

工程教育专业认证背景下电子技术综合训练教学改革与优化

李恒杰¹ 周云^{2*} 李建海¹

(1. 兰州理工大学电气工程与信息工程学院, 甘肃 兰州 730050;

2. 上海交通大学电子信息与电气工程学院, 上海 200240)

【摘要】按照工程教育专业认证理念,从培养学生综合运用电子技术的基本概念、基本原理和基本方法解决复杂工程问题的能力出发,提出电子技术综合训练实践教学综合改革的新设想。文章从课程目标、教学内容、实施过程、考核与评定等多方面进行改革与优化设计,通过整体与连贯的训练把电子技术系列课程有效地联系起来,提高了学生对知识的整体应用水平和工程实践能力。

【关键词】工程教育专业认证;电子技术综合训练;工程实践;课程建设

中图分类号: G642; TN0-4

文献标识码: B

DOI: 10.19694/j.cnki.issn2095-2457.2021.30.34

0 引言

工程教育专业认证为各国工程教育实现国际化以及工程人才的国际流动与跨国配置提供了重要途径与中介工具。2013年,我国成为《华盛顿协议》预备成员,2016年转正,表明我国高等工程教育进入了国际化的新时代^[1]。

高校专业教学改革以应用型人才培养为导向,这是现代化教育改革的必然要求,而当前高校课程教学改革中还面临着人才培养目标定位不准确、课程教学比例设置不合理以及理论课程与实践应用结合等问题,这成为制约高校课程教学改革的重要因素,要求高校结合实际情况,不断优化课程结构,完善课程体系,为课程教学改革创造有利条件^[2]。

电子技术综合训练面向电气工程及自动化、自动化等电类专业及应用物理等非电类专业开设,是一门电子线路仿真设计结合电路实践制作的专业必修课,学时为三周,学分为3个学分。电子技术综合训练内容涵盖面广、兼顾设计与实践,是培养学生工程意识和工程实践能力的主要环节之一^[3]。

然而,从之前的教学实施情况来看,学生虽然具备了初步的分析、设计能力,但自主解决工程问题的能力还有所欠缺,因此迫切地需要从课程目标、教学内容、实施过程、考核与评定等多方面进行深入的改革与优化,从而适应工程技术人才培养的目标要求。

1 根据毕业要求,设计合理的课程目标

电子技术综合训练的主要内容为模拟电路和数字电路的分析、设计与制作,需要学生掌握电子电路的设计方法,能应用基本电子器件进行分析与设计,初步具备用电子技术分析和解决工程问题的能力,对常用模拟和数字电路进行实验方案设计及实验分析,并考虑技术、经济、环境等因素,所以可以有效支撑12个毕业要求中第3个指标点表述的设计/开发解决方案的内容。在具体实施过程中学生需要熟悉工程领域主流工具软件的使用,能借助计算机仿真等现代化分析途径,预测和模拟复杂工程问题,因此可以支撑毕业要求中第5个指标点表述的使用现代工具的内容。在训练过程中又是多人组队完成,需要学生能够在多学科背景下与其他成员共享信息,并正确处理个体与团队的关系,完成所承担角色的任务,因此可以支撑毕业要求中第9个指标点表述的个人和团队的内容。

确定了课程与毕业要求的支撑关系,融入课程思政内容之后,制定出电子技术综合训练的课程目标为:

(1)能够了解国内外电子技术领域的最新发展动向,热爱科学,树立国家、制度、文化自信,并能综合运用电子技术的基本概念、基本原理和基本方法,根据任务要求设计合理的电路并进行实验。

(2)能够运用 Multisim 等软件工具进行分析计算,辅助进行电路设计。

※基金项目:兰州理工大学高等教育研究项目(GJ2019C-44)。

作者简介:李恒杰(1981—),男,副教授,博士,研究方向为电力物联网、电动汽车与电网互动。

*通信作者:周云(1990—),男,讲师,博士,研究方向为电力系统优化运行及电力系统恢复。

(3)能够与其他成员共享信息完成所承担角色的任务,顺利完成综合训练。

2 更新教学内容,提升课程层次

根据课程目标,对教学内容进行梳理更新如下:

(1)讲解毕业要求和课程目标,依据设计任务书的要求,根据所学知识,通过对设计任务的分析和资料查阅,确定设计方案。本部分的重点和难点为论证和拟定整体设计方案;思政内容为多种设计方案选择,引导学生进行经济性能分析,培养学生从多角度分析问题的能力。

(2)电路设计,包括元器件选型和参数的确定。本部分的重点和难点为各单元电路设计及参数计算;思政内容为结合对器件生产设计国家的了解,渗透自主研发、做强自主品牌,自力更生等概念、精神。

(3)利用 EDA 类仿真软件,对电路功能进行仿真验证。本部分的重点为熟练运用相关仿真软件;难点为仿真软件中缺少器件的替代仿真方法;思政内容为结合对 Multisim 等仿真软件的了解,培养学生自力更生精神,激发学生对国产软件做强做大而努力学习。

(4)进行技术总结,绘制图纸,撰写设计报告,准备答辩。本部分的重点为设计报告的写作与图纸绘制;思政内容为培养学生精益求精的国家工匠精神。

(5)答辩。本部分的重点为同组成员之间的分工与协作;思政内容为培养学生诚实守信的学术素养。

3 优化教学过程,提升训练效果

3.1 结合课程目标,设计能力提升的训练题目

在设计训练题目时,充分考虑了综合性、应用性、趣味性、工程性、实用性,所有的题目都是模拟和数字相结合的综合题目,希望以此来训练学生的综合设计能力,个别题目内容涉及一些课堂之外的简单知识,希望能够训练学生自主学习新知识的能力。在题目的工作量上,考虑到要让大多数学生在规定的时间内完成全部训练任务。同时,为了最后评分公正起见,也基本保证各题目在工作量上大致接近。在题目的具体技术要求上,有许多地方人为的没有在任务书中做出很具体的要求,目的是希望学生能够根据他们对任务书和相关工程问题的理解,自行设计,充分发挥他们的聪明才智,实现一些他们感兴趣的或者认为应该具有的功能,为学生留下了发挥的空间,以此来培养他们的创新能力和工程思维。

3.2 丰富教学手段,拓展课程内涵

由于实验室环境和条件所限,而同时进行电子技术综合训练的班级较多,不能保证全都学生安排在相关实验室进行,可以在确保安全的前提下,允许学生在教室、宿舍利用自己的计算机完成设计和仿真工作,在宿舍完成电路焊接的大部分工作。综合训练不断对历年题目进行了精简更新,共精选出设题目 10 道,由学生自由组队,每组 2~3 人。组队时,考虑到学生能力差异,鼓励 2 人组队也允许 3 人组队,但 3 人组队最高成绩为良好。选题时,原则上每队可以自由选择,但为了避免个别题目有多组选做,故要求每道题目每个班最多只能有两队选做。

3.3 针对不同基础学生,设计个性化教学过程

电子技术综合训练同时面向电气工程及自动化、自动化等电类专业及应用物理等非电类专业开设。不同专业的人才培养目标不同,学生前期所学基础课程及后期专业课程也不同,因此需要有针对性的设计不同的教学过程。电类专业学生前期较扎实的学习过模拟电子技术基础及数字电子技术基础等课程,可按正常教学过程进行。而非电类专业学生,前期模拟电子技术及数字电子技术课程学时较少,在教学过程中课采用理论讲授与实践操作穿插进行,最终完成小型电子电路的设计与制作。

4 结语

通过对电子技术综合训练课程目标的确定、教学内容的更新以及教学过程的优化,增加了整个课程知识量的深度与广度。学生通过实践进一步加深对所学内容的理解,拓宽了视野。通过开展这种“实做”型综合训练实践,学生普遍能学以致用,受益匪浅,实践能力和工程能力得到了很好的培养。同时,整个训练大大提高了学生对电子技术的浓厚兴趣和对专业的热爱。此外,在小组协作过程中,学生能够在多学科背景下正确处理个体与团队的关系,与其他成员共享信息,完成所承担角色的任务。

【参考文献】

- [1]卓丽君.高等工程教育专业认证的国际图景如何绘就:基于对发展进程、运作机制及趋势的考察[J].世界教育信息,2021,34(7):37-43.
- [2]孙敏.工程教育专业认证背景下工程测量课程教学改革[J].科技视界,2021(20):19-20.
- [3]刘静波.电子技术综合实践能力培养的探索[J].中国现代教育装备,2010(11):140-142.
- [4]温建芳.基于“互联网+”教学模式下电子技术综合技能训练课程教学设计与实施[J].现代职业教育,2019(25):16-17.