

高等学校国家级实验教学示范中心联席会 西北、西南管理组第五届工作研讨会

论文集

主编 张俊斌 陈立斌



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

高等学校国家级实验教学示范中心联席会 西北、西南管理组第五届工作研讨会

论文集

主编 张俊斌 陈立斌



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

高等学校国家级实验教学示范中心联席会西北、西南管理组
第五届工作研讨会论文集/张俊斌,陈立斌主编. —西安:西安
交通大学出版社,2015.5

ISBN 978-7-5605-7301-4

I. ①高… II. ①张… ②陈… III. ①高等学校-教学-实验室-
中国-学术会议-文集 IV. ①G642.423-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 101435 号

书 名 高等学校国家级实验教学示范中心联席会西北、西南管理组第五届工作研讨会论文集
主 编 张俊斌 陈立斌
责任编辑 刘雅洁
责任校对 李 文

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路 10 号 邮政编码 710049)

网 址 <http://www.xjtupress.com>
电 话 (029)82668357 82667874(发行中心)
(029)82668315(总编办)

传 真 (029)82668280
印 刷 陕西时代支点印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 18.75 字数 452 千字
版次印次 2015 年 5 月第 1 版 2015 年 5 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5605-7301-4/G·1280
定 价 48.00 元

读者购书、书店添货,如发现印装质量问题,请与本社发行中心联系、调换。

订购热线:(029)82665248 (029)82665249

投稿热线:(029)82669097 QQ:8377981

读者信箱:lg_book@163.com

版权所有 侵权必究

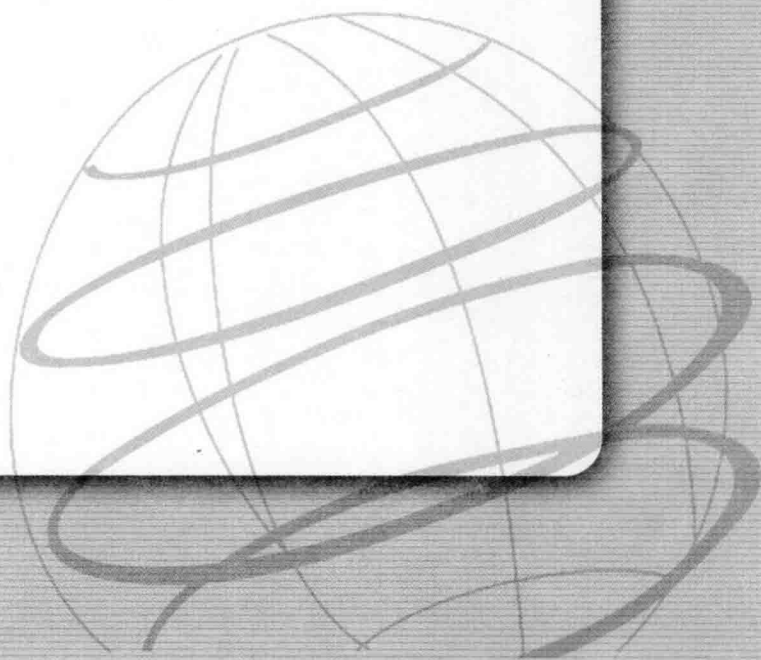
编委会

编委会主任：刘进军 严 薇

编委会副主任：徐忠锋

编委会委员：冯博琴 胡奈赛 朱继洲
柯大纲 樊小力 张 波

主 编：张俊斌 陈立斌



前言

我国大学近年来在教育教学方面加快了改革步伐,不断优化,取得了积极成效。但与此同时,人才模式单一、课程体系过度集中、教学内容和方法重知识传授轻能力培养、学生自主选择空间不够和学习积极性不高等弊病依然存在,未有根本改变。随着21世纪国内外经济、科技和社会巨变,传统的教育模式已经不能完全适应培养高素质人才和拔尖创新人才的现实需求,探求新途径已成共识。2005年“诞生了”国家级实验教学示范中心,十年来又评选了多次,数量大为增加,而且又为省属高校专门设立国字号的实验教学示范中心。近几年又评了两次国家级虚拟仿真实验教学中心,但建设目标始终不变,即“以促进大学生的全面发展和适应社会需要为宗旨,以培养创新精神和实践能力为核心,通过建设布局相对合理的国家级、省级和校级实验教学示范中心体系,推动高等学校实验教学改革和实验教学中心的建设与发展,实现高等教育人才培养水平的整体提升。”

为了持续、坚定地贯彻教育部的建设方针,高等学校国家级实验教学示范中心联席会西北、西南管理组已进行过4次联合研讨。2014年6月5日—6日,由重庆大学承办召开了“高等学校国家级实验教学示范中心联席会西北、西南管理组第五届工作研讨会”,来自西北、西南十省区52所拥有国家级实验教学示范中心高校的相关领导及专家290余名代表参加大会。研讨会分十二个专题,与会领导和专家分别从实验教学示范中心建设成效与存在的问题、“十二五”期间建设思路与举措、示范中心在落实“卓越工程师、卓越医师、卓越法律人才”等人才培养计划和实践育人、科教协同育人等方面的作用,做了科学分析,受到与会代表欢迎。

会议共收到会议论文110余篇,论文数量比第4届有了大幅度增加,且论文内容涵盖面更宽,包括实验教学示范中心建设与管理、实验教学改革与研究、示范中心对“卓越计划”的支撑作用等方面,反映出两区的实验教学示范中心在实验教学理念、实验教学体系与标准、实验教学方式方法、实验教学队伍建设模式、仪器设备配置和安全环境、实验教学中心建设和管理模式、实验教学信息化水平、建设成果等方面所发挥的示范和引领作用。

十分可喜的是,我们52所拥有国家级实验教学示范中心老师创新性的工作,付出的辛勤劳动已创造了宝贵的经验,在推动高等学校实验教学改革和实验教学中心的建设与发展,实现高等教育人才培养水平的整体提升方面已取得了一些成果。在2013年的国家级和省级教学成果评选中,许多学校的示范中心获得了奖励,西安交通大学的“大学生自主实践的‘梦工厂’——工程坊的建设与实践”获得国家级教学成果一等奖,是我们西北西南区示范中心工作成果的优秀代表。

我们两区的示范中心,都有条件建成一个创新创业平台。让我们牢牢把握住以培养学生创新精神和实践能力这个核心,努力营造创新创业氛围和条件,让更多的学生在这里放飞青春梦想!

首届高等学校教学名师奖获得者
西安交通大学国家级计算机实验教学示范中心荣誉主任

冯增寿

二〇一五年一月

目 录

实验教学示范中心总体改革实践

依托国家级实验教学示范中心,优化电子信息类专业实验教学内容,完善实践能力培养体系	西安交通大学 邓建国 张鹏辉 罗新民 张爱民 等(3)
以实验教学创新推进军队院校国家级实验教学示范中心建设	
..... 中国人民解放军第二炮兵工程大学 仲启媛 吴 强 张志利 谭立龙 等(8)	
对由军队重点实验室到国家级实验教学示范中心建设发展的思考	
..... 空军工程大学 刘 刚 梁建刚 丁尔启 肖 军(12)	
物理实验教学示范中心的可持续发展研究	
..... 西安交通大学 王红理 张俊武 俞晓红 李 正(18)	
地方院校信息与控制实验示范中心的建设与实践	
..... 西安理工大学 刘 涵 张晓晖 赵 跃 辛 菁 等(21)	
国家级计算机实验教学示范中心建设模式研究与实践	
..... 电子科技大学 周世杰 秦志光 吉家成(30)	
冶金工程虚拟仿真实验教学中心建设探析	
..... 昆明理工大学 胡 翠 翟大成 杨长江 刘能生 等(36)	
国家级医学基础实验教学中心建设探索	
..... 四川大学 杨鲁川 魏 玲 蒋宝晴 李婉宜 等(41)	
以高质量人才培养为目标,建设实验教学示范中心	
..... 西南科技大学 曹林洪 刘桂香 廖其龙(44)	
对于建设高校法学实验教学示范中心的思考	西南民族大学 杨永钊(48)
重庆大学土木工程实验教学中心可持续发展建设思考与举措	
..... 重庆大学 陈古平 杨佑发 黄 文(51)	
加强实验教学示范中心建设彰显卓越工程师培育特色	重庆科技学院 曾顺鹏(55)
以“卓越工程师计划”为目标推进国家级实验示范中心内涵建设	
..... 重庆邮电大学 明 艳 李 强 余 翔 陈前斌(60)	
我校虚拟仿真实验中心的探索与实践	
..... 成都理工大学 蔡国军 李天斌 许 强 巨能攀 等(64)	
加强工程实践教育中心建设 推进“卓越计划”稳固实施	西安电子科技大学 郭 涛(69)

实验教学平台建设

- 以实验中心为依托 创建军校学员创新教育实践平台
..... 空军工程大学 田晓霞 屈绍波 王斌科(75)
- 基于 ATmega128 的多路加载控制系统设计 兰州交通大学 王磐炬 王 丁(78)
- 基于虚拟现实技术的网络版信号设备仿真实训系统研究
..... 兰州交通大学 林俊亭 郑云水(86)
- 构建基于网络技术的经管实验教学平台
..... 兰州商学院 卢世军 秦文进 王敏凤 向海斌(91)
- 构建高校新型专业实验教学平台的探索与实践
..... 电子科技大学 贾利军 张怀武 于 奇 吴援明 等(95)
- 高校电子信息工程硬件开放实验室建设探讨 电子科技大学 陈 瑜(98)
- 示范中心仪器设备资源共享平台建设的探索..... 重庆大学 黄扬帆 田逢春 甘 平(104)

实验教学体系改革

- 导航工程专业模拟化实验教学体系的建设探讨
..... 空军工程大学 陈树新 吴德伟 王 磊(109)
- 依托学科和平台优势的通信工程专业实践教学体系构建
..... 兰州交通大学 李新颖 杨桂芹 郑玉甫 蒋占军(113)
- 创新型调度集中实验教学的探讨..... 兰州交通大学 张雁鹏 陈永刚(119)
- 轨道交通信号与控制专业实验教学改革的研究与实践
..... 兰州交通大学 张雁鹏 陈永刚(122)
- 藏医药学实验室建设与实验教学模式改革..... 青海大学 李先加 旦却乎(128)
- 土木工程虚拟仿真实验教学体系探索与构建..... 西安建筑科技大学 李彬彬 苏明周(132)
- 口腔仿真头模系统的仿真性教学探讨..... 西安交通大学 张 斌 黄瑞哲 王春燕(137)
- 基于布卢姆认知模型的多层级渐进式教学改革与实践
..... 西安交通大学 王保建 李 冰 刘吉轩(140)
- “过程流体机械”实验教学体系的重建..... 西安交通大学 侯雄坡 陈立斌 高秀峰(145)
- 以实验为驱动的无线及移动类课程教学改革与实践
..... 西安交通大学 韩劲松 赵仲孟 惠 维 韩 磊(150)
- 典型机械的机构测绘创新实验设计与实践
..... 西北工业大学 宁方立 张永红 马炳和(155)
- 围绕核心素质、核心能力建立与探索电子类院校工程实践教学体系.....
..... 电子科技大学 骆德渊 黄洪钟 傅丽凌(161)

虚拟仪器课程实验建设与改革·····	电子科技大学 詹惠琴 古 军(166)
开设临床医学八年制高级手术技能实验课程的探索与实践 ·····	····· 四川大学 韩 英 赵 蓉 马俊荣 蒲 丹(171)
四川大学文物保护技术实验教学的探索与建设·····	四川大学 罗雁冰 白 彬(174)
基础医学多层次实验教学体系的构建和应用 ·····	····· 四川大学 魏 玲 杨鲁川 刘 戟 杨泽宏 等(178)
面向卓越工程师培养的机电流体传动综合控制实验教学探讨 ·····	····· 重庆大学 宋海蓝 杜 静(181)
校企协同 产教融合 共建共管共享虚拟仿真实验教学资源——以钢铁制造国家级虚拟仿真实 验教学中心建设为例·····	重庆科技学院 朱光俊 万 新 尹立孟 张明远(185)
面向应用型人才培养的地质类专业沉积岩实验教学改革 ·····	····· 重庆科技学院 谭先锋 赵东升 况 昊 达雪娟(189)

实验教学创新人才培养

依托校内教学实验教学示范中心,深入发展车辆工程专业校企结合实践培养新模式·····	····· 西安交通大学 张 琦 李 慧 王立忠 张海霞 等(195)
以双中心建设推进卓越工程师的培养 ·····	····· 空军工程大学 董淑福 李 凡 钱 渊 关 娇(199)
在实验教学中培养学生创新能力的探索与研究 ·····	····· 空军工程大学 鲁 昀 黄 河 耿道田 张建强(203)
大学物理实验教学与培养学生创新能力之探讨·····	西安交通大学 姜 芸(207)
科教协同发展,造就高素质科技创新人才 ··· 西安交通大学 王芳文 张 陵 左 宏(212)	
完善实践教学体系,加强大一学生的实践能力培养·····	····· 西安交通大学 张鹏辉 张翠翠 王中方(215)
国家级电子实验教学示范中心建设与学生实践能力培养 ·····	····· 电子科技大学 习友宝 吕 明 余 魅(218)
实验室开放管理 培养学生实践创新能力 ·····	电子科技大学 易 黎(221)
实用性创新型公共卫生人才培养模式创建与实践 ·····	····· 贵阳医学院 张爱华 罗 俊 洪 峰 何 江 等(226)
基于学生满意度的实验教学质量模糊综合评价研究 ·····	····· 西南交通大学 刘义全 杨 平 黄建平(229)
浅谈高校实验室在人才培养中的作用 ·····	····· 新疆农业大学 代培红 张 桦 姚正培 曲延英(235)

实验教学综合改革

- 机械基础实验教学示范中心实验室开放管理模式改革
..... 西安交通大学 刘吉轩 胡改玲 王保建 桂 亮 等(241)
- 浅议实验技术人员在 CDIO 项目中作用 西安交通大学 郭艳婕 陈雪峰(245)
- “测量与控制基础实习”的建设
..... 西安交通大学 王 晶 黄宝娟 司 婧 张育林 等(249)
- “三学期制”下工程坊实践教学的实施与改革
..... 西安交通大学 张春梅 陈立斌 孙小星 黄宝娟(252)
- 电子科技大学电子实验中心实验教学队伍建设的探索
..... 电子科技大学 习友宝 余 魅 吕 明(256)
- 文科综合实验教学中心的管理创新与探索——以四川大学为例
..... 四川大学 徐玖平 米德超 黄 勇 李小平(259)
- 高等农业院校实验教学管理的思考与实践
..... 四川农业大学 何 可 母贵琴 袁广胜 李 天 等(269)
- 土木工程实验实践教学及效果 西南交通大学 李福海 叶跃忠 崔圣爱 陈春光(273)
- 高校工程实践教学师资建设现状及对策 西南交通大学 滕晓春 郭志宏 田静眉(276)
- 高校实验室教学信息化综合管理平台建设的几点思考
..... 重庆工商大学 曾晓松 肖 夏 陶国林 程 林(283)
- 基于网络化信息化技术,推动电工电子实验中心建设
..... 重庆科技学院 许弟建 吴云君 罗彦玲(286)

高等学校国家级实验教学示范中心联席会
西北、西南管理组第五届工作研讨会论文集

实验教学示范中心 总体改革实践»

依托国家级实验教学示范中心, 优化电子信息类专业实验教学内容, 完善实践能力培养体系

邓建国,张鹏辉,罗新民,张爱民,张良祖

(西安交通大学 电子与信息工程学院,西安 710049)

摘要:在3个国家级实验教学示范中心的支撑和保障下,从课程体系、教学内容和组织管理三个角度,围绕“如何提高学生创新意识和实践能力”这一核心问题进行了持续、深入、系统化的探索和实践。构建了基础实验与专题实验课递进配合、电子系统设计课与项目设计环节夯实应用的实验课程体系;产学研结合,更新实验内容,解决了部分骨干课程实验内容与技术进步、社会需求明显脱节滞后的问题;秉承知识能力素质协调发展理念,营造育人大环境,引导学生探索性学习,创建了时间、空间、内容、设备、器材、指导等“大开放”的组织方式;总结出“考核独立完成实验”的质量保证方法,把实践育人落到实处。

关键词:工程教育;实验教学;能力培养

西安交通大学电子与信息工程学院建有3个国家级实验教学示范中心:电工电子实验教学中心、通信与信息系统虚拟仿真实验教学中心、计算机实验教学中心。在电子信息类专业人才培养过程中,依托3个示范中心,充分发挥实验教学中心优质资源融合、教学科研协同、学校企业联合培养人才的作用,在理论联系实际,提高实践创新能力上进行了长期探索和努力,凝练出一套科学合理,行之有效的实践能力培养体系和实施措施,为国内工科高校电子信息类专业实践能力培养提供了一个具有重要的指导意义和推广价值的示范参考。

1 点、面结合,层、线呼应,突出骨干课程作用,构建了新的实验教学课程体系

针对电子信息类本科人才培养存在的问题以及电子信息学科的飞速发展对本科人才培养的要求,经过多年的研究和实践,与时俱进,从培养实践能力的需求出发,构建了基础实验与专题实验课递进配合;电子系统设计课与项目设计环节夯实应用;创新训练、“ITP计划”引导创新的实践能力培养体系,解决了课程分割、实践教学和理论教学脱节、课内课外不协调、个性培养不落实等问题。

通过模电、数电、信号、自控、微机、程序设计、通信原理等课程实验掌握基础知识点,配套系列专题实验开展综合设计型实验,增设“电子系统设计”和必修的“项目设计”环节全面应用

基金项目:西安交通大学2014年本科生教学改革研究项目“从零起步的电子系统设计实践能力的培养研究1401Z”。

作者简介:邓建国(1955.7—),硕士研究生,西安交通大学电子与信息工程学院教授,教育部电工电子基础课程教学指导委员会副主任委员,jgdeng@mail.xjtu.edu.cn。

所学知识解决实际问题,以某个实际的应用系统为对象来进行研究和设计开发。如:无线数据传输系统、电机转速 PID 控制系统、认知无线电终端系统、麦克风阵列信号处理系统等内容。在这种“三层次”的体系中,对硬件技术、软件技术和系统技术的应用构筑合理的课程线,循序渐进地对大学生的实践动手能力进行全面、系统的培养。并在二年级暑期新增企业认知实习,培养工程意识。

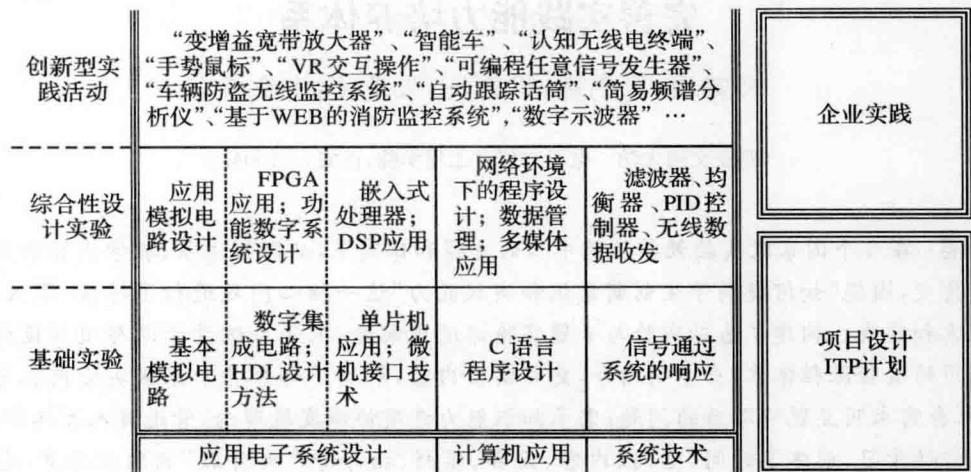


图 1 电子信息专业实践教学培养体系

2 科教结合,以科研促教学,与企业深度合作,适时更新实验教学内容,研制开发实验装置

在创新型实践活动和实验项目设计中,教师把自己的科研经验和成果应用到本科生实验教学中,促进学生对电子信息工程领域科技前沿的了解与认识。例如“认知无线电技术中的频谱空穴检测方法”、“基于麦克风阵列的声源定位及波束形成方法研究”、“基于空间抵消的高增益啸叫消除方法的仿真和硬件实现”等,拓宽了学生的视野,锻炼了学生的研究探索能力。

实验中心通过与 TI、41 所、NI 等 10 余家国内外企业共建实验室,以共同开发新实验、提供实验板和元器件支持等方式进行合作,递进式引入新技术、新方法、新器件,结合教师科研成果,重新设计实验内容,开出新实验 98 个,自制实验装置 50 种,1280 台,实验内容年均更新 15% 以上,在实验内容改革上走在国内前列。10 年来不断改进的便携式 MCU 综合应用实验系统引领了国内“口袋实验室”的发展潮流。实验教学内容的更新与进步,解决了部分骨干课程实验内容与技术进步、社会需求明显脱节滞后的问题,有效提高了学生应用新技术的能力和就业竞争力。

信号与系统实验中通过对信号发生器产生的模拟信号进行采样,在计算机中借助 LabVIEW 工具对信号进行频谱分析和滤波处理,再经过 DAC 得到输出模拟信号,用示波器观察处理效果。学生可以实际感受到现代信息处理系统的基本工作过程,同时还可以与其在前期实验中用 MATLAB 软件模拟的处理效果进行比较,加深学生对计算机辅助设计和软件仿真方法的认知。

对于高频电子线路课程实验,摒弃以短波、超短波电路为主要应用背景的传统实验,以 GHz 电路为实验对象、以 18 台 2.7GHz 频率范围的频谱分析仪为主要测试设备进行实验,适

应移动通信系统、WiFi 等主流无线通信设备的应用需求,并与射频电路设计、微波电路这样的后续系列课程在内容和仪器设备上做到了很好的衔接,提升了实验内容的技术先进性。

从数字逻辑电路开始,应用 CPLD 和 FPGA 进行数字系统设计,后续的电子电路设计训练、VLSI 设计基础、基于 FPGA 的嵌入式系统设计等课程不断地提升应用范围和深度,使学生深入理解 CPU 作为一个特殊的数字系统的工作原理和实现技术,建立起了 SOC 的基本概念。

控制理论及应用课程引进了 NI ELVIS II 实验平台及 Quanser QNET 电机控制创新实验平台,结合 LabVIEW 编程,开出了基础性、综合性实验和创新性实验等三个不同层次的实验。使学生能够以电机为被控对象,利用时域分析法和频域分析法分别对控制系统的性能进行分析,并以物理规律建模和系统辨识两种方法对电机系统进行建模。可通过实际的 PID 参数整定、PID 控制系统性能分析,掌握系统性能改进的基本方法和步骤。更进一步,学生可以自己搭建模拟电路,设计控制器对系统性能进行改进。

现代检测技术课程结合教师科研成果,开发建设了先进检测教学实验平台,提供传感器综合实验、检测信号分析及虚拟仪器设计、机器视觉创新实验等三类实验,开设的实验主要有:电子秤实验、热电偶测温实验及热电偶温度补偿、振动信号测量实验、电机测速实验等。其主要目标就是将传统的“验证性实验教学模式”改变为“结合实际应用的设计、分析和创新型实验教学模式”,重点培养学生的学习兴趣和分析问题和解决问题的创新能力。

此外,我们在本科教学实验中引入“自动转台天线方向图测试系统”、“电机性能建模与 PID 控制系统”、“3GHz 可编程信号发生器(23 台)”、“3GHz 矢量网络分析仪(7 台)”、“2.7GHz 频谱分析仪(33 台)”“FPGA 软核嵌入式系统设计”、“THFCS-1 型高级过程控制对象系统实验装置”、“THFCS-1 型现场总线过程控制系统”、“Agilent ADS 射频电路设计工具”等内容,这在国内本科生教学实验中也是不多见的。

3 遵循知识能力素质协调发展理念,营造育人大环境,以“大开放”的组织形式调动学生的学习主动性,培养独立解决问题的能力

以开放实验室和电子系统设计课为基础,吸引年级、水平、特长不同的学生,在一个充满创新活力和条件保障的环境中,引导学生入门上道,进行探索性学习,创建了时间、空间、内容、设备、器材、指导等“大开放”的组织方式,形成了自主学习,师生互动、生生共研、教学相长的氛围,把实践育人落到实处。

1997 年建设了“电子电路开放实验室”,提供较全面的综合实验条件,由学生自主进行设计性的实验,并开出了电子电路设计训练课程,提出“能力训练、完成项目、开放实验、自主管理”的理念和管理办法,以纳入教学计划的体制保障调动了师生的积极性,学生“进得来、学的会、做得出”。学生的设计项目可以涉及多门不同的课程,一般的硬件实验都能在本实验室里完成,有助于学生综合应用学过的不同课程的知识。开放实验突出学生自主进行实验的特点。项目选择、方案讨论、设计实施、总结报告等都主要由学生来完成,教师仅起指导和监控的作用。

实验室的日常管理采用学生负责制,学生可以根据自己的情况自由安排实验时间,可以借用所需的仪器设备,可以领取必要的元器件等,给学生提供很大的自由度,但同时也把责任和担子压到他们的身上,每个人都必须遵守实验室的规则,都必须按要求完成设计项目。

在完成项目的过程中,学生还可以在老师指导下、互相讨论、互相促进,在这样一种良好环境下协同工作,提高自己工作能力,改善自己的工作质量,培养健康的竞争意识和合作精神。“完成项目”的过程包括:选题、申报、设计、答辩、实施、总结验收等环节。

教师在培训和指导设计实验的过程中,始终要注意工程素质的培养,要在学生头脑里建立起正确的工程观念,要有比较严格的工程管理环节的训练。由于实际的设计项目都基本上没有完全相同的东西让你拷贝,会遇到各种各样的问题,参考资料要学生自己去找,要和老师、同学不断地讨论、比较、研究寻找最佳的解决方案,对学生的自学能力有较大的提高,也促进了学生理论知识的学习。

开放实验室成了新老同学共同的创新实践乐园。一大批学生参与了大学生创新训练项目、电子设计竞赛、智能车设计竞赛等创新性实践活动,800多位学生在“信息新蕾计划”中进入科研团队体验创新研究活动,拓宽了视野,提高了解决问题的能力。

4 严师、严要求,营造好学风;注重教学方法、学习方法的改革,提高实践教学质量

“知之者不如好之者,好之者不如乐之者”。实践动手能力不能简单地靠老师“灌输”、“突击培训”来提高,必须要有学生自己的主动参与精神和积极性才行。

在实践教学方法上,要给学生机会进行尝试,包括去尝试失败,从实践中总结经验和教训,学会解决问题的方法。在总体目标上,要保证大多数学生掌握方法和技能,这就要求教师一定要有爱心和耐心,指导学生在原理与技术、资源的使用、方法与作法等各个方面去积极思考,提供足够的培训和帮助,直到学生能够独立地完成实验任务。在实践教学中还要注意培养学生的感觉和感情,使其逐步建立起对电子信息系统工作过程的直观感觉,并进一步加深其对所学专业的认同感,为之尽全力地追求卓越。

要保证实践教学质量,就要从根本上解决问题,必须要真正抓好每一门课程中的每一个实验的每一个环节,在日常的教学工作中强调质量,抓好落实,保证效果。

(1)每个实验有明确的“优秀”标准和要求,它是学生通过认真努力可以达到的程度。

(2)实验的过程是由学生自觉、自主、自己动手动脑来完成的。实验内容的设计上考虑到大多数学生的能力,考虑到实验结果与独立完成之间的相关性,即指导教师很容易对其是否独立完成实验进行考核。

(3)建立学生问责制度,即未达到实验要求的学生必须要重做实验。

(4)考核以“实践能力”+“实验结果”+“工作态度”进行综合评价。

(5)每门课程提出一项贯穿整体知识体系的综合性设计实验任务,平时考核其单个实验情况作为平时成绩,期末以该综合实验任务的完成情况进行考核作为期末成绩,二者加权求和得到总的学期实验成绩。

(6)在某些实验环节中增加适当学时,以对学生的基本实践能力进行考核。

在实践教学质量保证体系中,最关键的是有关教师的工作责任心。严师出高徒,严格要求才能有好的风气,才能使每个学生重视实践环节,才能使学生在得到提高后对自己的能力有信心,才能形成良性循环。

在西安交通大学骨干实验技术人员聘任政策的支持下,动员了一批在本科阶段就积极参加电子设计竞赛,具有扎实的理论基础和较强的实践动手能力,热爱实验技术工作的硕士研究生补充到实验技术队伍里来。老教师一方面认真负责地对他们传帮带进行培养,另一方面创

造机会让他们承担教学和科研的项目,为他们提供发展的空间和机会,真正地使整个体系和团体不断地进步和提高。

5 建立深层次、多模式的校企合作,采取企业导师授课,学生企业实习,本科生企业毕业设计等多种方式,加强学生工程意识和能力的培养

多年来,我们与中兴通讯、大唐电信、陕鼓动力、龙钢西钢、浙江中控、西安盛赛尔公司等企业建立深层次、多模式的校企合作,采取企业导师授课,学生企业实习,本科生企业毕设等多种方式,加强工程意识和能力的培养,适应社会需求。

与企业的合作内容包括:共同制定培养方案(包括校内培养方案和企业培养方案),在专业课程教学中引入企业相关的教学内容,并聘请企业的技术人员授课;联合申报国家级“工程实践教育中心”;建设好校企联合培养企业实习基地,保证学生在企业阶段学习培养过程的实施条件;企业为学校青年教师提供企业培训,或通过项目合作等方式帮助学校提升教师的工程能力和工程教育水平;学校支持企业人才招聘工作,积极协助招聘学生在企业就业。

在美国 Honeywell 集团下属子公司西安盛赛尔公司实习期间,企业指导老师为学生讲授了企业质量管理和优化运行规范“6 Sigma”体系的相关课程,一个几毛钱的零件库存积压,也会体现到管理指标中,影响相关考核结果,使学生了解实际企业运行中所涉及的方方面面,认识到只有坚持精细化管理,企业才能够在激烈的竞争中保持活力和竞争优势,不断地持续发展。

近 5 年来,已有 2000 余名学生到中兴通讯、大唐电信、陕鼓西仪、龙钢公司、浙江中控、西安盛赛尔等企业集体进行了实习,实地体验了工业生产的具体过程,了解了专业知识在生产过程中的应用,了解了生产组织、管理和运行的基本方式,获得了很好的锻炼和提高。

国家级实验教学示范中心的建设,为电信学院凝聚教学科研和实验室各方面的力量,创新实验教学的内容和手段,提供了良好的条件和有力的支撑。全体教师和实验技术人员将继续努力工作,引导学生主动投入到理论联系实际,解决实际问题的创新型实践活动中,提高学生勇于探索的创新精神和善于解决问题的实践能力,培养更多符合国家发展和社会进步需求的创新型建设人才。