

文章编号: 2095-1663(2012)05-0066-05

软件工程硕士研究生专业学位教育

——东北大学专业学位研究生教育的回顾与思考

陈 欢 陈 东 明

(东北大学软件学院, 辽宁 沈阳 110819)

摘 要:虽然教育部对硕士研究生教育结构做出调整,提出要加大专业学位研究生培养力度,但受传统文化价值观念等因素及现实条件的影响,有关高校在具体落实时,无论从认识层面还是实践层面看都还存在一些差距,深入开展专业学位研究生教育改革势在必行。本文对东北大学软件工程硕士专业学位研究生教育进行经验总结,并提出今后的改革发展思路。

关键词:专业学位;研究生教育;校企合作;教育改革

中图分类号: G643

文献标识码: A

随着我国经济社会的发展,对高层次、应用型专门人才无论是规模,还是质量都有更大的需求,更迫切的愿望。目前,我国硕士研究生教育存在的主要问题是:培养目标比较单一,人才培养的适应性不强,学术性硕士研究生规模过大,专业学位研究生培养规模过小。优化硕士研究生招生结构^[1],要调整硕士研究生培养目标,积极推进硕士研究生培养模式改革,加强应用型高层次人才的培养力度,促进人才培养与社会需求的有效衔接。对研究生结构进行调整,扩大专业学位研究生的规模,这是对硕士研究生教育的培养目标进行重新定位,使得硕士研究生培养能够更好地满足社会的需求,从世界研究生教育发展趋势和我国研究生教育发展的现实出发,逐渐将硕士研究生教育从以培养学术型人才为主向以培养应用型人才为主转变,实现研究生教育结构的历史性转型和战略性调整。东北大学软件工程硕士教育正是在这样的背景下孕育发展起来的。

一、软件工程硕士专业学位研究生教育的基本经验

东北大学软件工程专业学位研究生教育从2002年开始招生。经过十年的努力建设,已成为学位与研究生教育的重要组成部分,其社会影响不断增强,已经发展成为一个办学起点较高、教学特色鲜明、社会声誉良好的知名教育品牌,不仅增强了与地方政府及有关行业、部门的联系,促进了产、学、研结合,而且成为为地方和行业部门培养高层次、应用型、复合型专门人才的重要途径^[2]。

1. 市场导向的办学思路是基础

遵循“高层次、应用型、复合型、国际化”的软件人才培养目标,毕业生普遍素质较高,具有较扎实的基础和分析设计软件系统的能力,能够熟练使用多种主流软件开发平台与工具,运用先进的工程化方法和技术解决实际问题并控制软件质量,有较好的

收稿日期: 2012-06-21

作者简介: 陈欢(1961—),女,吉林长春人,东北大学软件学院党委书记,副研究员。

陈东明(1968—),男,安徽怀宁人,东北大学软件学院副院长,副教授,博士。

基金项目: 本文是2012年东北大学研究生教育科研计划立项项目的研究成果之一。

英语基础和使用英语进行交流的能力。毕业生们适应能力强、应用面广、社会需求量大,绝大多数在软件、通信、邮电、电力、银行外贸等行业和国家机关等事业单位的技术、管理部门从事相关工作,得到了用人单位的高度认可。相当一部分毕业生到东软、中兴通信等著名企业就业。

2. 工程凸显的培养体系是关键

充分吸纳企业人员参与培养体系建设,围绕“基础、系统、外语、工程”这四个中心点设计了专业学位研究生的培养方案,采用2+2模式,前两个学期(第一学年)的课程教学以数学、外语、软件工程和算法设计为主线,按照专业理论基础、基本技能训练、专业知识实践以及贯穿在整个教学活动中的项目实训来进行教学安排。课程设置根据各专业方向的最新发展进行调整并面向市场需求,在强调基础、系统的同时注意跟踪软件新技术,整个课程体系具有方向明确、层次分明、学科交叉、模块组合的特点;在一些课程和实践中邀请国外知名大学的教授、国内外知名企业的资深工程师进行授课,同时开设计算机软件最新发展和前沿技术讲座。后两个学期(第二学年)为实习与论文撰写阶段,安排研究生到知名IT企业、国外合作大学和产学研基地进行为期一年的实习,在校内导师和企业导师的联合指导下完成学位论文。学生通过参与企业的实际项目,获得了对软件工程的深层次理解,工程实践能力更是得到了大幅度提升。

3. 专兼结合的师资队伍是根本

软件工程硕士专业学位研究生教育要有专兼结合的师资队伍,由学校专职教师和国内外及企业的兼职教师共同承担教学任务,将企业的需求及一线的软件开发与管理理念和实践带到课堂上,使学生彻底摆脱传统的纯理论教学模式。与参与我校专业学位研究生教育的国外高校和企业建立良好的合作关系并签订合作协议,吸纳了大量的国内外兼职教师走进研究生教育课堂。企业指导教师具有丰富的实践经验和工程能力及企业文化背景,是工程专业学位研究生工程能力培养不可或缺的重要力量。因此,专兼结合的师资队伍是专业学位研究生培养的基础^[3]。

4. 严格规范的质量管理是保证

贯彻“招生严肃性是品牌的保证,招生严肃性是对社会的承诺”的指导方针;坚持“规范招生宣传、严审报名资格,统一学费标准,公开录取结果”;考试命

题严格保密,领导带队自主监考,学校纪委、研究生院和软件学院三方参与录取,开展软件工程硕士专业学位自主招生考试,严把入口关^[1]。

遵循“洞察行业技术演进,科学制定培养方案”、“开拓创新和规范管理并驾齐驱”、“常规教学与督导相辅相成”的原则,采用“制定规范,严抓落实;开学典礼,加强宣传;统一考试,严把入口;年会制度,统一思想;论文盲评,保证质量”策略开展软件工程硕士专业学位教育活动。统一培养方案,区分培养方向;实行主讲教师制,统一教学内容和考核指标;课程考试统一流水判卷。落实教学检查制度与教学质量评价制度,确保教学正常运行和研究生培养质量。

根据企业需求与技术演变,以学生就业需要作为导向,以与企业合作为主要模式,建设实训实习基地,培养学生的工程实践能力,提升学生就业竞争力。

制定《东北大学软件工程硕士学位论文及答辩要求》,除满足传统的毕业论文要求外,对软件工程硕士学位研究生毕业论文有了更高的要求:答辩之前的软件工程实践时间不得少于一年;毕业论文选题来源于工程实践;学位论文答辩小组要吸纳1—2名IT企业高级职称人员。

二、软件工程硕士专业学位 研究生教育改革思路

1. 创新培养模式

(1) 灵活的课程体系,动态的教学计划

积极推进教学改革,应对软件市场人才需求,吸纳企业人员的充分参与,灵活设置课程体系,动态调整教学计划,重点在实训环节,充分体现其工程实践性。将“课程实验、程序实践、项目实训、企业实习”四个环节有机结合,引入企业案例库、项目库开展教学,建立面向企业需求培养高级软件人才的实践教学体系。以课程实验作为理论知识掌握的实际检验;以程序实践作为编程设计能力的综合训练;以项目实训作为企业实际项目的模拟训练;以企业实习作为学生实际工作的实战演习。在统一培养方案的前提下,允许软件工程硕士教学点有针对性地开设不同的特色课程。

(2) 订单式培养模式

充分利用东北大学地处辽沈的地域优势以及日本、韩国的软件人才需求,在全日制专业学位研究生

规模扩大后,成立软件工程专业学位研究生国际班,采取订单式培养模式。为国际班设置独特的课程体系,聘请外教全英文讲授专业课,开设日语、韩语二外。国际班毕业研究生 100% 赴日本、韩国就业,实现国际化人才培养。

(3) 专兼结合的师资队伍

坚持“精简干练,专兼结合,校企合作”的教师队伍建设方针,认真研究现代软件工程教育的科学体系和知识结构对教师队伍建设的知识构成和经验构成。根据教学要求,积极稳妥地开展师资引进和聘任工作,扩大兼职教师的比例,努力为教师营造自由的学术氛围、积极的校园文化和宽广的发展空间,形成结构合理的专职骨干教师队伍和具有一定规模的兼职教师队伍,为高层次软件人才培养奠定坚实基础^[3]。本着“走出去,请进来”的原则,派送更多的专业学位研究生任课教师出国进修,聘请国外知名大学的教授及软件企业的高级工程师担任授课教师,密切与微软、IBM、Oracle、Google 等知名软件企业合作,聘请企业高级技术人员参与软件工程专业学位研究生培养工作。

(4) 案例式教学内容与方式

以国内外现代教育教学理论及企业实际需求为依据,以软件工程硕士专业教学内容改革为基础,以培养学生创新意识为核心,遵循理论教学与实践教学并重的原则,强基础、重实践,优化整合实践教学内容。具体为:根据企业需求,改革实践教学内容;以学生就业为导向,改革学生培养模式;引进先进 IT 设备和技术,建设现代化实验室;以企业合作为背景,建设实训实习基地。

① 教学内容改革

积极改革教学模式,引入企业的实际项目,并将其贯穿于整个教学过程之中;积极推行案例式教学,突显案例教学的针对性、启发性、实践性特点,构建学生自主学习、团队协作、研究性学习和探索性学习的开放型学习模式。通过企业案例项目库的建设,为案例式教学提供全面支撑,选择符合实践教学环节要求的企业实际开发项目,为学生搭建多层次、不同规模的软件开发实训环境,使学生能够获得企业实际开发项目的训练,受到规范化软件开发过程的良好熏陶。本着“广泛联系,重点采集;明确需求,规范遴选”的原则,广泛征集各领域、行业的企业实际项目,进行筛选与加工,建立适合实践教学使用的项目案例,并建立项目库管理系统,实现项目库、案例

库的规范化、系统化管理。

② 实行“2+2”教学模式改革

与国内的知名企业和机构积极合作,探索实训教学体系。改革原有的教学模式(两学期理论授课,其余时间在学校由导师安排做毕业设计),实行“2+2”教学模式改革(两学期理论授课、两学期企业实训)。利用两个学期分方向进行实训教育,加强学生的项目研发能力和工程实践能力的培养。

③ 跟踪国际工程教育理念,开展教学方法改革

深入探索国际先进的 CDIO 工程教育理念。CDIO 是工程项目生命全周期的缩写。CDIO 工程教育模式是“做中学”和“基于项目教育与学习”的集中概括和抽象表达。以产品从研发到运行的生命周期为载体,让学生以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式学习工程,培养学生的工程能力、职业道德、学术知识和运用知识解决问题能力、终生学习能力、团队协作能力、交流能力和大系统掌控能力。在我校软件工程专业学位研究生教育过程中全面推行基于项目学习的教育体系和 TOPCARES—CDIO 教育理念,将 TOPCARES 作为学校人才能力培养的最高关注,以此达到培养合格的高级软件工程人才的目的。

进一步加强国际交流与合作,派送专业学位研究生赴印度、欧美等软件发达国家开展实训,使研究生接受国外软件工程领域先进开发和管理经验的良好熏陶,从而更好地为我国的软件产业贡献力量。

(5) 产学研结合的研究课题和技能训练

全方位、多渠道征集研究课题,保证研究生有足够的研究课题开展专业技能训练。研究生的研究课题来源于教师的科研项目(或子课题)或企业的实际研发项目。

优化研究生培养过程,实行“两段式、双导师”培养模式,加强研究生理论创新与实践创新的指导。校企双方共同制定培养计划,帮助研究生掌握解决实际工程问题的先进方法和现代技术手段;加强基地承揽项目能力,鼓励研究生参加基地项目研发;学校与企业优势互补、资源共享,实现产学研有机结合,为培养研究生的创新思维和工程实践能力提供良好条件。

充分利用东软集团近二十年规范化的软件开发管理流程经验和巨大的人力资源优势以及东软集团与东北大学的密切联系,对我校所有全日制软件工程专业学位研究生进行实用的 JAVA 实训和嵌入

式等项目实训,利用企业实际大型项目构建可教学化实训体系。同时,在人才培养过程中,根据行业演进动态调整实训内容。

(6) 建立校企联合实验室和实习基地

以“内外结合,以外为主”的原则建立实习实训基地,坚持标准,严格遴选;实行规范管理,保证研究生实训、实习质量;坚持“整体优化,特色鲜明”的指导思想,形成实训、实习基地各自的特色与方向,从而实现分方向开展实训、实习教育的目标。

依托设立在我校的省实验教学示范中心,在现有的与IBM、甲骨文、东软集团、上海双实、吉林中软、iCarnegie等高端IT企业联合建设研究室、实验室的基础上,进一步扩大实验室和实习实验基地建设规模,积极利用企业技术资源开展教学,保证人才培养紧跟行业发展;与国外知名大学开展联建实验室、师资培训、实践课程引进等多方面的合作,引进其智力资源,借鉴其先进教学理念与人才培养经验,促进研究生教育教学与国际接轨;积极与政府、国内IT企业联合建立实训实习基地,为研究生创造更多进入企业参加实际项目锻炼的机会,全方位提高研究生工程实践能力。实验室实行开放式管理,鼓励学生开展自主创新实验、自由实践和课外科技活动。

(7) 工程主导的考核评价标准和方式

重点把握实验教学、项目实训和论文答辩三个环节。

建立新的实验教学体系,对课程实验环节的考核方法进行改革:①严格实验成绩评定,严明实验室纪律,加强实验教学过程管理;②从单一考核方式向多种考核方式转变。采用多元实验考核方法,统筹考核实验过程与实验结果,激发研究生实验自主性;③从单纯知识点的考核向知识的掌握、运用和综合能力的考核转变。

在实训环节,组织全日制专业学位研究生到校外实训基地进行特定方向的实训;部分学生在校内实训基地进行IT实训,以企业标准为依据,且指导与答辩分离考核。此外,根据各企业的实际需求,建立各类定向培养实训班。培养方案由企业与企业共同制定,培训教师由企业派出,学校组织研究生参加企业对实训人选的选拔。

实训考核要求研究生提交与实训直接相关的成果,包括:开发文档、软件(或其他)系统、实训总结报告等,并采取实训研究生现场答辩的方式组织实训验收。

论文答辩是研究生培养的重要环节。规定严格

的答辩程序,制定规范统一的答辩制度,确定追求学术公平的基本原则。确保研究生学位论文答辩工作的质量要求。

2. 改革管理体制

(1) 扩大全日制软件工程专业学位研究生招生规模

在教育部关于专业学位研究生招生及培养政策的指引下,扩大专业学位研究生招生规模。专业学位研究生中,扩大全日制软件工程专业学位研究生招生比例,基本稳定单证工程硕士招生规模。

(2) 扩展整合校企合作基地平台

目前,我们通过与行业和企业的共建合作,搭建了一系列的平台和基地:三个人才培养基地;一个校内实训基地和多个校外实训基地;一个校园科技文化中心,下属5个俱乐部。

我们立足于现有的基地平台,继续深入开展已有的合作,适当扩展建立新的基地,充分发挥其人才培养作用,派送更多的专业学位研究生到基地实训,与行业和企业合作更深入具体,建立我校与行业和企业共建合作的长效机制,培养更多的适应市场需求的高级软件人才。

(3) 基于“学界认可度”教学科研考核与评价机制

引入“学界认可度”的考核指标,具体落实到教师职称考核中去,作为考核教学质量、科研成果是否具有真才实学的重要参照。定期组织各学科领域内的专家组成评估小组,对考核申报成果进行严谨、科学的审查和价值评估,真正做到注重质量,注重积累,注重价值,让精品课程、科研实绩能够真正成为整合学术资源,打造学科特色优势的有力支撑。

改革考核时间和考核内容:对于专业学位研究生教育工作者和教学科研活动而言,其工作成效并没有严格的时间界限,成效大小难以短时间内显现出来。对于教师采用期间等效型评价方式,即科学合理设定一定期限,教师在此期限中所取得的教学业绩和教育科研成绩方能成为评价教师的有效依据,同样的成绩不会因为教龄或职称等资历方面的原因而在评判上有所差别。教师在设定期限以外业已取得的成绩、获得的荣誉也做相应的处理。这样创造条件,让所有教师有同样的机会,尤其使青年教师得到更好的鼓励和培养,从而使其从事教育事业的激情得以保持,使其在最适宜成长的年华取得长足进步。在考核内容上,增加教师的本职工作——教学特别是工程实践教学的权重。同时,根据软件

工程专业学位的特点,将工程实践能力作为教师的重要考核和评价指标。

(4) 全方位大力度奖助贷勤补体系

为了全面激励专业学位研究生,学校多方筹集资金,从奖、助、贷等各个方面创造机会,给予在学习、科研、社会工作以及综合素质各方面表现优秀的学生以更多的奖励和激励,同时也为家庭贫困的同学提供助学贷款、勤工助学、帮困助学、减免学费等途径,以帮助其顺利完成学业。

落实国家助学贷款;建立研究生帮困助学体系;推行研究生奖学金制度;为鼓励专业学位研究生在校期间刻苦钻研、开拓创新、自强不息、立志成才,设立多种面向研究生的奖学金。

制订并实施《学生奖励基金评定实施细则》、《统招研究生第二学年奖助学金评定工作实施细则》,规定奖助学金类型及额度、评选条件、评选程序。同时,鼓励优秀学生报考专业学位研究生,为其提供全额或半额奖学金。为研究生提供学校层面和学院层面的专项奖学金。

3. 必要的保障措施

积极构建软件工程专业学位研究生服务保障体系,切实做好东北大学全日制软件工程专业学位研究生的资助工作,保证家庭经济困难学生顺利完成学业,解除学生的后顾之忧;着力做好全日制专业学

位研究生的就业指导和服务工作,拓宽就业渠道,建立培养与就业相互促进的长效机制。

切实将全日制软件工程专业学位研究生就业工作纳入东北大学毕业生就业总体工作,执行普通高校毕业生的有关管理和就业政策;加快人才培养模式改革,通过国际交流合作办学、订单定向培养、双导师制等校企合作方式,拓宽毕业生就业渠道。

大力开展有针对性的就业指导和服务,包括建立全日制专业学位研究生就业指导和职业发展课程体系;充分利用行业、企业资源,组织开展专场招聘活动,为毕业研究生尽可能多地提供就业岗位需求信息;积极探索软件工程专业学位教育与有关职业资格考试的衔接工作。

三、结 语

东北大学专业学位研究生教育的改革已全面展开,形成了良好的发展势头。软件工程专业学位研究生教育是其中的一部分,他依托于东北大学国家示范性软件学院这一以“实用性、复合型、国际化”高级软件人才为培养目标的坚实平台,并已加入国家卓越工程师培养计划,继续探索专业学位研究生教育的改革和创新。实现人才培养的跃升发展,将在不久的将来得以实现。

参考文献:

- [1] 任欣荣,肖凤翔,张立迁. 全日制专业学位硕士生招考工作问题之归因[J]. 学位与研究生教育, 2011, (5).
- [2] 朱永东,张振刚,张茂龙. 全日制专业学位研究生培养的现状调查及分析[J]. 学位与研究生教育, 2011, (11).
- [3] 施亚玲,向兴华,李若英,肖远亮. 全日制硕士专业学位研究生导师队伍建设现状调查分析[J]. 学位与研究生教育, 2011, (12).

Professional Degree Education Leading to Master of Software Engineering — Reflections on Professional Degree Education in Northeastern University

CHEN Huan, CHEN Dong-ming

(Software College, Northeastern University, Shenyang, Liaoning, 110819)

Abstract: Despite the adjustments by the Ministry of Education in professional degree education, there are still problems in universities due to limitations in their conditions and willingness to make changes. Therefore, a reform must be carried out in professional degree education. The experience in the master-of-software-engineering program at Northeastern University is presented along with some reflections on the reform and development in the future.

Keywords: professional degree; graduate education; school-enterprise collaboration; education reform