

集成电路专业新生研讨课程建设探索

Exploration on the Construction of Seminar Courses for Freshmen of Integrated Circuit Majors

袁军 王巍 赵汝法 王冠宇 王振

Jun Yuan Wei Wang Rufa Zhao Guanyu Wang Zhen Wang

重庆邮电大学 中国·重庆 400065

Chongqing University of Posts and Telecommunications, Chongqing, 400065, China

摘要: 集成电路人才紧缺对人才培养提出了更高要求,本科培养更是重中之重。专业新生教育需要根据学生水平和专业学科属性等实际情况,利用学校专业建设现有资源设置集成电路专业新生研讨课程的授课目标、授课内容、授课方式和考核方式等。对学生开展专业适应性教育,让学生了解专业课程体系及其后续学习注意事项,更重要的是帮助学生打开集成电路领域技术的大门,引导学生关注集成电路相关知识、技术等,为专业学习预热。

Abstract: The shortage of integrated circuit talents puts forward higher requirements for talent training, and undergraduate training is the top priority. Professional freshman education needs to use the existing resources of the school's professional construction to set the teaching objectives, content, teaching methods and assessment methods of the integrated circuit professional freshman seminar based on the actual conditions of the student's level and professional subject attributes. Carry out professional adaptive education for students, let students understand the professional curriculum system and follow-up learning notes, and more importantly, help students open the door to the field of integrated circuit technology, guide students to pay attention to integrated circuit-related knowledge, technology, etc., to prepare for professional learning hot.

关键词: 集成电路;专业新生研讨;专业认知

Keywords: integrated circuits; professional freshman seminars; professional cognition

基金项目: 该论文受教育部产学研合作协同育人项目(项目编号:201801244002、201901008005)、重庆市高等教育教学改革研究项目(项目编号:203410)、重庆邮电大学翻转课堂教学模式改革项目(项目编号:XFZX1903)和重庆邮电大学实验班教育教学改革项目资助(项目编号:2019YL-04)。

DOI: 10.12346/sde.v3i11.4762

1 引言

拥有强大的集成电路产业和领先的技术,已成为实现科技强国、产业强国的关键标志。过去几十年,中国集成电路产业迅猛发展,在集成电路设计、制造、封装与测试各个环节都有不凡的表现,不断缩小与国际先进水平的差距,产业影响力不断增强。但是随着“中芯事件”和“华为禁令”的发展,让我们更加清楚地发现,与先进国家和地区相比,中国集成电路依然存在较大差距,传统通用芯片依然被国外巨头把持,高端芯片持续依赖进口,在芯片制造上国内的中芯国际与国际先进集成电路制造水平相比还有3~5代的差距,难以构建起中国集成电路产业的核心竞争力。

解决中国集成电路核心技术受制于人的关键在于人才,人才是产业创新的第一要素。按照《中国集成电路产业人才白皮书(2019—2020年版)》统计,中国集成电路人才至

少缺少30万。集成电路技术在过去60多年的发展过程中形成了自身完整的知识体系,随着国家一级学科“集成电路科学与工程”的建设,有望改变中国集成电路人才现状。而如何让学生掌握完整而系统的集成电路知识体系,培养满足集成电路产业需求的创新型人才?

作为集成电路专业学生入校第一门课程,《集成电路专业新生研讨课》需要简单、清楚地告诉学生:集成电路是一门以集成电路为研究对象,研究从半导体材料、器件,到芯片设计和制造工艺,再到封装、测试和系统应用的学科。它致力于解决集成电路设计、集成电路制造和工艺技术,以及集成电路封测各个环节的核心科学与工程问题。因此,新生研讨课主要以探索和研究为导向,更侧重于师生互动和学生的自主学习,因而在教学目标、教学手段、教学方法和教学考核等方面存在诸多差异^[1]。

【作者简介】袁军(1983-),男,中国重庆人,博士,副教授,从事集成电路设计和测试方向教学和研究。

2 集成电路专业新生研讨课教学大纲

2.1 课程简介

学时 / 学分: 16/1; 理论学时: 12; 实验学时: 4; 每次课学时: 2。

课程围绕专业学习展开。

首先简要介绍专业建设的整体情况,同时围绕学生从中学到大学学习方式的转变,开展大学学习方式、大学学习规划、职业规划等方面的教育和研讨;然后,围绕集成电路产业链中的集成电路设计、制造、封装与测试各个环节^[2]开展专业方面的介绍、现场观摩、和研讨等。

通过该课程的学习,使学生尽快实现从中学到大学的转变,学习方式的转变,建立大学学习,乃至职业的整体规划;培养学生的集成电路专业兴趣,对专业所学知识和技术有初步的了解,激发学生的学习动力,为后续课程学习打下坚实基础。

2.2 授课内容

授课内容见表 1。

表 1 授课内容表

周次	内容	知识点	授课方式
1	专业介绍	①本课程在专业培养中的地位;②微电子发展的概况	教授讲授、问题交流
2	摩尔定律	①集成电路发展;②集成电路国际形势;③集成电路的未来	视频观看、案例分析
3	集成电路制造工艺	①集成电路制造工艺;②制造设备;③国内情况	结合集成电路工艺线观摩、集成电路制造视频
4	集成电路设计	①通用 IC 设计方法、方法;② EDA 相关	实验室设计流程演示、讲解
5	集成电路封测	①什么是封测?②封测的难度;③封测技术发展	封测实验演示、讲解
6	半导体材料、器件	①半导体材料定义;②新型半导体材料、器件	典型器件讲解
7	IC 瓶颈	① IC 应用领域;② 5G;③ IC 难点	学生课前查看新闻资讯,课堂讨论
8	综合考评	①理解能力;②自学能力;③团队合作能力	团队交流、学生主讲

2.3 考核及成绩评定方式

最终成绩由平时作业成绩、期末成绩和小论文成绩等组合而成。各部分所占比例如下:

平时作业成绩: 40%。主要考核对每堂课知识点的复习、理解和掌握程度。课程研讨论文成绩: 60%。主要考核发现、分析和解决问题的能力,以及语言及文字表达能力。学生可自拟题目或根据任课教师提出的题目撰写课程学习小论文,

并在一定形式下进行宣讲、答辩,最后评定课程论文成绩。

3 集成电路专业新生研讨课教学实施

论本主要通过课前学习与准备 + 课堂讲授与讨论 + 课外延伸与拓展三个部分来完成。

3.1 课前

学生通过观看本课程相关的在线视频或者其他网络在线资源完成基本知识点的预习,同时按老师的要求准备课上讨论的议题,能够运用数学与自然科学基础知识,掌握半导体专业基础知识,理解集成电路领域中工程涉及的相关科学原理。

3.2 课上

采取学生分组分议题的方式,将各个知识点进行分析讨论,授课老师则根据实际情况,将各个知识点的内在联系进行梳理和呈现,并在此基础上讲授相关的实际应用过程,实现知识点的内化,能够应用基础知识,分析和解决集成电路设计或系统综合设计的实际问题。

3.3 课外

根据教学内容设计多样的测试环节,将测试的重点放在知识的应用上,即知识的延伸和拓展,并且老师主导的知识延伸和学生主动完成的知识拓展两个部分相辅相成,具备实施解决方案、完成工程任务及创新能力,能发现、分析和解决电子工程大类相关行业涉及的相关工程问题,跟踪前沿最新知识^[3]。

4 集成电路专业新生研讨课程开设思考

相对传统广播式教学模式,学生更能接受授课方式灵活、课程内容丰富,且学生融入度深的创新课堂。作为新生,学生刚从学习任务繁重的高中过来,需要用更新颖的授课方式,让学生体会大学生生活得丰富多彩,了解专业所学知识广度,有趣性,学习方法的重要性,让学生能主动学习。

5 结语

有必要有这样一门课程,引领学生进入所学专业,给学生开启集成电路的大门;告诉学生未来四年有很好度过方式,有更好的学习方法可以选择;也需要告诉学生大学四年我们需要学习哪些课程,有更多的知识可以通过课下自学,等等。总之,让学生对未来四年有一个比较明确的认识和安排。

参考文献

- [1] 黄智,马勇,孟跃红,等.电子信息工程专业概论新生研讨课的教学分析与探索[J].中国教育技术装备,2019(6):66-67+68.
- [2] 谢小东,李平.以激发兴趣为导向的新生研讨课教学探索[J].电气电子教学学报,2020,42(2):16-20.
- [3] 张有光,林晓阳,曾琅,等.“电子信息工程导论”新生研讨课教学模式探索[J].工业和信息化教育,2016(12):15-19.