分， 占总课时的 16.1%， 总学分的 15.9%）

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	ggbx0009	思想道德修养与法律基础	B	3	48	42	6	考试 笔试/开卷	3/16						
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					
3	ggbx0011	形势与政策	A	1	32	32		考查	8节/ 学期	8节/ 学期	8节/ 学期	8节/ 学期			讲座形式，1-4学期 开设，第4学期录成 绩
4	ggbx0002	军训（理论教育）	A	1	36	36		考查	讲座						与军事技能训练合 并，第1学期录成绩
5	ggbx0012 ggbx0013	大学生心理健康教育	B	1.5	24	16	8	考查	2节/ 单双 周	2节/ 单双 周					
6	ggbx0001	安全教育	A	1.5	24	24		考查	讲座	讲座	讲座	讲座			1-4学期开设，第4 学期录成绩
7	ggbx0005	大学生创新创业教育	B	2	32	20	12	考查			2/16				
8	ggbx0004	就业指导	B	2	36	28	8	考查				2/18			
9	ggbx0006 ggbx0007 ggbx0008	体育	C	6	104	16	88	考查	2/16	2/18	2/18				
10	ggbx0026 ggbx0027	大学英语	B	6	136	60	76	考试 笔试/开卷	4/16	4/18					鼓励与专业课相结合 开设
11	ggbx0024	计算机应用基础	C	3	64	8	56	考试 机试/闭卷	4/16						
合 计					31	600	340	260							

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。

2. 专业必修课（共 1320 节， 97 学分， 占总课时的 35.3 %， 总学分的 46.2 %）

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	d1bx0020	电工技术应用	B	8	96	40	56	考试	6/16						
2	d1bx0042	模拟电子技术	B	8	96	40	56	考试	6/16						
3	d1bx0054	数字电子技术	B	6	72	32	40	考试		4/18					
4	d1bx0023	电机及拖动技术	B	6	72	32	40	考试		4/18					
5	d1bx0039	工程制图及 CAD	B	6	96	30	42	考试	6/16						
6	d1bx0029	电气控制技术及 PLC	B	6	108	30	42	考试		6/18					
7	d1bx0038	工厂供配电技术	B	8	108	48	60	考试			6/18				
8	d1xx0003	变电站综合自动化	B	6	108	48	60	考试			6/18				
9	d1bx0025	电力系统继电保护及二次回路	B	8	108	48	60	考试			6/18				
10	d1bx0035	高电压技术	B	8	108	48	60	考试				6/18			
11	d1bx0028	电能计量	B	6	72	32	40	考试				4/18			
12	d1bx0043	配电线路实用技术	B	6	72	32	40	考试				4/18			
13	d1bx0012	变配电设备运行维护	B	8	108	48	60	考试				6/18			
14	d1bx0024	电力安全技术	B	7	96	48	48	考试			6/16				
合 计					97	1320	556	704							

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。

3. 公共选修课（共 136 节， 5 学分， 占总课时的 3.64 %， 总学分的 2.6 %）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						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	ggxx0011	应用文写作	A	2	72	72				4/18					
2	ggxx0005	艺术欣赏	A	1	18	18				1/18					
3	ggxx0018	社交礼仪	A	1	18	18				1/18					
4		汽车驾驶基础	C	1	28		28			2/14					
合 计					5	136	108	28							

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. 专业选修课（共 152 节，16 学分，占总课时的 4.1 %，总学分的 8.2 %）

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		电力电子技术	B	8	96	40	56	考试		6/16						
2		智能电网	A	6	40	40		考查			4/10					
3		配电网及其自动化	B	6	72	40	32	考试				4/18				
合计				16	152	100	52									

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. 单项实践（实训）课（共 360 节，16 学分，占总课时的 9.6 %，总学分的 8.2 %）

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	dldx0002	上岗证培训	B	4	60	30	30	考试		4/15						
2	dldx0001	电工等级证培训	B	4	72	30	42	考试				4/18				
3	dldx0003	专业课程实习	C	2	60		60	考查					30/2			
4		创新实践	C	6	180		180	考查							30/6	
合计				16	360	16	300									

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 1170 节，37 学分，占总课时的 31.3 %，总学分的 19 %）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注	
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
									19周	20周	20周	20周	20周	18周		
1	ggbx0002	军训（技能训练）	C	1	60		60	考查	2周							

2	ggbx0003	入学/毕业教育	C	0.5	30		30	考查	1周					
3	jdzs0004	综合见习	C	3	90		90	考查		1周	1周	1周		
4	jdzs0005	实习教育	C	0.5	30		30	考查				1周		
5	ggbx0034	顶岗实习	C	28	840		840	考查					20周	8周
6	ggbx0035	毕业设计(论文)	C	4	120		120	考查						4周
合 计					37	1170		1170						

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。

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	600	340	260	16.8%	31	15.9%	指课堂讲授、课堂讨论、习题课、课程试验(实训)等
		专业必修课	1164	588	576	32.5%	90	46.2%	
		公共选修课	136	108	28	3.8%	5	2.6%	
		专业选修课	152	100	52	4.2%	16	8.2%	
		合 计	2052	1136	916	57.3%	142	72.9%	
2	实践教学	单项实践(实训)课	360	60	300	10.1%	16	8.2%	每周按30节计算
		综合实践(实训)课	1170		1170	32.7%	37	19%	每周按30节计算
		合 计	1530	60	1470	42.8%	53	27.2%	
总 合 计			3582	1196	2386	100%	195	100%	
理论与实践比例									

★毕业学分要求：

(1) 必修课学分：128

公共必修课学分：31

专业必修课学分：97

(2) 选修课学分：21

公共选修课学分：5

专业选修课学分：16

(3) 实践教学学分：53

(4) 创新创业学分：6

★毕业学分最低要求：150

制定人： 审核人： 2019 年 6 月 25 日

《电工技术应用》课程标准

一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	电工技术应用	开课系部	信息与电气工程系	
课程代码	d1bx0020	考核性质	考试	
前导课程				
后续课程	《现代控制与 PLC》 《电力电子技术》			
总学时	96	课程类型	理论课	是 <input type="checkbox"/>
			实践课	是 <input type="checkbox"/>
			理论+实践	是 <input type="checkbox"/>
			理实一体化	是 <input checked="" type="checkbox"/>
适用专业	供用电技术、电气自动化、应用电子技术、电子信息工程技术、通信技术			

表 2 课程标准开发团队名单 1

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

注 1：指参与课程标准制定的主要成员，包括校外专家。

二、课程性质和功能定位

1. 课程性质

本课程是高职高专院校工科类专业学生必修的一门专业技术基础课，本课程的任务是通过学习使学生知道电工技术相关知识和技术，熟悉安全用电与电气事故应急处理的基本常识，掌握一般电路图的识读技术，能正确选用电工测量仪器仪表，具备检测、分析常用电气电路的初步能力。着重培养学生的科学思维方法、分析与解决问题的能力，使其成为具有创新精神和实践能力的高素质技术人才，并为后续课程的学习打下必要的基础。

2. 课程功能定位

表 3 课程功能定位分析

对接的工作岗位	对接培养的职业岗位能力
电工	1. 掌握常用电子仪器的正确使用方法，测试手段
	2. 熟悉掌握电路的基本知识以及电路的组成、工作原理

	3. 掌握电气设备的维修方法
维修电工	4. 具备安全用电操作的常识和技术
实验室管理员	5. 熟悉掌握相关电子仪器以及电气设备的基本操作
	6. 对实验室的相关设备具有一定的维修能力
	7. 能够正确处理实验室发生的一般事故
	8. 具备安全用电操作的常识和技术

三、课程目标与内容

1. 课程总目标

通过对本课程的学习，学生将掌握安全用电常识、电路基础知识、电工工具与电工材料常识、电气控制图识读基础、电工仪表与测量技术、设备常见电气故障的处理的基本技能，并能有效电气线路在运行、使用、设计、安装过程中的实际问题；具备获取新知识、分析和解决问题的能力以及归纳总结形成经验的能力；具有爱岗敬业、吃苦耐劳和与人合作的意志品质，逐步创建就业自信；具备探索未知的兴趣和意志力，养成崇尚科学的态度，增强社会责任感，理解人与自然的和谐关系，逐步形成科学的世界观和正确的价值观。

2. 课程具体目标

表 4 课程教学目标与内容

序号	毕业要求指标点	知识目标	技能目标	素质目标	教学内容
1	熟悉常用电工工具及仪器仪表的使用	掌握常用电工工具的使用方法；理解常用电工仪器仪表的结构原理及用途；掌握常用电工仪器仪表使用方法。	掌握常用电工工具；掌握电路电量的测量。	培养认真，负责的工作态度；培养生产安全意识。	分析与测量 直流电路
2	掌握安全用电与电工基本操作规程	了解触电的类型；掌握触电的急救方法；理解用电设备的安全技术；掌握漏电的保护措施；电气的防火、防爆、防静电；导线连接的规范要求。	掌握心肺复苏、人工呼吸等急救方式的正确方法；熟悉导线的连接工艺。	具有责任心，时刻保持安全意识；安全的工作意识	安全用电常识；安全用电注意事项
3	掌握照明电路的设计安装与	熟悉照明线路的电路原理，插座，开关，电度表	掌握照明线路的安	安全的工作意识，事故预	照明线路的

	测量	等设备的安装,掌握电度表的测量	装,掌握设计并安装异地和多地的照明控制方法	防意识;培养团队协作能力	安装
4	掌握三相异步电动机的检测	理解三相交流电动机的工作原理和特性;掌握电动机的连接及三相绕组首尾端的判断方法;掌握电动机绝缘性能的检测。	电动机的连接;电动机绝缘性能、绕组首尾端的判断。	培养认真,负责的工作态度	异步电动机的结构与工作原理
5	掌握三相异步电动机控制电路的工作原理,能够检查故障原因	理解三相交流电动机正反转控制电路的工作原理;了解三相交流接触器、按钮、热继电器的工作原理和作用。	会选用元件;掌握控制电路图的设计并正确连接;会排除线路故障。	具备举一反三的思维能力;培养异步电动机正确接线方式能力;培养善于发现问题并自我总结的能力	三相异步电动机单向运转控制电路与可逆运转控制电路

表 5 课程教学内容

序号	项目(模块)	任务(单元)	教学内容	重点、难点、考核点	学时
1	项目 1 直流电路	1.1 电路概述	1. 电路及其组成 2. 电路的主要物理量 3. 电路的 3 种工作状态	重点: 电路的定义及其组成部分、电路的主要物理量、电路的工作状态	2
2		1.2 电路元件及其伏安关系	1. 电阻 2. 欧姆定律 3. 电源	重点: 欧姆定律、电阻的连接 难点: 电阻的连接	4
3	项目 1 直流电路	1.3 基尔霍夫定律	1. 基尔霍夫电流定律 2. 基尔霍夫第二定律	重点(难点): KCL 方程、KVL 方程的确立	4
4		1.4 支路电流法	支路电流法	重点(难点): 支路电流法解决复杂电路	2
5		1.5 实训 常用电工工具及仪器仪表的使用	1. 掌握直流电压表、直流电流表的使用方法 2. 万用表的使用	重点(难点): 常用电工工具及仪器仪表的正确使用方法	4
6	项目 2 正弦交流	2.1 正弦交流电的基本概念	1. 正弦量的三要素 2. 正弦量的有效值	重点: 正弦量的三要素、正弦量的	4

	电路		3. 正弦量的相量图表示法	有效值与最大值的关系、正弦量的相量图表示法 难点：解析法表示正弦交流电、相量图法表示正弦量	
7		2.2 单一元件正弦交流电路	1. 电阻电路 2. 电感电路 3. 电容电路	重点（难点）：掌握纯电阻、纯电感、纯电容电路的特点	4
8		2.3 正弦交流串联电路	1. $R-L$ 串联电路 2. $R-L-C$ 串联电路	重点（难点）：串联电路中电压与电流的关系；功率的计算	4
9		2.4 提高功率因数	1. 功率因数的提高 2. 提高功率因数的方法	重点：提高功率因数的方法；并联电容后的计算 难点：并联电容后的计算	4
10		2.5 三相交流电路	1. 三相电源的连接 2. 三相负载的连接 3. 三相电路的功率	重点（难点）：三相四线制电路中单相及三相负载的正确连接，对称三相电路电压、电流和功率的计算	4
11		3.1 电能的产生、输送与分配	1. 电能的产生 2. 电能的输送 3. 工厂配电	重点：电能的产生、输送与分配、照明线路的安装	4
12	项目3 供电与安全用电	3.2 实训 照明线路的安装	1. 照明线路的连接 2. 异地控制照明线路的设计	重点：灯座、插座、开关、电能表的安装 难点：异地控制照明线路的设计与正确连接	8
13		3.3 安全用电	1. 安全用电常识 2. 防触电的安全技术 3. 安全用电注意事项 4. 触电急救	重点（难点）：安全用电的常识、电流对人体的伤害及触电方式、触电的急救方法	4
14	项目4 磁路与变压器	4.1 磁路	1. 磁性材料的磁性能 2. 磁路的概念	重点：理解磁路的基本概念以及铁心线圈的电路和磁路	2
15		4.2 变压器	1. 电压与电流交换 2. 阻抗变换 3. 额定值 4. 特殊变压器	重点：掌握变压器的基本机构、工作原理 难点：变压器的工作原理	4
16	项目5 电动机及其控制	5.1 常用低压电器	1. 开关类控制电器 2. 按钮 3. 交流接触器和继电器 4. 热继电器 5. 熔断器 6. 空气断路器	重点：熟悉常用低压电器的文字符号和图形符号的书写、功能及工作原理 难点：常用低压电器的工作原理	2
17		5.2 三相异步电动机	异步电动机的结构与工作原理	重点：三相异步电动机的机构和工作原理 难点：三相异步电动机的工作原理	6
18		5.3 三相异步	1. 单向运转控制电路	重点：三相异步电动机单向和正反	6

		电动机控制电路	2. 可逆运转控制电路	转运行的原理、正确安装电路、掌握分析故障的原因及方法 难点：掌握分析故障的原因及方法	
19		5.4 实训 三相异步电动机单向运行	1. 理解自锁的概念 2. 三相异步电动机单向运行的接线和操作方法	重点：自锁的概念 难点：故障的原因以及解决方法	10
20		5.5 实训 三相异步电动机正反转控制	1. 互锁的概念 2. 三相异步电动机正反转的工作原理、接线步骤和操作方法	重点：互锁的概念 难点：正反转的接线以及工作原理，掌握故障的原因和解决方法	10
21		5.6 单相异步电动机	1. 单相异步电动机工作原理	重点：单相异步电动机的工作特点、起动方法	4

注：每个任务（单元）最多不超过 12 学时。

四、课程考核

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

附表 1 课程总评表

项目	评价内容	成绩	权重	总比例	总评
终结性评价	知识考核		40%	40%	100%
	综合考核		60%		
过程性评价	项目一		20%	60%	
	项目二		10%		
	项目三		30%		
	项目四		10%		
	项目五		30%		

附表 2 实验操作评价表（学生用表）

项目名称：

组别：

姓名：

评价项目	要求	评分标准	分值	扣分	得分
1. 安装接线	电路连接正确无误、安装无错漏。	1. 未能在规定时间内完成安装、接线的扣 25 分； 3. 安装有错漏的每处扣 5 分； 3. 本项最高扣 40 分。	40 分		
2. 安装接线工艺	1. 线路安装的工艺步骤合理，方法正确。 2. 接线整齐、美观、可。 3. 工具、仪器仪表的使用符合规范	1. 布线不符合要求（走线距离过长、交叉、横不平竖不直、转弯角过度等）每处扣 1 分； 2. 接点松动、露芯过长（超过 2mm）、压绝缘层等，每处扣 1 分； 3. 电路接线图整体不整齐、清洁、美观扣 2 分； 4. 完成时间的快慢（在规定时间内完成并且用时越少则分数相对较高，酌情加 1~5 分，反之相对较低）； 5. 本项最高扣 30 分。 说明： 未能完成安装、接线 80%以上的本项不予评分。	40 分		
3. 电路通电运行	运行操作正。	1. 运行操作不正确扣 2 分； 2. 若有故障找不出的扣 10 分； 3. 本项最高扣 10 分。	10 分		
4. 安全生产	不迟到，操作符合安全操作规程；工具摆放、导线线头的处理，符合职业岗位的要求；遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员，爱惜赛场的设备和器材，保持工位的整洁。	1. 违反每项扣 2 分； 2. 迟到 5 分以上扣 10 分； 3. 本项最高扣 10 分。	10 分		
合计	-----	-----	100 分		

附表 3 实验操作评价表（学生用表）

项目名称：

组别：

姓名：

评价项目	要求	评分标准	分值	扣分	得分
1. 安装接线	电路连接正确无误、安装无错漏。	1、未能在规定时间内按照电气原理图完成安装、接线的扣 25 分； 2、能满足控制要求，但没有按电路图安装的扣 10 分； 3. 安装有错漏的每处扣 5 分；	50 分		

		4. 本项最高扣 40 分。			
2. 安装接线工艺	1. 线路安装的工艺步骤合理，方法正确。 2. 接线整齐、美观可靠。 3. 工具、仪器仪表的使用符合规范	1. 布线不符合要求（走线距离过长、交叉、横不平竖不直、转弯角过度等）每处扣 1 分； 2. 接点松动、线耳反圈、露芯过长（超过 2mm）、压绝缘层等，每处扣 1 分； 3. 电路板面整体不整齐、清洁、美观扣 2 分； 4. 完成时间的快慢（在规定时间内完成并且用时越少则分数相对较高，酌情加 1~5 分，反之相对较低）； 5. 本项最高扣 30 分。	40 分		
3. 安全文明生产	操作符合安全操作规程；工具摆放、导线线头的处理，符合职业岗位的要求；遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员，爱惜赛场的设备和器材，保持工位的整洁。	违反每项扣 2 分； 本项最高扣 10 分。	10 分		
合计	-----	-----	100 分		

五、实施要求

1. 授课教师基本要求

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

2. 实践教学条件要求

(1) 校内实训室

表 6 电气控制技术实训室

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

(2) 校外实习基地

表7 “电工技术”课程校外实习基地

序号	校外实习基地名称	合作企业名称	用途 ³	合作深度要求
1	南宁富桂精密工业有限公司	南宁富桂精密工业有限公司	认识实习、顶岗实习	紧密合作型

注3：指认识实习、生产性实训、顶岗实习等。

3. 教学方法与策略

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

4. 教材、数字化资源选用

表8 “电工技术”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	电工技术（第3版）	公开出版	高等教育出版社	曹建林	2016.03

表9 “电工技术”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	电工电子技术	公开出版	中国传媒大学出版社	卢国华、阳若宁	2010.08
2	电工基础	公开出版	中国传媒大学出版社	孙绍彬	2008.06

表10 “电工技术”课程数字化资源选用表

序号	数字化资源名称	资源网址
1	手电筒的结构及电路图	http://abook.hep.com.cn/43945
2	电池结构及工作原理	http://abook.hep.com.cn/43945
3	R-C 电路充放电过程	http://abook.hep.com.cn/43945
4	三相异步电动机的结构	http://abook.hep.com.cn/43945

5	三相异步电动机到顺停控制组合开关	http://abook.hep.com.cn/43945
6	工作台自动循环控制电路	http://abook.hep.com.cn/43945

“电工技术”单元设计实例

“电工技术”单元教学设计

课 程	电工技术	
项目载体	项目 3 供电与安全用电	
单元任务	3.2 实训 照明线路的安装	
对接岗位	电工	
对接典型工作任务	家庭照明线路的安装	
对接培养目标	掌握家庭照明线路的正确安装方式	
对接毕业指标点	掌握照明电路的设计安装与测量	
学习目标	知识目标	熟悉日光灯的工作原理，插座，开关，电度表等设备的安装，掌握电度表的测量
	能力目标	掌握日光灯线路的安装，掌握设计并安装异地和多地的照明控制方法
	素质目标	安全工作意识，事故预防意识；培养团队协作能力
教师教学策略	<p>教学准备：准备好导线、螺丝刀、万用表等工具，以确保学生有足够的工具安装线路，并发放工具列表清单和安装要求。</p> <p>过程策略：用课件讲解插座、灯座、日光灯、电能表、开关的正确安装方式，说明文明操作等安全常识。安排工位，确保每个学生能够有自己的工位独立操作。在练习中观察学生的表现进行考核，并进行小组互评。</p>	
学生学习策略	<p>学习准备：领取安装要求按照工具列表清单选择工具，检查工具是否能够正常使用，回到自己的工位。</p> <p>过程策略：主动、积极、认真、细致耐心地完成工作任务，在完成过程中了解灯座、日光灯、开关、插座、电能表的正确安装方法。</p>	
教学流程图	教师通过课件讲解插座、灯座、日光灯、电能表、开关的正确安装方式，说明文明操作等安全常识→发放列表清单和安装要求→学生根据列表选择工具，并检测好坏→学生回到工位进行安装→试电→点评指正→进行考核。	
素质训练方案	学生通过相互合作可以培养团队意识，通过相互评价的方式，也可以让学生了解到自己与他人的区别，激发学生的学习动力。	
学习目标达标考核方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够说明照明线路的电路原理 2. 能够按要求安装电度表、开关、插座、日光灯 3. 电路能够实现异地控制 	

教学组织方式	独立工作、小组合作		学时安排	8 学时
教学条件	实训室	电气控制技术实训室	教学资源	BZ-153A 通用电工实训考核装

《电机及拖动技术》课程标准

一、课程信息

表 1. 课程信息表

课程名称	电机及拖动技术		开课系部	电子电力工程系
课程代码	d1bx0022		考核方式	理论+实践
前导课程	《电工技术》			
后续课程	《电气控制与可编程控制器应用技术》、《工厂供配电技术》			
总学时	72	课程类型（方框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业				

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	潘爱民	广西现代职业技术学院	副教授
2	颜增显	广西现代职业技术学院	副教授
3	莫桂江	广西现代职业技术学院	讲师
3	韦飞腾	广西现代职业技术学院	助教

二、课程性质

通过任务引领的项目活动，使学生能够了解直流电动机、三相异步电动机、变压器、同步电机、控制电机的运行特性和分析方法，掌握各类电机的机械特性以及启动、制动和调速的基本技能。并养成诚实、守信、吃苦耐劳的品德，养成善于动脑，勤于思考，及时发现问题的学习习惯；养成爱护设备和检测仪器的良好习惯，养成操作安全的意识

三、课程目标

（一）知识目标

1. 理解各种常用电机的结构、工作原理及应用。
2. 掌握各种常用电机的使用方法。
3. 掌握各种常用电机参数及机械特性的测试方法。
4. 掌握各种常用电机故障的诊断和修理方法。
5. 掌握三相异步电动机定子绕组重绕及修理方法。
6. 学会查找常用电机的维修参数。

（二）能力目标

1. 了解电力拖动常识，会识读定子绕组展开图，会分析电机内部磁场的形成过程。

2. 能根据实际需要正确选用各种仪表对电机进行常规测试。
3. 了解常用电机常见故障的种类，并能正确处理和排除故障。
4. 掌握三相交流异步电动机定子绕组重绕的工艺和电机维修技术的技能。

(三) 素质目标

1. 养成会学习，会工作，善于合作的习惯。
2. 养成会做人，善于团结，善于交流表达的习惯。
3. 养成踏实肯干，认真负责，有安全意识的良好习惯。
4. 养成爱护设备和检测仪器的良好习惯。

四、课程学分与时数分配

表 3. 课程学分与时数分配表

课程名称	电机及拖动技术	总学时	72	学分	8
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	直流电机及电力拖动	1. 直流电机的工作原理、基本结构，主要参数、机械特性 2. 直流电机的电力拖动			18
2	变压器	1. 变压器的工作原理和运行特性参数 2. 三相变压器 3. 特殊变压器			16
3	三相异步电动机及电力拖动	1. 三相交流异步电动机的工作原理、基本结构，主要参数、机械特性 2. 三相交流异步电动机的电力拖动			34
4	其它用途的电动机	1. 单相异步电动机 2. 本相同步电动机			6

五、课程设计思路

该课程的主要任务是使学生掌握“适度、够用”的电机理论和电力拖动的有关基础知识，掌握各类电机的工作原理、结构特点、基本特性和机械性能。该课程是集理论教学、实践教学与应用为一体的专业课，它不仅为学生实训和毕业设计奠定理论和实践基础，又为学生以后从事电气工程及其它相关领域的工作打下必要的技术基础。

六、课程内容与教学要求

表 4. 课程内容与教学要求明细表

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标	教学重、难点	考核点	教学方法和建议	参考学时
1. 直流电机及电力拖动	1.1 直流电机	理解直流电动机的工作原理和工作特性	重点：直流电机的工作原理 难点：直流电机的工作特性	直流电机的运行分析	讲授	8
	1.2 直流电动机的电力拖动	1. 理解直流电动机的电力拖动原理 2. 掌握改变直流电动机机械特性的方法。	重点：直流电动机的电力拖动原理 难点：直流电动机的机械特性	直流电动机的拖动分析	讲授	10
2. 变压器	2.1 单相变压器	1. 理解单相变压器的工作原理 2. 掌握单相变压器的参数测定	重点：单相变压器的工作原理 难点：单相变压器的参数测定	单相变压器的应用	讲授+实操	8
	2.2 三相变压器	掌握三相变压器的结构、特性和应用	重点：三相变压器的结构 难点：三相变压器的联接	三相变压器的应用	讲授	6
	2.3 特殊变压器	理解特殊变压器的应用	重点：特殊变压器的结构 难点：特殊变压器的应用	特殊变压器的应用	讲授	2
3. 三相异步电动机及电力拖动	3.1 三相异步电动机	理解三相异步电动机的工作原理和工作特性	重点：三相异步电动机的工作原理和结构分析 难点：三相异步电动机	三相异步电动机的结构分析	讲授+实操	28

			的工作特性			
	3.2 三相异步电动机的电力拖动	理解三相异步电动机的拖动特性	重点：三相异步电动机的拖动原理 难点：三相异步电动机的机械特性	三相异步电动机的机械特性计算	讲授	6
4. 其它用途的电动机	4.1 单相异步电动机	理解单相异步电动机的工作原理	重点：单相异步电动机工作原是 难点：单相异步电动机的应用	单相异步电动机的应用	讲授	4
	4.2 同步电动机	理解同步电动机的工作原理的应用	重点：同步电动机的工作原理 难点：同步电动机的应用	同步电动机的应用	讲授	2

七、教学实施的建议

(一) 授课教师基本要求

本课程授课教师要具有较强的动手能力，具有职业资格证书，本以上学历，具有高等学校教师资格证。同时，还要了解职业学校学生的特点，并针对该类学生制定相应的教学计划。

(二) 教学实训条件要求

1. 校内实训基地

表 5. 电机实训室

实训室名称	电机实训室	面积要求	120m ²
序号	核心设备	数量要求	备注
1	电动机	25 个	1 台/2 人
2	单相变压器	25 个	1 台/2 人
3	万用表	25 台	2 把/人
4	尖嘴钳	50 把	1 把/人
5	螺丝刀	50 把	1 把/人
6	电动机嵌线工具	25 套	套/2 人

2. 校外实习基地

表 6 “工厂供配电技术应用”课程校外实习基地

序号	校外实习基地名称	合作企业名称	用途 ³	合作深度要求
1				
2				
3				

注 3：指认识实习、生产性实训、顶岗实习等

(三) 教学方法与教学策略

1. 教学方法

(1) 在教学过程中，应立足于加强学生实际操作能力的培养，采用项目教学，以工作任务引领提高学生兴趣，激发学生的成就感。

(2) 本课程教学的关键是现场教学，针对一些比较直观的授课内容，如电动机、变压器的结构可采用现场教学法，给学生以直观的印象，学生掌握较快，效果会比较好。

2. 教学策略

(1) 在教学过程中，要创设工作情景，同时应加大实践实操的容量，在实践实操过程中，使学生掌握电动机的安装、检测、调试、维护等技能，提高学生的岗位适应能力。

(2) 在教学过程中，要重视本专业领域新技术、新工艺、新材料发展趋势，贴近企

业、贴近生产。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

（四）课程考核与评价方法

改革传统的学生评价手段和方法，采用阶段评价，过程性评价与目标评价相结合，项目评价，理论与实践一体化评价模式。

关注评价的多元性，将课堂提问、学生作业作为平时成绩，占总成绩的 20%；将项目考核、技能目标考核作为实践操作成绩，占总成绩的 40%；将理论考试为期末成绩，占总成绩的 40%。

应注意对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。

（五）教材及参考书选用

1. 教材

《电机及拖动基础》胡幸鸣主编 机械工业出版社

2. 参考书

《电机及拖动技术》孟宪芳主编 西安电子科技大学出版社

《电机与拖动技术》（实训篇）张晶、郑立平主编 大连理工大学出版社

（六）课程资源建设要求

1. 逐步建立自己的教学录像

2. 建立自己的教学课件及内容

3. 建设相对应的教学网站

《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	电子电力工程系	
课程代码	d1bx0054	考核性质	考试	
前导课程	《模拟电子技术》			
后续课程	《PLC 技术》 《单片机技术》 《传感器技术》			
总学时	72	课程类型	理论课	是
			实践课	是
			理论+实践	是
			理实一体化	是
适用专业	应用电子技术			

表2 课程标准开发团队名单

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	颜增显	广西现代职业技术学院	副教授
2	潘爱民	广西现代职业技术学院	副教授
3	兰建扬	广西现代职业技术学院	讲师
3	莫桂江	广西现代职业技术学院	讲师
4	余 华	广西现代职业技术学院	助理实验师

注1：指参与课程标准制订的主要成员，包括校外专家

二、课程性质和功能定位

1、课程性质

本课程是三年制高职应用电子专业必修的一门专业基础课程，是在学习了模拟电子技术，具备了电子元件知识的基础上，开设的一门“理论+实践”的课程，通过本课程的学习，使学生掌握数字电路的相关理论，使学生具备高职应用型人才所必须的常用数字集成电路的应用能力，掌握常见仪器、仪表的使用，熟悉简单电子产品的一般设计过程，数字集成电路制作与调试，培养学生独立分析问题和解决问题的能力，训练学生的创新能力，为后续“PLC 技术、单片机技术”课程学习奠定基础。

2、课程功能定位

表3 课程功能定位分析

对接的工作岗位	对接培养的就业岗位能力
电子工程师	1、现代电子产品的设计研发
	2、电子产品的生产制造及工艺管理
	3、电子产品生产线管理
电子技术员	1、电子产品的品质检验
	2、电子产品原材料的质量检验及出货检验
	3、现代电子设备维修维护
	4、电子产品销售及售后服务

三、课程目标与内容

1、课程总目标

通过任务引领的项目活动，使学生具备本专业高级应用型技术人才所必需的数字电子设计基本知识和电路制作与功能测试的基本技能，为学生全面掌握数字电子设计技术和技能，提高综合素质，增强学习新技术的能力。增强职业变化的适应能力和为继续学习能力打下一定基础；通过项目的学习，培养学生团结协作、敬业爱岗和吃苦耐劳的品德和良好职业道德观。

2、课程具体目标

表4 课程教学目标与内容

序号	毕业要求指标点	知识目标	能力目标	素质目标	教学内容
1	掌握电子产品研发的基础知识	1、各种常用进制间的转换方法； 2、基本逻辑运算； 3、正确理解各种逻辑门符号； 4、TTL 和 COMS 集成逻辑门电路的外部特性； 5、识读集成芯片的引脚图和逻辑符号图； 6、逻辑代数的基本概念、公式和定理	1、能够进行基本的逻辑运算和化简； 2、学会集成芯片的正确安装、供电方法； 3、学会正确使用数一模实验箱； 4、会对常用集成门电路的逻辑功能进行测试及好坏的检测； 5、学会使用万用表检测数字电路的方法；	1、培养学习新专业课程的学习热情； 2、掌握数字电子技术基础知识	1、数制的相互转换和常用编码 2、基本的逻辑门电路 3、集成逻辑门电路的应用。 4、逻辑代数的基本公式 5、逻辑函数的化简方法。

		7、逻辑函数表示方法及其相互之间的转换			
2、	组合逻辑电路电子产品的制作	<p>1、组合逻辑电路的分析方法和设计方法；</p> <p>2、编码器、译码器的基本概念和逻辑功能分析；</p> <p>3、七段数码显示器原理；</p> <p>4、数码显示译码器的逻辑功能分析；</p> <p>5、数据选择器、数据比较器的概念和逻辑功能分析；</p> <p>6、半加器、全加器、寄存器的概念和逻辑功能分析；</p>	<p>1、会根据逻辑功能表确定常见中规模组合逻辑器件的功能、输出有效电平及使用方法；</p> <p>2、会进行LED显示器的驱动选择；</p> <p>3、会进行七段显示译码器的试灯、灭灯、灭零；</p> <p>4、会数码显示电路的制作；</p> <p>5、会数码显示电路故障诊断、排查；</p> <p>6、会用数据选择器、译码器实现简单的逻辑函数。</p>	归纳总结问题的能力	<p>1、组合电路的分析方法和设计方法；</p> <p>2、加法器和数值比较器；</p> <p>3、编码器和译码器；</p> <p>4、数据选择器和分配器；</p> <p>5、用中规模集成电路实现组合逻辑函数；</p> <p>6、只读存储器（ROM）</p> <p>7、组合电路中的竞争冒险。</p>
3、	时序逻辑电路电子产品的制作	<p>1、各类触发器的逻辑符号、逻辑功能、动作特征</p> <p>2、各类触发器间的转换；</p> <p>3、集成D、JK触发器及主要应用；</p> <p>4、时序逻辑电路分析与设计的一般方法；</p> <p>5、各种寄存器的电路结构，工作过程和特点；</p> <p>6、各种集成计数器功能表分析和使用方法；</p>	<p>1、会用RS、D触发器等构成抢答器；</p> <p>2、会对抢答器电路、门铃电路的故障进行诊断、排查。</p> <p>3、会用不同方法成功构成N进制计数器，并画出待构成N进制计数器电路的接线图；</p> <p>4、会用不同方法成功构成一位十进制计数器；</p> <p>6、会对电路故障进行诊断、排查。</p>	解决问题的能力	<p>1、基本RS触发器；</p> <p>2、钟控触发器；</p> <p>3、不同类型触发器之间的转换。</p> <p>4、时序逻辑电路的分析；</p> <p>5、寄存器和移位寄存器</p> <p>6、计数器；</p> <p>7、时序逻辑电路的应用。</p>
4	振荡电路的制作与调试	<p>1、555定时器的构成和应用。</p> <p>2、施密特触发器的特性和应用。</p> <p>3、多谐振荡器的作用和工作原理。</p>	<p>1、会计算单稳态触发器的输出脉宽、多谐振荡器的振荡频率、占空比等；</p> <p>2、会用根据电路图用555定时器构成单稳、多谐、施密特等实用电路；</p>	应用问题能力	<p>1、555定时器；</p> <p>2、555定时器的应用电路；</p> <p>3、石英晶体多谐振荡器。</p>

表5 课程教学安排

序号	项目 (模块)	任务(单元)	教学内容	重点、难点、考核点	
1	项目 1 集成逻辑门电路的功能分析与测试	1.1 数字电路基本概念	1、数字信号和数字电路；2、数字电路的特点；3、数字电路的分类。	重点：数字电路的特点。 难点：数字信号的理解。	2
2		1.2 数制和码制	1、数制；2、数制之间的相互转换； 3、码制	重点：码制。 难点：数制。	4
3		1.3 门电路逻辑功能及功能测试	1、与逻辑和与门； 2、或逻辑和或门； 3、非逻辑和非门； 4、常见的门电路。	重点：与门、或门、非门逻辑电路。 难点：常见的门电路	4
4		1.4 门电路结构及特性参数的测试	1、二极管、三极管、场效应管的开关特性； 2、分立元件门电路； 3、集成逻辑门电路； 4、可以线与非的集成逻辑门电路； 5、集成门电路的外特性与参数； 6、CMOS 与 TTL 之间的接口电路； 7、集成逻辑门电路使用注意事项。	重点：集成门电路的逻辑功能及功能描述方式的转换，集成门电路的逻辑功能测试。 难点：TTL 集成门电路与 COMS 集成门电路结构特点及不同点。	4
5		1.5 逻辑功能描述方式及相互转换	1、逻辑功能的描述方式； 2、逻辑功能描述方式之间的相互转换。	重点：逻辑功能描述方式之间的相互转换。 难点：卡诺图的表示方式。	2
6		1.6 逻辑函数及化简法	1、逻辑代数； 2、逻辑函数的代数化简法； 3、逻辑函数的卡诺图化简法； 4、具有无关项的逻辑函数的化简。	重点：逻辑函数的化简。 难点：卡诺图的化简。	4
7	项目 2 编码、译码、LED	2.1 组合逻辑电路的分析与设计	1、组合逻辑电路的分析方法； 2、组合逻辑电路的设计方法。	重点：组合逻辑电路的分析。 难点：组合逻辑电路的设计。	10
8	显示电路分析	2.2 编码器	1、二进制编码器； 2、优先编码器。	重点：二进制编码器概念。 难点：优先编码器的应用。	2

9	制作与调试	2.3 译码器	1、二进制译码器； 2、二—十进制（BCD）译码器； 3、数码显示译码器； 4、译码器的应用。	重点：译码器概念。 难点：译码器的应用。	2
10		2.4 数值比较器 2.5 数据选择器 2.6 组合逻辑电路的竞争冒险	1、数值比较器 2、数据选择器 3、组合逻辑电路的竞争冒险	重点：数值比较器和数据选择器。 难点：用数据选择器实现组合逻辑函数。	6
11	项目3 计数分频电路分析与调试	3.1 集成触发器	1、基本 RS 触发器； 2、钟控触发器； 3、不同类型触发器之间的转换。	重点：基本触发器的结构。 难点：触发器的工作过程，	6
12		3.2 时序逻辑电路	1、时序逻辑电路的结构与特点； 2、时序逻辑电路的分析步骤。	重点：时序逻辑电路的分析。 难点：触发器的应用。	4
13		3.3 寄存器和移位寄存器	1、寄存器； 2、移位寄存器。	重点：寄存器的功能。 难点：寄存器的应用。	4
14		3.4 计数器	1、二进制计数器； 2、十进制计数器； 3、N进制计数器。	重点：二进制计数过程。 难点：N进制计数器。	8
15	项目4 振荡电路的制作与调试	4.1 555 定时器	1、555 定时器的电路结构； 2、555 定时器的功能。	重点：555 定时器的电路结构。 难点：555 定时器的功能。	2
16		4.2 555 定时器的应用电路	1、用 555 定时器构成单稳态触发器； 2、用 555 定时器构成施密特触发器； 3、用 555 定时器构成多谐振荡器； 4、石英晶体多谐振荡器。	重点：555 定时器的应用。 难点：555 定时器应用电路的分析。	8

四、课程考核

- 1、课程考核分为终结性评价和过程评价，关注学生个体差异；
- 2、终结性评价包括期末的闭卷考试及工作任务的考核。设置一个完整的工作项目，该任务需用到逻辑电路的分析，得出逻辑规律，通过该任务的完成情况考核学生掌握技能的情况。

3、过程性评价针对各学习环节进行考核。对学生在完成项目过程中所表现出的关键能力、素质情况的考核分为综合评价、教师评价和学生自评三个部分。（考核评价表见附表，可根据具体情况选用和做适当调整）。

附表1 课程总评表

项目	评价内容	得分	权重	总比例	总评
综合终结性评价	知识考核		40%	40%	100%
	综合考核		60%		
过程性评价	项目一		20%	60%	
	项目二		20%		
	项目三		20%		
	项目四		20%		
	项目五		20%		

附表2 学习档案评价表（教师用表）

项目名称：

组别：

评价要点	评价标准			
	优	良	中	差
与完成项目相关的材料是否齐全（10）				
项目实施的工作计划是否符合要求（10）				
项目实施的操作规范是否符合要求（20）				
项目实施过程中的操作记录是否符合要求（20）				
项目实施过程中的所有登记表格是否符合要求（20）				
出具的分析结论报告是否符合要求（10）				
归档文件的条理性、整齐性和美观性（10）				
总计				
意见				

附件3 总体评价（教师用表）

项目名称：

组别：

评价项目	评分			
	学生甲	学生乙	学生丙	学生丁
1、学习目标是否明确，学习态度是否主动，是否能及时完成教师布置的各项任务（10）。				

2、学习过程是否呈上升趋势，不断进步（10）。				
3、是否完整地记录完成项目的活动的过程，收集的相关学习信息和资料是否完整（10）。				
4、能否根据学习资料对项目进行合理分析，对所制定的学习计划进行可行性分析(10)。				
5、是否积极参与各种讨论与探索，并能清晰地表达自己的观点和思路，及时解决问题（10）。				
6、能否按照学习计划独立或者合作完成学习任务，项目实施过程的具体表现如何（15）。				
7、对工作过程中出现的问题能否主动思考，用现有的知识进行解决，并知道自身知识的不足之处(10)。				
8、通过项目训练是否达到所要求的能力目标，是否确立了安全、环保意识和团队合作精神等职业整体素养（10）。				
9、是否能认真总结、正确评价完成项目情况（10）。				
10、每一项任务是否及时、认真完成（5）。				
总评				
改进意见				

表4 通用能力评价表（学生用表）

项目名称：

组别：

评价项目			分值	评分	
				小组互评 60%	学生自评 40%
主动性/ 独立性	学习、工作、 决心、耐心	独立处理和实施学习任务	5		
		做出必要决定或者引导	5		
工作方式	学习系统性	系统地计划学习步骤和目标	10		
		学习任务根据制定的计划实施	5		
		质量控制的自我责任意识	5		
	学习能力	合理地使用不同的方法、媒体、操作技能和辅助手段	5		
		尝试不同的学习可能，系统学习	5		
		有效使用学习工具	5		
交流	口头 表达能力	客观准确，口头描述清楚，易于理解	5		
		表达方式恰当，符合情景或谈话对象	5		
		表述自然流畅，专业术语使用正确	5		
	书面 表达能力	格式正确，条理清楚	5		
		内容连贯，全面详尽	5		
		语言精炼，表述明确	5		
合作	参与讨论	积极参与，认真倾听	5		
		能文明发表意见	5		
		认真对待他人意见，接受和给予反馈	5		
	参与工作	建立和维护与他人的接触，密切配合	5		

		对他人的建议和工作给予支持	5		
总 分					

附表5 专业能力评价表-1 (学生用表)

项目名称: 组别: 姓名:

评价项目		分值	评分	
			小组互评 60%	学生自评 40%
三人表 决电路 的制作	芯片安装正确、芯片供电电压及方法正确。	20		
	电路连接正确无误、安装无错漏。	40		
	线路安装的工艺步骤合理,方法正确;符合工艺要求、安全要求;工具、仪器、仪表的使用符合规范。	20		
	正确演示并实现逻辑功能	10		
	尊重考场工作人员,爱惜考场的设备和器材,保持工位的整洁。	10		
总 分				

附表5 专业能力评价表-2 (学生用表)

项目名称: 组别: 姓名:

评价项目		分值	评分	
			小组互评 60%	学生自评 40%
数码显示电路 的制作	芯片安装正确、芯片供电电压及方法正确。	20		
	电路连接正确无误、安装无错漏。	40		
	线路安装的工艺步骤合理,方法正确;符合工艺要求、安全要求;工具、仪器、仪表的使用符合规范。	20		
	正确演示并实现逻辑功能	10		
	尊重考场工作人员,爱惜考场的设备和器材,保持工位的整洁。	10		
部 分				

附表5 专业能力评价表-3 (学生用表)

项目名称: 组别: 姓名:

评价项目		分值	评分	
			小组互评 60%	学生自评 40%
一位十进制计 数器数字显示 电路的制作	芯片安装正确、芯片供电电压及方法正确。	20		
	电路连接正确无误、安装无错漏。	40		
	线路安装的工艺步骤合理,方法正确;符合工艺要求、安全要求;工具、仪器、仪表的使用符合规范。	20		
	正确演示并实现逻辑功能	10		
	尊重考场工作人员,爱惜考场的设备和器材,	10		

	保持工位的整洁。			
部 分				

附表 5 专业能力评价表-4 (学生用表)

项目名称: 组别: 姓名:

评价项目		分值	评分	
			小组互评 60%	学生自评 40%
脉冲波形的产生和整形电路	芯片安装正确、芯片供电电压及方法正确。	20		
	电路连接正确无误、安装无错漏。	40		
	线路安装的工艺步骤合理, 方法正确; 符合工艺要求、安全要求; 工具、仪器、仪表的使用符合规范。	20		
	正确演示并实现逻辑功能	10		
	尊重考场工作人员, 爱惜考场的设备和器材, 保持工位的整洁。	10		
部 分				

附表 10 参观实习评价表 (教师用表)

项目名称: 组别: 姓名:

评价项目	要求	分值	评分
听报告	认真听工厂技术人员作报告, 及时记录	10	
现场参观	现场参观认真仔细, , 及时记录	10	
实习纪律	遵守实习要求, 组织纪律性强, 无缺勤。	10	
实习日记	日记完整, 能反映出实习的收获。	20	
实习报告	条理清楚, 内容完整, 能够自主查阅相关资料。	30	
实习小结	对参观实习做出小结, 写出心得体会。	20	
总 分		100	

附表 11 实验操作评价表 (教师用表)

项目名称: 组别: 姓名:

评价项目		要求	分值	评分
准 备 工作	预习报告	条理清楚, 表达合理, 内容完整, 及时认真	10	
	着装	符合要求	5	
	出勤	不迟到早退, 不缺勤	5	
实 验 过程	实验台面	整洁有序	5	
	实验操作	态度细致认真, 操作规范	20	
	原始记录	正确、完整、及时、真实	10	
	问题处理	注意观察实验现象, 正确应对突发情况	10	
	文明操作	注意用电安全操作	10	
结 束 工作	环境卫生	清理实验台面, 完成值日工作	5	
	数据处理	及时, 准确	10	
	项目报告	条理清晰, 内容完整, 能够自主查阅相关资料	10	
总 分			100	

五、实施要求

1、授课教师基本要求

由专业骨干教师及企业专家组成，需具备本专业本科以上学历，具有高等学校教师资格或技师、高级技师国家职业资格。

2、实践教学条件要求

(1) 校内实训室

表6 电子产品实操室

实训室名称	低压计量接线实操室	面积要求	120m ²
序号	核心设备	数量要求	备注
1	操作实验台	20 台	1 台/2 人
2	数字电子实验板	20 套	1 套/2 人
3	数字万用表	20 台	1 台/2 人
4	信号发生器	20 台	1 台/2 人
5	各种型号的集成芯片		
6	焊接器具，耗材	24 套	1 套/2 人

(2) 校外实习基地

表7 “数字电子技术应用”课程校外实习基地

序号	校外实习基地名称	合作企业名称	用途 ³	合作深度要求
1				
2				
3				

注3：指认识实习、生产性实训、顶岗实习等

3、教学方法与策略

(1) 教学方法

主要采用项目化教学法、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，安排在相关的项目任务中，让各种知识尽可能在“做中学”。

(2) 教学策略

教学过程中可以采用网络教学平台和现场教学相结合，实现混合式教学。可以在网络平台或采用其他手段在课前预先给学生相关的操作视频学习，然后在课堂上通过讲解和实际操作提醒学生注意那些要点，保证学生准确掌握技能，快速达到训练要求。

同时可请行业的高技能师傅、专家来给学生授课，讲解重点、难点和相关的电视

机检修、调试技巧，使学生掌握更多的实用技能。

4、教材、数字化资源选用

表 8 “数字电子技术”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	数字电子技术及应用	公开出版	电子工业出版社	王莘	2016、8

表 9 “数字电子技术应用”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	数字电子技术	公开出版	清华大学出版社	秦雯	2012、1
2	数字电子技术项目教程	公开出版	机械工业出版社	朱祥贤	2013、1
3	数字电子技术	公开出版	高等教育出版社	黄洁	2008、4

表 10 “数字电子技术”课程数字化资源选用表

序号	数字化资源名称	资源网址
1	数字电子技术基础	http://pan.baidu.com/share/link?shareid
2	数字电子技术	http://www.iqiyi.com/w_19rrcuavzh.html
3	数字电子技术	http://v.dxsbb.com/dianqi/1384

六、其它

“数字电子技术”单元设计实例

“数字电子技术”单元教学设计

专业	应用电子技术	
课程	数字电子技术	
项目载体	项目 2 编码、译码、LED 显示电路分析制作与调试	
单元任务	2.2 编码器	
对接岗位	检测员岗位	
对接典型工作任务	编码器电路的设计制作及调试	
对接培养目标	用 MSI 芯片设计组合逻辑电路的方法	
对接毕业指标点	能设计制作简单的组合逻辑电路和常用编译码电路并进行调试	
学习目标	知识目标	理解编码器的概念、逻辑功能和编码器的种类，重点是逻辑功能真值表的读解。
	能力目标	能根据原理图选用 MSI 芯片来制作编码器并能进行调试。
	素质目标	培养学生在分析和解决问题时学以致用、独立思考的能力

教师教学策略	根据编码器的基本原理，设计出编码器逻辑电路图		
学生学习策略	对电路的分析，理解编码器电路的设计		
教学流程图	从编码的概念，引入编码器电路图，分析编码器的逻辑功能图（真值表），画出逻辑电路图。		
素质训练方案	培养分析问题和归纳总结问题的能力		
学习目标达标考核方法	会根据逻辑功能表确定逻辑器件管脚的功能、输出有效电平及使用方法		
教学组织方式	讲授	学时安排	4
教学条件	教室	教学资源	仿真软件

《PLC 技术应用》课程标准

一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	PLC 技术应用	开课院部	电子电力工程系	
课程代码	d1bx0010	考核性质	考试	
前导课程	《电工技术》、《单片机原理与应用》			
后续课程	《物联网技术》、《制冷与空调技术》			
总学时	96	课程类型	理论课	是 <input type="checkbox"/>
			实践课	是 <input type="checkbox"/>
			理论+实践	是 <input checked="" type="checkbox"/>
			理实一体化	是 <input type="checkbox"/>
适用专业	电子类专业、自动控制专业、电气自动化专业			

表 2 课程标准开发团队名单¹

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	助教
2	莫桂江	广西现代职业技术学院	讲师
3	兰建扬	广西现代职业技术学院	讲师
4	颜增显	广西现代职业技术学院	副教授
5	覃庆环	广西现代职业技术学院	讲师

注 1：指参与课程标准制订的主要成员，包括校外专家。

二、课程性质与功能定位

1、课程性质

本课程是电气自动化专业、电子类专业学生必修的一门专业课，属于基本职业素质模块类课程。它是将《计算机技术》、《电气控制技术》有机结合的一门专业课程。本专业的核心技术都涉及《工业计算机技术》的相关知识，有很强的理论性和实践性，对后续专业课程的学习至关重要；同时与学生将来从事的专业工作有着密切的联系。作为电气自动化专业、电子类专业高级技术应用型人才，相关的知识和技能是必备的。

2、课程功能定位

表 3 课程功能定位分析

对接的工作岗位	对接培养的职业岗位能力
	1. 熟悉 PLC 的 ADC 模块，DAC 模块

PLC 编程人员	2. 熟悉 PLC 间相互通讯, 人机界面间通讯, 与电脑的通讯等优先
	3. 能完成公司所有设备电气编程及设备电路图绘制
	4. 能制做设备操作说明书及具备团队精神、协调能力及创新意识
PLC 工程师	1. 熟练掌握 PLC 结构与 PLC 工作原理及其相关 PLC 开发工具
	2. 熟练掌握自动控制硬件设计与软件开发工作原理及其相关开发工具
	3. 依托 PLC 硬软件平台设计开发自主应用 PLC 自动控制产品
	4. 有较强的实际动手能力和灵活的思维, 善于解决现场实际问题
	5. 完成现场调试, 准确采集到实时数据, 控制功能实现客户需求
	6. 根据图纸整理点位, 完成程序流程图, 接口变量表等相关文档
	7. 熟练程序的编写

三、课程目标与内容

1、课程总目标

通过本课程学习, 学生能掌握 PLC 的基本硬件结构与基本指令, 掌握有关的功能指令, 能一般独立分析各种基本类型编程方式, 掌握各种 PLC 的选用原则及使用注意事项, 掌握 PLC 硬件的安装与 I/O 接口检修方法, 掌握常用生产机械 PLC 控制线路的故障分析及检修, 能够合理地选择和使用各类型 PLC, 为后续与此相关专业课的学习打下良好的理论和技能基础; 为从事工控自动化等专业技术工作做好基本培养和锻炼。

2、课程具体目标

表 4 课程教学目标与内容

序号	毕业要求指标点	知识目标	能力目标	素质目标	教学内容
1	培养学生具备 PLC 程序员和 PLC 工程师的职业能力	1. 熟悉继电器、接触器等常用控制电器的电气结构、动作原理、及用途用法; 2. 掌握 PLC 的基本组成、工作原理及其选用方法; 3. 掌握 PLC 的基本指令、及基本控制环节的“接线、编程、动作分析”的技术和方法; 4. 掌握 PLC 基于梯形图的经验编程法、老改新编程法、时序编程法; 5. 掌握 PLC 的 SFC 图的 3 种基本结构、及工序编程法; 6. 掌握 PLC 的应用指令及其编程技巧;	1. 培养学生创新思维能力, 培养具备从事职业活动所需的工作方法和学习方法, 如制定工作计划的步骤、解决实际问题的思路、独立学习新技术的方法、评估工作结果的方式等。通过不断地学习, 使学生逐步树立系	培养具备从事职业活动所需的行为能力, 包括情感态度与价值观、人际交往、公共关系、职业道德和环境	项目一 PLC 基本知识 项目二 FX 系列 PLC 基本逻辑指令的应用 项目三 FX 系列 PLC 步进顺控指令的应用 项目四 FX 系列 PLC 功能指令的应用 项目五 PLC 与变频器

		7.掌握 PLC 开关量控制、联网通信、计算机监控等“实训实验案例”； 8.初步掌握 PLC 应用系统的设计、安装、调试、维护等技术和方法。 9.培养基于 plc 控制的典型生产线的调试维护等职业能力。	统的思维模式，具有分析与综合、决策与迁移能力，以及信息的获取、评价和传递，目标辨识与定位，联想与创造能力等。	意识等。	项目六 PLC 通信
--	--	---	--	------	------------

表 5 课程教学安排

序号	项目（模块）	任务（单元） ²	教学内容	重点、难点、考核点	学时
1	项目 1 PLC 基础知识	1.1 认识 plc	1. PLC 概述 2. PLC 的基本组成。	重点：plc 的基本组成。 难点：plc 的基本组成。	2
2		1.2 认识 PLC 的基本工作原理	1. FX 系列 PLC 的输入继电器和输出继电器。 2. FX 系列 PLC 的工作过程分析。	重点：FX 系列 PLC 的工作过程分析 难点：FX 系列 PLC 的工作过程分析	2
3		1.3 认识三菱 PLC 的编程软件	1、编写梯形图程序 2. 梯形图程序的转换 3. 程序的仿真 4. 程序的传送。	重点：编写梯形图程序 难点：编写梯形图程序	4
4	项目 2 FX 系列 PLC 基本逻辑指令的应用	2.1 电动机的连动控制	1. 相关的外围设备 2. 相关的基本逻辑指令 3. 电器改造的步骤 4. 梯形图的画图规范	重点：相关的基本逻辑指令 难点：梯形图的画图规范	2
5		2.2 电动机正反转控制电路	1. 相关指令 2. 互锁电路	重点：互锁电路 难点：指令运用	4
6		2.3 十字路口交通信号灯控制	1. 定时时间的设定 2. 循环的实现 3. 发光二极管	重点：定时时间的设定 难点：循环的实现	4
7		2.4 小车往返控制	1. 直动式行程开关 2. 滚轮式行程开关 3. 微动开关式行程开关	重点：行程开关的使用 难点：程序的编写	6
8		2.5 计数器的应用	1. 16 位加计数器 2. 接近开关	重点：计数器的使用	8

				难点：程序的编写	
9		2.6 冲水控制	1. LDP/ANLP/ORP 指令 2. LDF/ANDF/ORF 指令	重点：指令的使用 难点：程序的编写	6
10	项目 3 FX 系列 PLC 步进 顺控指令 的应用	3.1 液体混合装置的模拟控制	1. 顺序功能图的画法及注意事项 2. 液位开关 3. 电磁阀	重点：顺序功能图的画法 难点：顺序功能图的使用	6
11	项目 3 FX 系列 PLC 步进 顺控指令 的应用	3.2 按钮式人行道交通灯控制	按钮式人行道交通灯控制	重点：程序的编写。 难点：程序的编写。	6
12	项目 3 FX 系列 PLC 步进 顺控指令 的应用	3.2 GX Developer 下的 SFC 设计	1. 启动 GX 和新建工程 2. SFC 的编辑和转换 3. SFC 和对应梯形图的切换显示	重点：SFC 的编辑和转换 难点：SFC 和对应梯形图的切换显示	6
13	项目 4 FX 系列 PLC 功能 指令的应 用	4.1 CMP、ZCP、MOV 指令的应用	1. 拨码开关 2. 相关指令 3. MOV 指令 4. LED 数码管	重点：各功能指令的应用 难点：LED 数码管显示	6
14	项目 4 FX 系列 PLC 功能 指令的应 用	4.2 PLC 与步进电动机	1. 步进电动机及驱动器 2. 相关指令 3. 循环左右移指令 4. 位左右移指令	重点：位移指令的使用 难点：步进电机的程序编写	8
15	项目 5 PLC 与变 频器	PLC 与变频器实现电动机多速控制	1. 变频器简介 2. 变频器中常用的控制方式 3. 通用变频器的结构和接线端 4. 变频器的简单参数设计 5. 用 PLC 对变频器三级调速的控制	重点：1. 变频器中常用的控制方式 2. 通用变频器的结构和接线端 3. 变频器的简单参数设计 难点：. 用 PLC 对变频器三级调速的控制	14
16	项目 6 PLC 与通 信	1. PLC 与触摸屏 2. PLC 与 PLC 的通信	1. MCGS 软件操作 2. 触摸屏 3. 通信连接 4. 通信系统操作	重点：1. MCGS 软件操作 2. 触摸屏 难点：1. 通信连接 2. 通信系统操作	12

注 2：每个任务（单元）最多不超过 12 学时。

四、课程考核

1. 课程考核分为终结性评价和过程性评价，关注学生个体差异；
2. 终结性评价包括标准化试题的闭卷考试及工作任务的考核。设置一个完整的检测工作任务，该任务需要用到大部分的基本操作技能，通过该工作任务的完成情况考核学生掌握技能的情况。
3. 过程性评价针对各学习环节进行考核。对每个基本操作技能进行分段考核，通过上一个技能的考核才能进行下个技能的学习；对学生在完成项目过程中所表现出的关键能力、素质情况的考核为综合评价、教师评价和学生自评三个部分。（考核评价表可参考附表 1-13，在保证达到教学要求的前提下，可做选用和适当调整）

附表 1 课程总评表

项目	评价内容	得分	权重	总比例	总评
终结性评价	知识考核		40%	40%	100%
	综合考核		60%		
过程性评价	项目一		10%	60%	
	项目二		20%		
	项目三		20%		
	项目四		20%		
	项目五		15%		
	项目六		15%		

附表 2 学习档案评价表（教师用表）

项目名称：

组别：

评价要点	评价标准			
	优	良	中	差
与误差项目相关的材料是否齐全（10）				
项目实施的工作计划是否符合要求（10）				
项目实施的工作手册（或设备操作规范）是否符合要求（20）				
项目实施过程中的准备单是否符合要求（10）				
项目实施过程中的操作记录是否符合要求（20）				
项目实施过程中的所有登记表格是否符合要求（10）				
出具的实验报告是否符合要求（10）				
归档文件的条理性、整齐性和美观性是否符合要求（10）				

附表 3 总体评价（教师用表）

项目名称：

组别：

评价项目	评分				
	学生甲	学生乙	学生丙	学生丁	学生戊
1. 学习目标是否明确，学习态度是否主动，是否能及时完成教师布置的各项任					

务 (10)					
2. 学习过程是否呈上升趋势, 不断进步 (10)					
3. 是否完整地记录探究活动的过程, 收集的相关学习信息和资料是否完善 (10)					
4. 能否根据学习资料对项目进行合理分析, 对所制订的工作计划进行可行性分析 (10)					
5. 是否积极参与各种讨论与演讲, 并能清晰地表达自己的观点和思路, 及时解决问题 (10)					
6. 能否按照工作计划独立或合作完成工作任务, 项目实施过程的具体表现如何 (15)					
7. 对工作过程中出现的问题能否主动思考, 并使用现有知识进行解决, 并知道自身知识不足之处 (10)					
8. 通过项目训练是否达到所要求的能力目标, 是否确立了安全、环保意识与团队合作等职业整体素质 (10)					
9. 是否认真总结、正确评价完成项目情况 (10)					
10. 每一项任务是否及时、认真完成 (5)					
总评					
改进意见					

附表 4 通用能力评价表 (学生用表)

项目名称:

组别:

评价项目			分值	评分	
				小组互评 60%	学生自评 40%
主动性/ 独立性	学习、工作 决心、耐心	独立处理和实施工作任务	5		
		做出必要决定或引导	5		
工作方 式	工作系统性	系统地计划工作步骤和目标	10		
		工作任务根据制订的计划实施	5		
		质量控制的自我责任意识	5		
	学习能力	合理地使用不同的方法、媒体、工作技术和辅助手段	5		
		尝试不同的学习可能, 系统学习	5		
		有效使用学习工具	5		

交流	口头表达能力	客观准确，口头描述清楚，易于理解	5		
		表达方式恰当，符合情景或 2 对象	5		
		表述自然流畅，专业术语使用正确	5		
	书面表达能力	格式正确，条理清楚	5		
		内容连贯，全面详尽	5		
		语言精练，表述明确	5		
合作	参与讨论	积极参与，认真倾听	5		
		发表意见，不使用伤害性嗓音	5		
		认真对待他人意见，接受和给予反馈意见	5		
	参与工作	建立和维护与他人的接触，密切配合，共同完成	5		
		对他人的建议表示兴趣，支持他人的工作	5		
总分					

附表 5 专业能力评价表-1（学生用表）

项目名称： 组别： 姓名：

评价项目		分值	评分	
			小组互评 60%	学生自评 40%
PLC 基础知识	PLC 基础知识是否掌握	10		
	FX 系列 PLC 的各类继电器是否掌握	10		
	FX 系列 PLC 的工作过程是否明白	20		
	编写梯形图的思路是否清晰	20		
	是否会下载程序到设备	20		
	能否独立完成程序仿真	20		
总分		100		

附表 6 专业能力评价表-2（学生用表）

项目名称： 组别： 姓名：

评价项目		分值	评分	
			小组互评 60%	学生自评 40%
FX 系列 PLC 基本逻辑指令的应用	能否看懂指令代码	10		
	能否完成指令与梯形图之间的转换	20		
	能否根据题目完成程序编写	30		
	能否做出实验现象	20		

	能分析实验现象及梯形图修改	20		
	总分	100		

附表 7 专业能力评价表-3 (学生用表)

项目名称: 组别: 姓名:

评价项目		分 值	评分	
			小组互评 60%	学生自评 40%
FX 系列 PLC 步进 顺控指令的应用	能否掌握步进指令	15		
	能否编写出步进指令梯形图	20		
	根据实验相应要求编写程序	30		
	根据实验相应要求做出实验现象	20		
	能否自己找出程序错误及优化自己的程序	15		
总分		100		

附表 8 专业能力评价表-4 (学生用表)

项目名称: 组别: 姓名:

评价项目		分值	评分	
			小组互评 60%	学生自评 40%
FX 系列 PLC 功能 指令的应用	能否掌握各功能指令	10		
	能否编写出功能指令梯形图	20		
	根据实验相应要求运用功能指令编写程序	30		
	根据实验相应要求做出实验现象	20		
	能否自己找出程序错误及优化自己的程序	20		
总分		100		

附表 9 专业能力评价表-5 (学生用表)

项目名称: 组别: 姓名:

评价项目		分值	评分	
			小组互评 60%	学生自评 40%
PLC 与变 频器	能否掌握变频器中常用的控制方式	20		
	能否掌握通用变频器的结构和接线端	20		
	是否会变频器的简单参数设计	20		
	是否会用 PLC 对变频器三级调速的控制	20		
	是否能按照要求完成实验	20		

	总分	100	
--	----	-----	--

附表 10 专业能力评价表-5 (学生用表)

项目名称: _____ 组别: _____ 姓名: _____

评价项目		分值	评分	
			小组互评 60%	学生自评 40%
PLC 与通信	MCGS 软件操作是否熟悉	20		
	触摸屏是否会使用	20		
	通信连接能否成功	20		
	下载程序、调试梯形图	20		
	通信系统操作是否正确	20		
总分		100		

附表 11 实验操作评价表 (教师用表)

项目名称: _____ 组别: _____ 姓名: _____

评价项目		要求	分值	评分
准备工作	预习报告	条理清楚, 表达合理, 内容完整, 及时认真	5	
	着装	符合要求	5	
	出勤	不迟到早退, 不缺席	10	
实验过程	实验台面	整洁有序	5	
	实践操作	态度细致认真, 操作规范	10	
	现象记录	分析、调试	10	
	问题处理	注意观察实验现象, 修改代码	10	
	文明操作	电脑、开发板的整理, 注意安全操作	5	
结束工作	环境卫生	清理实验台, 完成值日工作	10	
	数据处理	及时, 正确	10	
	项目报告	报告条理清晰, 字迹工整, 内容完整, 能够查阅相关资料	10	
总分			100	

附表 12 参观实习的评价表 (教师用表)

项目名称: _____ 组别: _____ 姓名: _____

评价项目	要求	分值	评分
听报告	认真听工程师做报告、及时记录	10	
现场参观	现场参观认真仔细, 认真听工程师的介绍, 及时记录	20	

实习纪律	遵守实习要求，组织纪律性强，无缺勤	10	
实习日记	实习日记完整，字迹工整，日记中能很好反映出实习的收获	20	
实习报告	认真实习报告，条理清晰，字迹工整，内容完整，能够查阅相关的资料	20	
实习小结	对参观学习作出小结，写出心得体会	20	
总分		100	

五、实施要求

1. 授课教师基本要求

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. 实践教学条件要求

(1) 校内实训室

表6 PLC实训室

实训室名称	PLC实训室	面积要求	100m ²
序号	核心设备	数量要求	备注
1	FX1S/FX2N 试验箱	20 台	1 个/2 人
2	电脑	20 台	1 台/2 人
3	线	若干	
4	装有电源插座的实验台	25 台	1 台/2 人
5	多媒体教学设备	1 台（套）	1 台（套）/间室

(2) 校外实训室

表7 “PLC”课程校外实习基地

序号	校外实习基地名称	合作企业名称	用途 ³	合作深度要求
1			认识实习、顶岗实习	紧密合作型
2			认识实习	一般合作型
3			认识实习	一般合作型

注3：指认识实习、生产性实训、顶岗实习等

3. 教学方法与策略

(1) 教学方法

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”

(2) 教学策略

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。

4. 教材、数字化资源选用

表 8 “可编程控制器”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	三菱可编程控制器应用项目化教程	公开出版	电子工业出版社	尹秀妍 王欣	2015.09

表 9 “可编程控制器”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	电气控制与 PLC 应用技术（三菱 FX 系列）	公开出版	电子工业出版社	吕爱华 熊良猛	2016.07
2	可编程控制器技术项目化教程 第 2 版	公开出版	机械工业出版社	刘敏 钟苏丽	2017.12
3	可编程控制器技术	公开出版	高等教育出版社	孙平	2014.08

“可编程控制器”单元设计实例

“可编程控制器”单元教学设计

专业	应用电子技术专业
课程	可编程控制器
项目载体	项目 2 FX 系列 PLC 基本逻辑指令的应用
单元任务	2.1 三相异步电动机点动/长动的 PLC 控制
对接岗位	PLC 编程人员
对接典型的工作任务	PLC 程序编写
对接培养目标	A、具有良好的职业素质，熟悉 PLC 的 ADC 模块，DAC 模块。B、掌握程序编写的技能，具备设计梯形图的能力。C、能从事盘 plc 程序的开发、测试、工艺设计、设备维护等工作。
对接毕业指标	2.1 电动机的连续控制

点			
学习目标	知识目标	1. 掌握基本指令 LD、LDI、OUT、END、OR、ORI、AND、ANI、NOP 的编程方法。 2. 独立完成三相异步电动机点动/长动的 PLC 控制的接线、调试和编程。	
	能力目标	独立完成三相异步电动机点动/长动的 PLC 控制的接线、调试和编程。	
	素质目标	培养细心、耐心；培养工作过程中的发现、分析和解决问题的能力 and 自学能力；培养质量意识、创新意识和安全意识。	
教师教学策略	<p>教学准备：准备 plc 实验箱和电脑，满足每人一台电脑和实验箱的实验室，线若干，考核评价表等文件资料，单项技能考核表等文字资料。</p> <p>过程策略：进行规范操作的演示（视频播放和教师示范相结合），随时观察工作过程中的协调、规范、文明，及时督导和考核，穿插小组评比、个人演示、集体点评等。</p>		
学生学习策略	<p>学习准备：课本、参考资料及网络，会根据器材清单认领器材。</p> <p>过程策略：主动、积极、认真、细致耐心地完成工作任务，在完成过程中了解程序的设计和编写，及电脑与实验箱之间的通讯。</p>		
教学流程图	根据实验要求写程序流程图→看控制电路图→编写程序→程序仿真→程序调试→下载到实验箱→接线→小组成员操作互评检查→集体点评指正→单项操作考核通过（教师考核）。		
素质训练方案	通过相互间的操作展示互评提高相互协作能力，培养细心和耐心，在工作中不断地灌输质量、创新和安全的理念。		
学习目标达标考核方法	<p>1. 能复述电动机连动工作原理；</p> <p>2. 能写成梯形图；</p> <p>3. 能完成接线；</p> <p>4. 按照题目要求有实验现象；</p> <p>5. 以实验结果为考核标准，现场提出修改效果，学生能否在规定的时间内完成。考核标准见课程标准中的附件 6，考核成绩大于 80 分为合格。</p>		
教学组织方式	独立工作、小组合作	学时安排	2 学时
教学条件	教室	plc 训室	教学资源 电脑、plc 实验箱、线

《模拟电子技术》课程标准

一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	模拟电子技术	开课院部	电子电力工程系	
课程代码	d1bx0042	考核性质	考试	
前导课程	《电路分析》			
后续课程	《数字电子技术》			
总学时	96	课程类型	理论课	是 <input type="checkbox"/>
			实践课	是 <input type="checkbox"/>
			理论+实践	是 <input checked="" type="checkbox"/>
			理实一体化	是 <input type="checkbox"/>
适用专业	应用电子技术、电子信息工程技术、通信技术、供配电技术			

表 2 课程标准开发团队名单¹

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

注 1:指参与课程标准制定的主要成员,包括校外专家

二、课程性质和功能定位

1. 课程性质

本课程是电类专业在电子技术方面入门性质的技术基础课,具有自身体系和很强的实践性。本课程通过对常用电子器件,模拟电路及其系统分析和设计的学习,使学生获得模拟电子,技术方面的基本知识、基本理论和基本技能,为深入学习电子技术及其在其专业的应用打下基础,也是应用电子技术专业必修的一门专业平台课程。

2. 课程功能定位

表 3 课程功能定位分析

对接的工作岗位	对接培养的职业岗位能力
家电维修员	1、能识别基本的元器件。
	2、能用万用表测量各种元器件的好坏。
	3、能分析基本的电路图工作原理
	4、能更换元器件或焊接电路板
硬件设计员	1、能设计基本的简单电路
	2、能根据现实要求设计电路
	3、设计电路出来的电路能工作
	4、能分析电路图的基本工作原理及计算参数。
	5、能创新、创造新产品。

三、课程目标与内容

1. 课程总目标

掌握基本元件基础知识，熟练使用万用表、电烙铁。能分析，或阅读简单的模拟电路图，能组装调试简单的模拟电子线路，能设计功能简单的模拟电路。养成善于动脑，勤于思考，具有创新意识的思维及各种设备和操作安全的良好习惯。

2. 课程具体目标

表 4 课程教学目标与内容

序号	毕业要求指标点	知识目标	能力目标	素质目标	教学内容
1	2.2 形成硬件工程师职场的基本知识	静工作点的近似计算方法。	分析、阅读简单的模拟电路图。	养成善于动脑，勤于思考，及时发现问题的学习习惯。	分压式工作点的稳定电路。
2		微变等效电路分析法，图解分析法。	能设计功能简单的模拟电路。	养成爱护实验设备和操作安全的良好习惯	OCL 电路

表 5 课程教学安排

序号	项目 (模块)	任务	教学内容	重点、难点、考核点	学时
1	1. 半导体二极管及其应用	1.1 半导体二极管	1、半导体的基本知识。 2、PN 结的形成及特性。 3、二极管 4、二极管的电路简化模型分析方法	重点：1、半导体的导电机理。 1、熟悉 N 型半导体, P 型半导体的基本特征。 3、二极管的伏安特性, 单向导电性及等效电路。 难点：1、半导体的导电机理：两种载流子参与导电。 2、PN 结的形成。 3、二极管在电路中的导通与否的判断方法。	2
2		1.2 检测及判别二极管	1、用万用表检测二极管的极性 2、二极管好坏的判断。 3、判别各种类型的二极管	重点：1、二极管极性的判断。 2、学会使用万用表。 难点：1、各种二极管的作用。	2
3		1.3 半导体二极管的基本应用	1、特殊二极管 2、稳压二极管 3、限幅电路 4、整流电路	重点：1、掌握稳压管的工作条件。 2、了解光明二极管, 发光二极管。 3、整流电路, 限幅电路, 稳压电路 难点：1、稳压管伏安特性曲线。	2

				2、稳压管的工作条件。 3、单相桥式整流电路。	
4	2. 半导体三极管及其应用	2.1 三极管的基本结构, 工作原理, 特性曲线.	1、晶体管的结构, 图形符号及分类。 2、三极管内部载流子的运动和电流分配的关系 3、三极管的特定曲线和三极管的主要参数	重点: 1、晶体管管脚的判别 2、晶体管电流放大的原理及其电流分配的关系式。 3、晶体管的输入、输出特性。 难点: 1、晶体管放大原理及电流分配关系式。 2、晶体管的三种工作状态的判断方法。	4
5		2.2 半导体晶体管的基本放大电路。	1、放大电路的基本要求及主要性能指标。 2、共射基本放大电路的组成及工作原理 3、直流通路, 交流通路及其画法 4、共射基本放大电路的静态工作点	重点: 1、放大电路的工作原理及近来工作点的作用。 2、利用放大电路的组成原则判断放大电路能否正常工作。 3、基本放大电路的静态工作点的估算。 4、放大电路输入电阻, 输出电阻与电压放大的倍数的计算。 难点: 1、放大电路静态工作点的设置方法。 2、利用放大电路的组成原则判断放大电路能否正常工作。 3、放大电路的微等效电路的画法。 4、放大电路的输入电阻, 输出电阻与电压放大倍数的计算	4
6		2.3 分压式工作点的稳定电路	1、静态工作点稳定的必要性。 2、温度变化对静态工作点产生的影响。 3、分压式偏置电路	重点: 1、放大电路稳定工作点的原理和常用方法。 2、分压式偏置电路 Q 点的估算。 3、分压式偏置电路动态性能的指标计算。	4

			的分析	难点：1、分压式偏置电路微变等效电路的画法及动态性能指标的计算。	
		2.4 共基电路和共集电路	1、共集电路的组成工作原理及其应用。 2、三种基本组态的比较。	重点：1、共基和共集放大电路的性能指标计算。 2、三种接法放大电路的特点及应用场合。 难点：1、共基和共集放大电路微变等效电路的画法。 2、共集和共基放大电路的微变等效电路的输入、输出电阻的计算。	
7		2.5 场效应晶体管及其放大电路	1、各类场效应晶体管的结构及其工作原理。 2、场效应晶体管的主要参数及使用的注意事项。 3、场效应晶体管的放大电路及性能的估算。	重点：1、场效应晶体管的工作原理。 难点：1、各类场效应晶体管的比较。	4
8		2.6 多级放大电路	1、多级放大电路的基本耦合方式及其特点。 2、直接耦合多级放大电路的零点漂移问题。 3、多级放大电路的静态、动态分析	重点：1、多级放大电路的耦合方式及其特点，直接耦合放大电路的静态工作点的设置。 2、两级阻容耦合的动态分析 难点：1、直接耦合的放大电路的静态工作点的设置 2、多级放大电路的动态分析方法。	4
9	3. 集成运算放	3.1 差分放大	1、零票的概念。 2、差分放大电路的	重点：差分放大电路的构成和工作原理。	2

	大器基础及负反馈电路	电路	电路构成。 3、差模信号和共模信号。 4、差动放大器的动态分析	难点：共发射极基本电路的放大电路的分析方法。	
10		3.2 集成运算放大器	1、集成电路的电路组成。 2、集成电路的电压传输特性 3、理想化模型。	重点：1、运算器的组成。 2、集成运算器的传输特性。 难点：1、集成运算器的传输特性。	2
11		3.3 放大电路中的负反馈	1、反馈的判断。 2、电压反馈和电流反馈。 3、串联反馈和并联反馈 4、直流，交流反馈的方法判断。 5、负反馈对放大电路非线性的时间影响。	重点：1、各种反馈类型的判断。 2、负反馈对电路性能的影响。 难点：1、并联和串联负反馈即电流负反馈的判断。 2、负反馈对电路性能的影响。	4
12	4. 集成运算放大器的应用。	4.1 集成运放放大、运算电路	1、同、反相比例电路。 2、差分比例电路。 3、加法运算电路 4、积分和微分电路。	重点：1、基本的同向、反向比例放大器。 2、加法运算放大电路。 3、积分和微分电路。 难点：1、基本的同向、反向比例放大器。 2、加法运算放大电路。 3、积分和微分电路。	4
		4.2 集成运算	1、集成运放的非线性工作区。	重点：1、过零比较器的工作原理及电压传输特性。	

		放大器的非线性应用。	2、电压比较器的类型。 3、比较器的基本特点。	2、任意电压比较器。 3、窗口比较器工作原理和电压传输特性。 难点：1、过零比较器的工作原理及电压传输特性。 2、任意电压比较器。 3、窗口比较器工作原理和电压传输特性。	
13	5. 功率放大电路。	5.1 功率放大电路的概述。	1、功率放大电路的基本概念和分类。 2、OCL 互补对称功率放大电路。	重点：1、功率放大电路的特点及类型。 2、OCL 甲乙类互补对称功率放大电路的结构特点及工作原理。 3、功率、效率和管耗的计算及相互关系。 难点：1、功率放大电路的分析与计算。	4
		5.2 OCL 电路、复合管。	1、OTL 互补对称功率放大电路。 2、复合管的组成及其电流放大系数。 3、复合管共射放大电路的动态分析及其特点。 4、甲乙类互补功率放大电路。	重点：1、功率管散热问题。 2、复合管的构成原则及其电流放大倍数。 3、集成功率放大电路的结构、功能、性能指标的意义及其应用。 难点：1、集成功率放大电路的应用。	
14	6. 信号产生电路	6.1 正弦波振荡电路。	1、产生自激振荡的条件。2、振荡电路的起振与稳幅。 3、振荡电路的组成与分析方法。	重点：1、产生正弦波振荡的原因和振荡的条件。 难点：1、自激振荡的工作原理。	2
15		6.2 文	1、RC 正弦波振荡电	重点：1 RC 文氏桥式振荡器。	

		<p>氏桥是 RC 正弦波振荡电路。</p>	<p>路组成。</p> <p>2、RC 串并网络的频率特性。</p> <p>3、文氏桥式 RC 正弦波振荡电路的分析。</p>	<p>2、正弦波振荡电路的分析方法。</p> <p>难点：1、RC 文氏桥式振荡器。</p>	
		<p>6.3 LC 正弦波振荡电路</p>	<p>1、LC 并联回路的频率特性。</p> <p>2、变压器反馈式 LC 正弦波振荡器。</p> <p>3、电容，电感三点式振荡电路。</p>	<p>重点：1、LC 正弦波振荡电路、变压器反馈式振荡电路的电路特性。</p> <p>2、判断变压器耦合、电感三点式、电容三点式振荡电路是否满足振荡的相位平衡条件。</p> <p>难点：1、判断变压器耦合、电感三点式、电容三点式振荡电路是否满足振荡的相位平衡条件。</p>	4
16	7 直流稳压电源	<p>7.1 直流电源主要性能指标和分立元件的稳压电路。</p>	<p>1、直流电源的组成及各部分的作用。</p> <p>2、串联、并联稳压电路。</p>	<p>重点：1、直流电源的组成及各部分的作用。</p> <p>2、串联、并联直流稳压电路的组成和工作原理</p> <p>难点：整流电路的基本参数计算。</p>	4
17		<p>7.2 三端线性集成稳压电路</p>	<p>1、三端固定式集成稳压器应用电路</p> <p>2、三档可调式集成稳压器基本应用电路</p>	<p>重点：稳压器的特点。</p> <p>难点：稳压器的应用。</p>	4
18		<p>7.3 开关稳压电源。</p>	<p>1、开关稳压电源的基本原理。</p> <p>2、开关集成稳压器及其应用。</p>	<p>重点：开关稳压电路的基本原理。</p> <p>难点：开关电源的输出，输入电压的关系。</p>	4

四、课程考核

1、课程考核分为终结性评价和过程性评价，关注学生的个体差异。

2、终结性评价包括标准化的试题的闭卷考试及工作任务的考核。设置一个完整的检测工作任务，该任务需要用大部分的基本操作技能，通过该工作任务的完成情况，考生掌握技能的情况。

3、过程性评价针对各学习环节进行考核。对每个基本的操作技能进行分段考核。对于学生完成项目过程中所表现出的关键能力、素质情况，的考核为综合评价，教师评价和学生自评的三部分。

附表 1 课程总评价

项目	评价内容	得分	权重	总比例	总评
终结性评价	知识考核		40%	40%	100%
	综合考核		60%		
过程性评价	单元一		10%	60%	
	单元二		15%		
	单元三		15%		
	单元四		15%		
	单元五		15%		
	单元六		10%		
	单元七		20%		

附表 2 学习档案评价表（教师用表）

项目名称：

组别：

评价要点	评价标准			
	优	良	中	差
实验操作是否符合规范（10）				
实验工具摆放是否规范（10）				
实验步骤是否符合要求（20）				
实验过程中元件的使用是否要求（10）				
实验过程中数据和现象的记录是否符合要求（20）				
实验过程中故障的处理是否符合要求（20）				
实验报告的分析是否要求（10）				

总计				
意见				

附表3 总体评价（教师用表）

项目名称：

组别：

评价项目	评分				
	学生甲	学生乙	学生丙	学生丁	学生戊
1、学习目标是否明确，学习态度是否主动，是否能及时完成教师布置的各项任务（10）					
2、学习过程是否呈上升趋势，不断进步（10）					
3、是否完整记录探究性活动过程，收集相关的学习信息和资料是否完善。（10）					
4、能否根据实验对实验的原理进行分析（10）					
5、是否积极参加各种讨论与演讲，并清晰表达自己的观点和思路，及时解决问题（10）					
6、能否按照原理图独立完成元器件的连接，并遇到问题能独自解决（10）					
7、实验过程中出现的问题能否主动思考，并使用现有的知识进行解决，并知道自身知识的不足之处。（10）					
8、通过实验自己明白要掌握的知识目标、能力目标，是否确立了安全、环保意识与团队合作精神的职业整体素养。（10）					
9、是否能认真总结、正确评价实验完成情况。（10）					

10、每项一目是否及时认真完成。(10)					
总评					
改进意见					

附表4 通用能力评价表（学生用表）

项目名称：

组别：

		评价项目	分值	评分	
				小组互评 60%	学生自评 40%
主动性/ 独立性	学习、工作、决心、耐心	独立处理和实施实验	5		
		做出必要的决定或者引导	5		
实验方式	实验系统性	明确实验步骤和目标	10		
		根据实验要求实施相应步骤	5		
		分析实验现象了解工作原理	5		
	学习能力	合理的使用不同方法、媒体，工作技术辅助手段。	5		
		尝试不同的学习，可能系统学习	5		
		有效使用学习工具	5		
交流	口头表达能力	客观准确，口头描述清楚，易于理解。	5		
		表达方式恰当，符合情景或谈话对象	5		
		表达自然流畅，专业术语使用正确	5		
	书面表达能力	格式正确，条理清晰	5		
		内容连贯，全面详尽	5		
		语言精练，表示明确	5		
合作	参与讨论	积极参与，认真倾听	5		
		发表发表自己独特的意见	5		
		认真对待他人意见，接受和给予反馈意见	5		
	参与实验	建立和维护与他人的接触，密切配合，共同完成	5		
		对他人的意见表示兴趣，支持他人的实验	5		

附表 10 实验操作评价表（教师用表）

项目名称：

组别：

姓名：

评价项目		要求	分值	评分
准备工作	预习报告	条理清楚，表达合理，内容完整，及时认真	10	
	着装	符合要求	5	
	出勤	不迟到早退，不缺席	5	
实验过程	实验台面	整洁有序	5	
	实践操作	态度细致认真，操作规范	20	
	原始记录	正确、完整、及时，真实	10	
	问题处理	注意观察实验现象，正确应对突发情况	10	
	文明操作	“垃圾”正确处理，注意安全操作	10	
结束工作	环境卫生	清理实验台，完成值日工作	10	
	数据处理	及时，正确	10	
	项目报告	报告条理清晰，字迹工整，内容完整，能够查阅相关资料	20	
	总分		100	

五、实施要求

1. 本课程授课教师具备电路分析基本操作技能，有电路设计经验或授课前经过专门基本技能训练，懂电路原理分析。

2. 实践教学条件要求

1. 校内实训室

表 6 模拟电子技术实训室

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

(2) 校外实训基地

表7 “模拟电子技术基础”课程校外实习基地

序号	校外实训基地名称	合作企业名称	用途 ³	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

3. 教学方法与策略

(1) 教学方法

主要采用情景教学法、现场教学法和工作过程导向教学法。依据“即学即用”的原则安排教学顺序,以项目教学为形式,设计若关的具有代表性的项目,将知识重新整理,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、学中做”。

(2) 教学策略

教学过程中可以采用网络教学平台实现混合式教学。在教学过程中,可以采用网络平台和现场教学相结合,比如直流电源的工作原理可以先看视频,然后课堂上通过讲解。

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

4. 教材资源选用。

表8 “模拟电子技术基础”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	模拟电子技术基础	公开出版	高等教育出版社	陈梓城	2013、1

表9 “模拟电子技术基础”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	模拟电子技术基础	公开出版	清华大学出版社	元增民	2013、1
2	模拟电子技术基础	公开出版	清华大学出版社	李承、徐安静	2014、12

“模拟电子技术基础”单元设计实例

“模拟电子技术基础”单元教学设计

专业	应用电子技术
课程	模拟电子技术基础

项目载体	项目 7 开关稳压电源		
对接岗位	电源设计工程师		
对接典型工作任务	电源的设计及维修		
对接毕业指标点	能够设计电源、维修电源		
学习目标	知识目标	掌握直流电源的工作原理、元件选择、稳压系数等知识。	
	能力目标	能制作直流电源。	
	素质目标	养成善于动脑，勤于思考，操作安全的良好习惯。	
教师教学策略	<p>教学准备：元件的发放，一个满足每人一个工位的焊接实验室，每个工位有电烙铁、焊锡、万用表、电子钳等工具，单项技能考核表等文件资料。</p> <p>过程策略：进行焊接操作演示（视频播放与教师示范相结合），随时观察工作过程中的协调规范，文明，及时督导和考核，穿插小组评比个人演示，集体点评等</p>		
学生学习策略	<p>学习准备：分析直流电源原理图，会根据原理图认领元件。</p> <p>过程策略：主动积极认真，细致，耐心地完成实验任务，在完成过程中了解元件极性的判断极元件的测试。</p>		
教学流程图	根据原理图认领元器件→元件的放置→元件焊接→修剪引脚→用万用表检测输入、输出是否短路→上电→小组成员操作互评检查→集体点评指正→独立单项操作考核通过(教师考核)。		
素质训练方案	通过相互间的操作互评提高相互协作能力，培养学生细心和耐心，在工作中不断算是质量和安全的理念		
学习目标达标考核方法	<ol style="list-style-type: none"> 1、能复述所有学到直流电源工作原理。 2、能根据需求正确选择元器件 3、能上电之前检测输入输出是否短路 4、元件安装合理、美观，焊点符合要求 5、以制作直流电源为操作考核，操作考核表标准为附件 9、附件 10，操作考核成绩大于 80 分合格。 		
教学组织方式	独立工作，小组合作	学时安排	8 个

教学条件	教师	模拟电子实验室	教学资源	元件柜和焊接设备
------	----	---------	------	----------

《工厂供配电技术》课程标准

一、课程信息

表 1. 课程信息表

课程名称	工厂供配电技术		开课系部	电子电力工程系
课程代码	dlbx0038		考核方式	理论+实践
前导课程	《电工技术》、《电机拖动技术》			
后续课程	《电力系统继电保护及二次回路》、《输电线路实用技术》			
总学时	72	课程类型	理论课	是 <input type="checkbox"/>
			实践课	是 <input type="checkbox"/>
			理论+实践	是 <input checked="" type="checkbox"/>
			理实一体化	是 <input type="checkbox"/>
适用专业	供用电技术			

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	潘爱民	广西现代职业技术学院	副教授
2	颜增显	广西现代职业技术学院	副教授
3	韦飞腾	广西现代职业技术学院	助教

二、课程性质

本课程是高压及供用电专业的核心课程，是本专业学生必修的技术课程。本课程的任务是通过学习使学生掌握工厂供配电系统的理论知识，并具备供配电系统的运行、管理和工程设计能力及分析和解决问题的能力。着重培养学生的科学思维方法、分析与解决的能力，使其成为具有创新精神和实践能力的高素质技术人才，并为后续课程的学习打下必要的基础。

三、课程目标

(一) 知识目标

1. 了解工厂供配电系统的基本概念和设备组成。
2. 会计算用电设备的容量和全厂的用电负荷及短路电流。
3. 理解变电所常用高低压电气设备、变电所常用主接线和变电所的结构和类型，掌握工厂高低压电气设备的选择校验和线路导线的选择。
4. 了解电气安全、防雷和接地措施。

(二) 能力目标

1. 会识读工厂供配电一次、二次线路图。
2. 会选择变电所常用高低压电气设备和供电线路的导线。
3. 掌握工厂供配电系统的工程设计。

(三) 素质目标

1. 培养学生爱学习，爱工作的精神。
2. 培养学生会与人共处，会做人，善于团结，善于交流表达。
3. 培养学生踏实肯干，认真负责，安全意识。

四、课程学分与时数分配

表 3. 课程学分与时数分配表

课程名称	工厂供配电技术	总学时	72	学分	8
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	工厂供配电系统和电力系统的基本知识	1、工厂供配电系统和电力系统 2、电力设备的额定电压 3、电力系统的中性点运行方式 4、电能的质量指标			6
2	电力负荷的计算和短路电流的计算	1、电力负荷 2、设备容量 3、负荷计算 4、功率因数和无功功率补偿 5、系统短路的分析和短路电流的计算			20
3	工厂变电所高低压电气设备的选择和校验及电力导线选择和校验	1、工厂变电所常用的高、低压电气设备 2、工厂变电所的主接线、类型、布局结构 3、电气设备的选择 4、工厂电力线的接线方式及导线和电缆选择的原则			20
4	工厂变电所电气安全、防雷和接地措施	1、电气设备的防雷 2、电气设备的接地			4
5	见习及设计	1、参观工厂（校内）供配电系统			22

		2、画出校内一次供电系统和二号实验楼供电线路图 3、画出实验室某个开关柜的线路图	
--	--	---	--

五、课程设计思路

本课程的设计围绕专业培养目标，根据本课程在专业教学中的作用地位，本着“理论够用，重在应用”，注重理论教学和工程相结合，以学生将来从事的职业岗位必备的相关知识和技术为依据，兼顾了企业和个人两者的需求，着眼于人的全面发展，即以培养全面素质为基础，以提高综合职业能力为核心，突出实际应用，注重培养学生的应用能力和解决问题的实际工作能力。包括：工厂供配电系统的基础知识，供配电系统的常用设备，供配电系统的继电保护、运行管理和设计等内容。

六、课程内容与教学要求

表 4. 课程内容与教学要求明细表

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标	教学重、难点	考核点	教学方法和建议	参考学时
1. 工厂供配电系统的基本知识	1.1.1 工厂供配电系统和电力系统 1.1.2 电力设备的额定电压	1. 理解工厂供配电系统的组成 2. 理解电力设备的额定电压	重点：电力系统的组成 难点：电力设备额定电压的计算	电力系统的分析 电力系统中各种设备额定电压的计算	讲授	3
	1.2.1 电力系统的中性点运行方式 1.2.2 电能的质量指标	1. 理解电力系统中性点的运行方式。 2. 理解工厂供配电的要求	重点：电力系统中性点的运行方式 难点：运行电量的计算	电力系统中性点运行方式的选择 电能质量指标的参数	讲授	3
2. 电力负荷的计算和短路电流的计算	2.1 电力负荷	了解常见的负荷曲线	重点：负荷曲线的基本概念 难点：曲线有关物理量的计算	负荷曲线的识读	讲授	2
	2.2.1 设备容量 2.2.2 负荷计算	1. 了解用电设备的容量 2. 掌握负荷计算的方法	重点：设备容量的确定 难点：负荷计算的方法	负荷的计算	讲授	6
	2.3 功率因数和无功功率补偿	理解功率因数的概念	重点：功率加数的概念 难点：功率因数的补偿	功率因数补偿的方法	讲授	2
	2.4 短路电流的计算	1. 了解短路的种类 2. 掌握短路电流的计算	重点：短路的原因 难点：短路电流的计算	短路电流的计算	讲授	10
3. 工厂变电所高低压电气设备的选择	3.1 工厂变电所常用的高、低压电气设备	理解工厂变电所常用的高、低压电气设备的功能	重点：高、低压电气设备的作用 难点：高、低压电气设备的结构原理	高、低压电气设备的运用	讲授	4

和校验及 电力导线 选择和校 验	3.2 工厂变电所的主接线、类型、布局、结构。	1. 理解工厂变电所的主接线 2. 理解工厂变电所的类型、布局、结构	重点：变电所的主接线 难点：变压器的台数和容量的选择	变电所主接线的分析 变压器容量的确定	讲授	4
	3.3 电气设备的选择	掌握电气设备的选择	重点：电气设备的运用 难点：电气设备的选择	电气设备的选择校验	讲授	6
	3.4 工厂电力线的接线方式及导线和电缆选择的原则	1. 理解工厂电力线的接线方式 2. 掌握导线及电缆的选择原则	重点：电力线的接线方式 难点：导线的选择原则	电力线的接线方式 导线的选择	讲授	6
4. 工厂变电所电气安全、防雷和接地措施	4.1 电气设备的防雷 4.2 电气设备的接地	1. 理解电气设备的防雷装置 2. 理解电气设备的接地设施	重点：防雷、接地装置 难点：防雷、接地原理	防雷设备 接地方法	讲授	4
5. 设计及 见习	5.1 参观工厂（校内） 供配电系统 5.2 画出校内一次供电系统和某实验楼供电线路图 5.3 画出实验室某个开关柜的线路图	1. 理解供配电系统 2. 理解开关柜的结构	重点：供配电系统 难点：供配电系统的设计	供配电系统的设计	实践	22

七、教学实施的建议

(一) 授课教师基本要求

由专业骨干教师及企业专家担任，需具备本专业本科以上学历，具有高等学校教师资格或技师、高级技师国家职业资格。

(二) 教学实训条件要求

1. 校内实训基地

表 5. 供配电系统实操室

实训室名称	变压器进出系统实操室	面积要求	120m ²
序号	核心设备	数量要求	备注
1	变压器模型	一台	
2	高低压成套配电装置	各一套	
3	高低压断路器、高低压隔离开关、高低压熔断器、高低压负荷开关、电流互感器、电压互感器、避雷器	若干台	
4	低低压断路器、低低压隔离开关、低低压熔断器、低低压负荷开关	若干台	

2. 校外实习基地

表 6 “工厂供配电技术应用”课程校外实习基地

序号	校外实习基地名称	合作企业名称	用途 ³	合作深度要求
1				
2				
3				

注 3: 指认识实习、生产性实训、顶岗实习等

(三) 教学方法与教学策略

1. 教学方法

主要采用项目化教学法、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，安排在相关的项目任务中，让各种知识尽可能在“做中学”。

2. 教学策略

教学过程中可以采用网络教学平台和现场教学相结合，实现混合式教学。可以在网络平台或采用其他手段在课前预先给学生相关的操作视频学习，然后在课堂上通过讲解和实际操作提醒学生注意那些要点，保证学生准确掌握技能，快速达到训练要求。

(四) 课程考核与评价方法

学生成绩的评定，以学生平时表现、任务完成情况及最终考核来核定。

1. 平时表现 20% (包括学习态度、出勤情况及创新意识)
2. 理论考核 40%

3. 平时项目考核 40%。（各项内容占 10%）
4. 项目考核标准：根据见习设计图纸打分
5. 考勤细节为：旷课一节扣平时成绩 1 分；迟到或早退一次扣平时成绩 0.5 分，不做作业一次扣平时成绩 1 分。

（五）教材及参考书选用

1. 教材

《工厂供配电技术》何首贤、杨卫东主编 中国电力出版社

2. 参考书

《工厂供配电技术》郭英芳、王志华主编 西安电子科技大学出版社

（六）课程资源建设要求

充分利用慕课、得实 e 学等资源建设自己的课程体系，供学生学习，也可参考中国电工网（<http://www.chinaet.net/>）、中国电机工业网（<http://www.motor163.com/about/newscompany.asp>）进行自主学习。

《高电压技术》课程标准

一、课程信息

表1 课程信息表

课程名称	高电压技术		开课系部	电子电力工程系
课程代码	dlbx0035		考核方式	笔试
前导课程	《电力电子技术》《工厂供配电技术》《电力系统分析》			
后续课程	《电气设备运行与维护》			
总学时	96	课程类型（方框内打√）	理论课	√
			实践课	
			理论+实践	
适用专业	电气自动化、供用电技术			

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	潘爱民	广西现代职业技术学院	教授
2	韦飞腾	广西现代职业技术学院	专任教师

二、课程性质

本课程是电气自动化技术专业的一门专业技术课。该课程是电力技术专业的一门理论和实践紧密联系，培养学生从事电力系统设计、运行、电气设备安装、绝缘试验、检修、电力系统过电压保护等所需的高电压技术知识的专业课。通过本课程的学习，既可以学到高压电方面的相关理论知识，又可以满足企业提出的把岗位技能融入课程体系的人才培养要求，使学生达到企业所需求的实用型高技能人才，拓宽学生视野及知识面，满足用人单位需求，从而全面促进学生的就业工作。

三、课程目标

（一）知识目标

1. 常据高地压下气体、液体以及周体绝缘电介质的击穿特性；
2. 掌握绝缘电阻、吸收比的测量原理，接线、测量方法以及测量结果的分析判断；
3. 掌握泄露电流试验的原理，接线、微安表的保护、实验结果的分析判断；
4. 掌握高压西林电桥测量介质损失角正切的原理，消除干扰因素影响的措施，注意事项及分析判断的方法；
5. 了解局部放电测试原理；
6. 掌握交流耐压试验所用的仪器和设备，接线及试验方法；
7. 掌握直流耐压试验所用的仪器和设备，接线及试验方法；
8. 了解冲击耐压试验；

9. 掌电力系统的过电压产生原因；
10. 了解电力系统的绝缘配合。

(二) 能力目标

1. 能正确理解国标、行标及企业标准，并能根据标准的要求进行试验准备、设备配置；
2. 能针对不同绝缘介质编制标准化作业下，正确进行电气设备绝缘预防性试验，并正确记录，通过纵、横项数据比对，进行绝缘电气性能判断；
3. 能够阅读各种技术手册及规程；
4. 能结合现场实际情况，合理选择和配置过电防护设备，以保证电气从业人员、电网运行以及电气设备的交全性；
5. 能够进行高电压电气设备的星本护和检修；

(三) 素质目标（方法能力和社会能力）

1. 具备学生谦虚、好学的的能力，能利用各种信息媒体，获取新知识、新技术；
2. 具备培养学生勤于思考、做事认真的良好作风；
3. 具备学生分析解决实际问题的能力；
4. 具备学生的沟通能力及团队协作精神；
5. 具备学生良好的职业道德；
6. 具备学生勇于创新、敬业乐业的工作作风；
7. 具备学生的质量意识、安全意识。

四、课程学分与时数分配

课程名称	高电压技术	总学时	96	学分	8
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	电介质的电气强度	气体、固体、液体的绝缘特性与介质的电气强度			20
2	电气绝缘与高电压试验	绝缘的预防性试验、电气绝缘高电压试验以及在线检测			30
3	过电压防护与绝缘配合	输电线路和绕组中的波过程、雷电过电压及其防护、内部过电压与绝缘配合			46

五、课程设计思路

电力设备的安全稳定运行，对于于保证电力系统的安全起到至关重要的作

用，因此从事电力系统运行、检修、试验及电气设备安装的人员需求也是不可或缺的，针对企业对从业人员的要求，结合国家职业标准和专业人才培养要求，确定了本课程基于工作过程进行设计，以典型工作任务驱动模式进行课程的开发。通过对专业相关的职业进行职业能力分析，获得包括知识单元、技能单元和关键能力在内的全部工件作知识。

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	教学重、难点	考核点	教学方法和建议	参考学时
电介质的电气强度	1. 气体的绝缘特性与介质的电气强度	掌握汤逊理论和流注理论、空气间隙在各种电压下的击穿特性以及提高气体介质电气强度的方法。	汤逊理论和流注理论、提高气体介质电气强度的方法	通过学习应具有会做空气间隙放电试验的能力。	讲授法	8
	2. 固体的绝缘特性与介质的电气强度	掌握电介质的极化、电导和损耗、固体介质的击穿	电介质的极化、电导和损耗、固体介质的击穿	通过学习应具有提高固体介质的击穿电压的能力。	讲授法	6
	3. 液体的绝缘特性与介质的电气强度	掌握液体介质的击穿	液体介质的击穿	通过学习应具有提高液体介质的击穿电压的能力。	讲授法	6
电气绝缘与高电压试验	1. 绝缘的预防性试验	掌握绝缘电阻的测量、介质损耗角正切的测量、局部放电的测量；	介质损耗角正切的测量以及局部放电的测量	介质损耗角正切的测量	讲授法	10
	2. 电气绝缘高电压试验	掌握工频交流耐压试验、直流耐压试验、冲击高压试验获得高压的方法	如何判断绝缘的工作状态	各种绝缘试验的结果判断绝缘的工作状态	讲授法	10
	3. 电气绝缘在线检测	了解局部放电测试的基本原理，冲击耐压实验的方法	局部放电测试的基本原理、冲击耐压实验的方法	局部放电测试的基本原理	讲授法	10

续表

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标	教学重、难点	考核点	教学方法和建议	参考学时
过电压防护与绝缘配合	1. 输电线路和绕组中的波过程	掌握单导线波过程；波的折射与反射；波在传播过程中的衰减与绕组中波过程	变压器绕组的保护措施	能分析波的一次折返射问题；能对变压器绕组进行保护措施	讲授法	8
	2. 雷电过电压及其防护	掌握输电线路、发电厂及变电站雷电过电压的累积及其保护手段；了解感应雷电过电压形成的原理和计算；输电线路遭受直接雷电过电压的各种形式及过电压的计算	电力系统中雷电过电压的产生方式及其危害、过电压的计算	能认识电力系统中雷电过电压的产生方式及其危害；正确分析和利用各种防雷保护措施；能根据实际工程中发电厂、变电所的电气主接线合理选择和配置避雷器	讲授法	20
	3. 内部过电压与绝缘配合	掌握内部过电压的概念及类型；限制分闸过电压的措施；切除空载变压器产生过电压的措施；限制电弧接地过电压的措施；限制各种工频电压升高的措施；限制各种谐振过电压的措施	如何利用各种措施避免和抑制电力系统中的内部过电压	能理解电力系统中内部过电压的产生和发展过程；能正确利用各种措施避免和抑制电力系统中的内部过电压	讲授法	18

七、教学实施的建议

（一）授课教师基本要求

1. 具有扎实的高压电技术的理论基础，具有相关课程的教学经验；
2. 具有很强的实践动手能力；
3. 了解高压电技术的发展和趋势；
4. 具有先进的教学方法；
5. 具有良好的职业道德和责任心。

（二）教学实训条件要求

1. 校内实训基地

高压实训室

2. 校外实习实训基地

南宁富桂精密工业有限公司

（三）教学方法与教学策略

1. 高压电技术原理与应用系统为主，课程学习内容与企业生产实际相联系，综合其它课程的知识，提出各种实际问题并形成主题任务，进行任务驱动式教学将学生置于发现问题，提出问题、思考问题、探究问题，解决问题的动态过程中学习。实训要求选自工程实际；将知识点分散到完成不同的实训项目中，边讲边练，课内课外结合，组织学生创新竞赛，培养学生的创新能力。

2. 教学模式充分体现教师为导师，学生为主体的精神，充分发挥学生自主学习的作用，充分调动学生的学习主动性和能性。教学角色定位是学生生学习活动的组织者和指导者，学生的主体地位体现在：学习问题或任务的发现者和探究者：协作活动的参与者学习问题或任务的解决者。

3、采取灵活的教学方法，启发、请导、因材施教，注意给学生更多的思维活动空间，发将挥教与学两方面的积极性，提高教学质量和教学水平。在规定的学时内，保证该标准的贯树实施。同时要了解不同专业对高电压技术知识的需求，注意与有关课程相配合，把握好“必、够用为度”的原则。教学中要结合教学内容的特点，培养学生独立学习习惯，努力提高学生的自学能力和创新精神。

（四）课程考核与评价方法

本课程考核成绩由过程考核和期末考试综合评定，其中：过程考核占 20%；期末考试占 80%。过程考核成绩根据学生学习此项学习任务的综合完成情况评定；期末考试采

用闭卷考试形式，主要考核学生对理论知识的实际应用能力和综合设计能力。

（五）教材及参考书选用

1、教材

《高电压技术》，吴广宁主编，机械工业出版社。

2. 参考书

《高电压技术》，杨报初主编，重庆大学出版社。

《高电压技术》，周泽存主编，水利水电出版社。