

电气工程及其自动化专业实验 教学体系的构建

陈晓英,任国臣,巴金祥,江明颖

(辽宁工业大学 电气工程学院,辽宁 锦州 121001)

摘要:针对电气工程及其自动化专业特点以及专业培养目标,构建了系统化、模块化、层次化的适合于电气工程及其自动化专业的实验教学体系,从而实现系统的培养学生的专业实践能力与创新能力,提高专业人才培养质量的目标。

关键词:实验教学体系;实践能力;创新能力;专业成组课

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2016)02-0051-03

实验教学是高等学校人才培养最重要的组成部分之一,是学生实践能力和创新能力培养与提高的重要环节。早在2005年教育部教高[2005]1号文件就已经提出了“大力加强实践教学,切实提高大学生的实践能力。合理制定实践教学方案,完善实践教学体系^[1]”。

依托辽宁工业大学电气工程及其自动化专业的硬环境与软环境,针对学生在技术基础、专业技术以及能力提升不同学习阶段,形成专业基础技能、专业技能、工程创新技能系列实验模块,形成科学合理的实验教学体系,充分突出综合性、设计性、创新性实验的主体作用,着力培养具有扎实的实践能力和创新意识的高素质应用型人才^[2],满足电气信息技术快速发展的电工电气技术领域,尤其是电力工程领域的人才需求,形成科学合理的电气工程及其自动化专业的实验教学体系。

1 专业基本情况

辽宁工业大学电气工程及其自动化专业始建于1984年,经过30年的建设,现在已成为辽宁省特色专业和辽宁省重点支持专业,现有一个辽宁省实验教学示范中心和辽宁省虚拟实验教学示范中心。目前设置电力系统、供用电技术和光伏技术应用3个专业方向,具体情况如下:

第一,电力系统方向。该方向主要研究110kV及以上电力系统运行、控制与保护技术,针对电力行业的110kV及以上的大电网,研究发电技术、输变电技术、无功与电压控制技术、有功与频率控制技术、故障与保护技术以及调度综合自动化技术等问题,使学生掌握现代电力系统及其自动化等方面的专业知识,能够适应现代化大中型发电厂及电力系统设计、运行、操作、维护、管理等方面技术需求。专业成组课有高电压技术、微机继电保护、高电压技术、发电厂电气部分。

第二,供用电技术方向。该方向主要研究110kV及以下供配电相关技术及电能的合理应用技术,主要研究城乡及企事业单位的供电及用电问题,使学生掌握变配电所的设计、运行及管理方法以及建筑电气方面技术等专业知识,能够适应现代变电所、工矿企业的系统设计、运行、操作、维护和管理等技术需求。专业成组课有:供配电技术、配电系统及其自动化、建筑电气、用电管理。

第三,光伏技术应用方向。该方向主要研究新能源发电以及供配电应用技术,使学生掌握新能源发电系统以及供电系统所涉及的相关基本理论知识及其实际操作能力,培养能够从事配电、新能源发电系

收稿日期:20150822

基金项目:2014年度辽宁省普通高等教育本科教学改革研究项目(UPRP20140393)

作者简介:陈晓英(1966-),女,辽宁北票人,教授,硕士,主要从事电力系统及其自动化研究。

统的分析、设计、安装、调试以及技术管理等工作的宽口径高素质应用型工程技术人才。专业成组课有:配电系统及其自动化、微机继电保护、供配电技术、光伏发电及并网技术。

2 实验室基础条件及其模块划分

根据现有的实验室条件,将电气工程及其自动化专业实验室划分成3个模块:专业基础实验室、专业实验室、实训及创新实验室,具体划分情况如下:

专业基础实验室。专业基础实验室由电工技术实验室、传感器与检测技术实验室、电机拖动实验室、计算机网络实验室、电子技术实验室、数字电子技术实验室、自动控制理论实验室、电力电子技术实验室、单片机应用技术实验室、PLC技术及应用实验室等10个实验室组成。

专业实验室。专业实验室由电力系统自动化实验室、电力系统继电保护实验室、供配电技术实验室、电力系统仿真实验室、新能源基础实验室、微电网技术实验室等6个实验室组成。

实训及创新实验室。实训及创新实验室由电工电子实训中心、电力工程创新实验室、“电气工程创新团队”活动实验室等3个实验室组成。

3 实验教学体系的构建

根据电气工程及其自动化专业培养计划、实验教学能力培养目标以及电气工程及其自动化专业实验室基础条件,将电气工程及其自动化专业的实验教学划分为3个模块:专业基础实验教学模块、专业实验教学模块、技能实训及工程创新模块,形成更科学合理的实验教学体系。

3.1 专业基础实验教学模块构建

根据专业培养计划以及基础课程设置,专业基础实验模块由检测与控制类、电能变换及电工类两类实验组成。

检测与控制类实验教学模块:该模块的实验教学目标是训练学生用一般的控制器件与方法实现电气控制的能力,锻炼学生实现电气自动控制的能力;涉及的课程有微机原理及应用、计算机控制技术、单片机原理及接口技术、PLC技术及应用、传感器原理及应用、自动控制原理等。

电能变换及电工类实验教学模块:该模块的实验教学目标是使学生对电路的构成有基本的认识,熟悉其应用范围、数据处理等方法。通过该部分实验锻炼学生的基本专业素质,增强学生对电能变换、电工类基本概念及基本原理的理解和把握,培养学生的基本实验能力,为后续的专业课程打下良好的基础。涉及的课程有电力电子技术、电机与拖动、模拟电子技术、数字电子技术基础、电路等。

3.2 专业实验教学模块

根据专业培养计划以及专业课程的设置,专业实验教学模块由发输电技术类、供配电技术类、微电网技术类三个实验教学模块组成。

发输电技术类实验模块:该模块的实验教学目标是使学生掌握电力系统运行状态分析、运行控制操作、故障分析与保护等基本实践技能,培养学生分析和解决电力系统实际问题的基本能力。涉及的课程有电力系统分析、电力系统继电保护、高电压技术、发电厂电气部分、微机继电保护、电力系统自动化。

供配电技术类实验模块:该模块的实验教学目标是培养具有供配电设备的安装、调试、使用和维护技能;掌握变配电所的设计、运行及管理方法;涉及的课程有配电系统及其自动化、供配电技术、建筑电气、用电管理、电力系统继电保护。

微电网技术类实验模块:该模块的教学目标是全面培养学生具有宽厚、扎实的基本实践技能、进行科学实验观察和分析的兴趣,培养学生基本分析问题和解决问题的能力;涉及的课程有光伏发电及并网技术、微电网技术、新能源发电、智能电网。

3.3 实训与创新实验教学模块构建

根据专业培养计划及实践环节设置,实训与创新实验模块由电工电子技能实训、专业技能实训以及创新活动三部分组成。

3.3.1 电工电子技能实训模块

该模块的实验教学目标:通过实训,使学生掌握弱电电子产品焊接、调试等基本操作技能以及电气控制柜、建筑电气照明方面的设计和安装,增强学生的实践动手能力。该模块主要依托于电气工程及其

自动化专业教学计划中2周电子实习。其实训内容包括半导体收音机安装、三相异步电动机的控制电路设计与安装运行、建筑电气照明电路的设计与安装等。

3.3.2 专业技能实训模块

该模块的教学目标是根据电气工程及其自动化专业培养计划以及就业方向,拟从电力系统方向、供用电技术方向、光伏技术应用方向系统训练培养学生专业基本技能。该模块主要依托于电气工程及其自动化专业教学计划中2周综合设计实验,在大四的上学期(即第7学期)进行,实训内容从以下几个方面展开。1)供配电技术实训类:供配电操作、微机自动装置实验、线路微机继电保护实验、变压器微机继电保护实验、电动机微机继电保护实验、变电站综合自动化实验等;2)电力系统继电保护类:输电线路保护、变压器保护、安全自动装置功能等;3)DTS实训类:利用DTS进行各种自主研究,如潮流方式研究、保护研究、事故预想研究、事故重演研究等,实现对调度员电网操作和事故处理等操作培训;4)电力系统自动发电类:电力系统潮流控制、有功功率与频率控制、电压控制、电力系统故障等;5)电能生产输配实验类:原动机调速系统实验、发电机励磁调节实验、系统运行方式实验、模拟系统短路实验、保护装置静态实验等;6)电能使用实验类:双机双线路多负载实验、单机单线路多负载实验、单机双线路多负载实验、双机单线路多负载实验、双机双线路多负载实验、多机多路多负载实验等。

3.3.3 创新训练模块

该模块实施“开放式、研究性”教学模式,巩固加深学生对专业知识的掌握和理解,增强学生对专业知识的学习兴趣,培养训练学生的创新精神,激发学生的创新能力。创新训练模块由专业开放实验、专业创新团队两部分组成。具体设计如下:

一是专业开放实验类。实施方式:依托于学校的实验室开放项目申报,由教师拟定实验研究内容,学生自由选题,每个实验室开放项目为16学时。具体内容:根据电气工程及其自动化专业培养计划,拟从PLC技术及应用、计算机控制技术、电力电子技术、电力拖动与控制、电力系统自动化、电力系统继电保护、配电系统及其自动化、新能源发电技术等方面申报实验室开放项目。

二是专业创新团队。实施方式:依托电气专业师资力量以及专业创新实验室,组建隶属于电气工程及其自动化专业的“电气工程创新团队”,利用业余时间开展大学生创新训练活动。具体内容:依托省、校两个级别的大学生创新训练项目以及大学生科技竞赛项目(全国大学生“挑战杯”大赛、电子设计竞赛、全国信息技术应用水平大赛等)开展科技创新活动,从电路、模拟电子技术、数字电子技术、电力电子技术、计算机控制技术、光伏发电技术等方面开展课外科技制作。

4 结论

辽宁工业大学电气工程及其自动化专业是辽宁省特色专业和辽宁省重点支持专业,每年招生均在150人以上。因此,针对电气工程及其自动化专业特点以及专业人才培养目标,合理构建电气工程及其自动化专业实验教学体系,形成系统化、模块化、层次化实验教学模式,将会带来以下预期效益。

一是有助于学生工程实践能力与创新能力的培养。专业实验教学体系的建立,构建了以能力培养为主线的实验教学模式,为学生工程实践能力的培养提供了实验平台。为学生提供了多模块的实验平台,学生可以选取自己感兴趣的方向开展深入研究,激发学生学习兴趣与积极性,有助于系统培养学生的专业知识、专业技能,提升学生的就业能力,有助于学生创新能力的培养。

二是有助于教师实践教学能力和科研能力的培养。专业实验教学体系的建立,可为我院广大教师提供良好的工程实践平台和科研平台,有助于教师工程实践能力的培养与提高。

三是能提高学生的社会服务能力。专业实验教学体系的建立、科学合理的实验平台的建立,可以为企业的相关工程技术人员提供培训、认证等服务,加强企业和学校之间的相互联系。

参考文献:

- [1] 詹习生,张先鹤.浅谈电气工程及其自动化专业实验体系的构建[J].中国电力教育,2009(6):141-142.
- [2] 赵立君,宋木庆.改革实验教学,适应创新人才培养[J].实验技术与管理,2000(5):105-107.

(责任校对 莫秀珍)