

工程教育认证背景下材料科学与工程专业改造提升 路径探索与实践

黄飞^{1,2}, 张雨昊¹, 张飞¹, 汪厚发¹, 张小颖¹, 李长江¹

1. 黄山学院化学化工学院, 安徽 黄山 245041

2. 黄山加佳荧光材料有限公司, 安徽 黄山 245299

DOI:10.61369/EST.2025050039

摘 要 : 工程教育专业认证是推动一流本科专业建设的重要举措,是提高高等教育质量和人才培养质量的重要抓手。材料科学与工程专业依托学科专业优势,以“学生中心、产出导向、持续改进”为工程教育专业认证的核心理念和标准要求,从人才培养方案、课程体系、教学方法、师资队伍、课程思政、协同育人机制等六个方面探索材料科学与工程专业改造提升路径,不断提高人才培养质量,促进材料科学与工程专业的转型升级,建设国内一流本科专业。

关 键 词 : 工程教育专业认证;材料科学与工程;人才培养;改造提升

Exploration and Practice of the Transformation and Upgrading Path of Materials Science and Engineering under the Background of Engineering Education Accreditation

Huang Fei^{1,2}, Zhang Yuhao¹, Zhang Fei¹, Wang Houfa¹, Zhang Xiaoying¹, Li Changjiang¹

1.School of Chemistry and Chemical Engineering, Huangshan University, Huangshan, Anhui 245041

2.Huangshan Jiajia Fluorescent Materials Co., LTD, Huangshan, Anhui 245299

Abstract : Professional accreditation of engineering education is an important measure to promote the construction of first-class undergraduate programs and an important means to improve the quality of higher education and talent cultivation. Relying on its disciplinary and professional advantages, the Materials Science and Engineering major adheres to the core concepts and standard requirements of "student-centered, outcome-oriented, and continuous improvement" for engineering education professional accreditation. It explores the transformation and upgrading paths of the Materials Science and Engineering major from six aspects: talent cultivation plans, curriculum systems, teaching methods, faculty teams, ideological and political education in courses, and collaborative education mechanisms. Constantly improve the quality of talent cultivation, promote the transformation and upgrading of the Materials Science and Engineering major, and build a first-class undergraduate major in China.

Keywords : engineering education, professional accreditation; materials science and engineering; talent cultivation; renovation and upgrading

随着我国高等教育深化改革和国际接轨,工程教育专业认证已成为高等教育质量和人才培养质量的重要抓手,是毕业生达到行业认可质量标准的重要保障,也是培养目标和毕业要求为导向的合格性评价行业标准,其核心理念是“学生中心(Student Centering, SC)、产出导向(Outcome-Based Education, OBE)、持续改进(Continuous Quality Improvement, CQI)”,通用标准包括七个要素:学生、培养目标、毕业要求、持续改进、课程体系、师资队伍、支持条件^[1-3]。工程教育专业认证已成为推动我国工程教育人才培养模式改革,提高我国高等工程人才培养质量的重要举措,受到了社会各界的广泛关注。

材料科学与工程专业以材料学、化学、物理学为基础,涉及材料学、工程学、化学等方面,主要研究材料成分、结构、加工工艺与

基金项目:

安徽省质量工程项目“材料科学与工程专业改造提升项目”(2023zygzs060);

安徽省高校青年骨干教师境内访学研修资助项目(JNFX2024053);

安徽省高校理工科教师赴企业挂职实践计划项目(2024jsqyg97);

安徽省博士后研究人员科研活动资助项目(2024B802);

国家级大学生创新创业训练计划项目(202410375063, 202510375045和202510375150);

黄山学院材料科学与工程产教融合创新实践中心(No.01)。

作者简介:黄飞,男,安徽砀山人,讲师,博士(后),材料科学与工程教研室主任,研究方向为材料科学与工程专业教学和科研。

其性能和应用^[3-4]。2024年7月,中国工程教育专业认证协会、教育部教育质量评估中心联合发布了已通过工程教育认证专业名单的通告,目前我国有68所高校材料科学与工程专业通过工程教育专业认证,中国材料工程教育在国际上的影响力和竞争力得到较大幅度的提升。作为专业布点数最多的工科专业之一,材料类专业人才培养质量对于中国工程教育的整体质量影响较大^[3]。根据黄山学院“地方性、应用型、国际化”高水平大学办学定位,把工程教育专业认证作为材料科学与工程专业高质量发展的重要抓手,完善培养方案,优化课程体系,创新教学方法,优化师资队伍,强化课程思政,完善协同育人机制,适应国家重大发展战略以及区域产业和经济社会发展需要^[3]。结合黄山学院材料科学与工程专业人才培养现状,围绕工程教育专业认证标准,从人才培养方案、课程体系、教学方法、师资队伍、课程思政、协同育人机制等方面对材料科学与工程专业人才培养模式进行改造提升。

一、材料科学与工程专业改造提升的需求和建设思路

安徽省“十五五规划”提出,“围绕提高关键基础材料自主保障能力,重点发展高性能金属新材料、化工新材料、无机非金属新材料、先进复合材料和医药新材料。”创新发展新材料,就需要培养高质量工程教育专业认证材料类专业人才。黄山市在“十五五规划”中明确“新材料与智能制造”是黄山市的重点发展领域,“软包装新材料国家火炬特色产业基地”和“黄山市徽州区先进结构材料”是重大新兴产业工程,这些领域和工程都需要大量的工程教育专业认证材料类人才。从安徽省和黄山市的规划可以看出,地方经济对高质量材料类人才有着极大的需求。

为了适应新工科的发展,适应安徽省和黄山市经济社会发展和企业对人才的需求,根据工程教育专业认证标准,必须对传统的材料科学与工程专业进行系统改造提升。以招生就业社会认可度、经济社会发展需求度、地方产业发展适用度为目标,建立并不断完善专业指标体系与方法,对传统专业进行停招、停办,对现存专业进行新建、改造、提升。同时以学生发展为中心,完善培养方案,优化课程体系,创新教学方法,优化师资队伍,强化深入融合课程思政,完善协同育人机制,进一步完善材料科学与工程专业评价指标体系,优化专业结构,改善办学条件,深化教学改革,提升人才培养质量,创建“夯基础、重实践、强创新、深潜质”人才培养新模式^[5]

^[6],使材料类专业进一步适应安徽省和黄山市“十五五规划”产业结构升级和企业对人才的要求,实现传统专业高质量发展。材料科学与工程专业具体改造提升建设思路如图1所示。

二、材料科学与工程专业改造提升的途径与方法

我们以安徽省和黄山市“十五五规划”以及安徽省十一大新

兴产业和黄山市九大新兴产业发展对材料类人才的需求为导向,以“学生中心、成果导向、持续改进”的教学理念为引领,以工程教育专业认证为抓手,坚持传承、创新、融合、提升的原则,对材料科学与工程专业的人才培养方案、课程体系、教学方法、师资队伍、课程思政、协同育人机制等进行改造提升,使专业进一步适应地方产业转型升级的发展要求,提高专业服务地方经济发展的能力。

(一) 以产业需求为导向,构造专业建设新方向

以安徽省十一大新兴产业和黄山市九大新兴产业发展对人才的需求为导向,重构专业培养目标,以培养目标为指引探索专业知识、能力和素质的实现路径,以毕业要求为核心构造服务于产业需求的专业建设新方向,提高专业的社会适应性。

(二) 以产出为导向,创建四位一体专思融合的课程新体系

以成果产出为导向,构建以通识能力培养为基础,以专业能力培养为核心,以创新实践能力培养为重点,以工匠精神培育为引领,将课程思政融合到专业课程教学全过程的“四位一体”、“专思融合”的课程新体系。注重学科交叉融合,将新能源、新材料等新兴产业融合到课程体系中,凸显课程体系的时代特质。重塑课程结构,建立逻辑关系合理、对培养目标支撑度强、符合教学规律的课程组合。

(三) 以学生为中心,建立多元化教学新模式

教学过程由传统的以教师为中心转换到以学生为中心,将信息化网络化教学手段融入到教学各个环节中,开展教学方法改革,教学过程围绕学生对知识的有效获取进行展开,根据课程内容因课制宜构建翻转课堂、项目式教学、辩论式教学、讨论法、参观教学法等多种教学方式并用的教学新模式,提高学生的课程参与度和学习兴趣,发挥学生的学习主观能动性。

(四) 以能力提升为主线,打造协同育人新生态

充分发挥教学团队“以老带新、示范引领”的作用,加强教育教学研究、改革与合作,助力构建以学生能力提升为主线的协同育人新生态,打造“两基础、一创新、一拔尖”的实践教学平台,营造专业、学院、学校协同,学校企业协同,产教融合、科教融合、理实融合的“两协同、三融合”育人环境^[7],以分层、分级、递进的形式全面提升学生的工程实践和创新能力,着重培养学生解决复杂工程问题的思维和能力。

(五) 以认证促建设为方法,接轨工程教育专业认证标准

以工程教育专业认证为契机,在教学管理与服务体系建设、

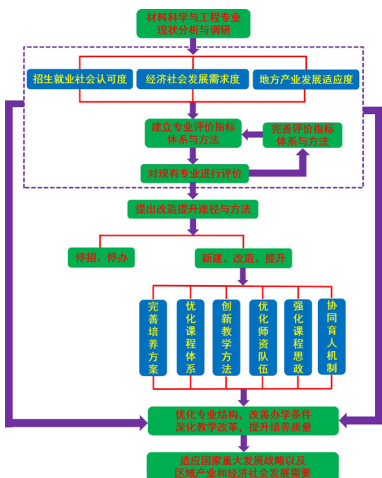


图1 材料科学与工程专业改造提升建设思路

教学质量监控机制建设、师资队伍优化、培养方案改进、教学大纲优化等方面全面提升,加强教学材料的数字化、标准化管理,同时进行实验室改造和试验设备升级,使专业的教学理念、教学过程、教学条件、师资队伍、人才培养质量接轨工程教育专业认证标准,保障人才培养质量。

(六) 以“内培外引”的方式优化师资队伍, 加强教学团队建设

以“内培外引”相结合的方式进行师资队伍优化,加大“双师双能”型师资队伍建设力度,加强师资队伍的业务培训,提升师资队伍的整体教育教学水平。鼓励教师积极提升学历、学位,有计划地开展教师国内外访学、博士后研究、进修和学术交流;选派教师到企业实践、考察,不断改进和提高知识水平,把有实践技能特长,又有一定理论水平的专任教师充实到实践指导教师队伍中^[9]。

(七) 以评价促提升为思路, 完善持续改进机制

加强教学效果评价,以“校内校外”相结合的形式构建包括学生、同行、用人单位在内的多主体多层次的评价体系。加强毕业生的跟踪调查制度建设及数据管理,完善毕业生跟踪反馈机制,形成教学过程实施、评价、反馈、改进提升的闭环系统,实现专业培养目标、专业课程体系、实践教学体系、专业教学内容、专业教学方法、协同育人机制等的持续改进,促进专业的健康稳定发展,为专业的提质增效提供机制支撑。

(八) 以夯实基础、重实践、强创新、深潜质为原则, 提升专业建设水平, 支撑硕士点建设

在现有专业建设现状的基础上,传承专业优势与特色,创新课程体系与教学方法,将新工业革命和产业转型升级的技术需求与课程内容相融合,将课程思政与专业课程教学相融合,将产教、科教、理实相融合,促进专业的整体建设水平持续提升,巩固专业优势,彰显专业特色,提高专业的竞争力和社会适应性,实现材料科学与工程专业的改造提升目标,为化学化工学院硕士点立项建设提供强力的专业支撑。

三、材料科学与工程专业改造提升的成效

材料科学与工程专业自贯彻落实工程教育认证理念以来,人才培养目标更加明确,课程体系更加合理,教学方法更加多元

化,师资队伍结构更加优化,课程思政元素更加深入融合,协同育人机制更加完善,经过几年的改革探索,取得较好成效。

(一) 优化调整专业结构, 提升专业竞争能力

经过专业改造,整合了材料科学与工程专业的师资与教学资源,根据黄山市丰富的生物质资源和新能源地方产业,获批了功能材料专业,突出专业方向特色,更加适应了地方的产业发展和需求,提升了专业竞争能力。

(二) 改善办学条件, 强化实践教学

成功获批绿色化工新材料黄山市技术创新中心1个,黄山学院无机功能材料重点实验室、功能膜与能源材料重点实验室、精细化工与材料技术协同创新中心各1个;新增大学生校外实习实训基地12个,校企合作人才培养联盟8个。

(三) 深化教学改革, 提高教学水平

获得安徽省教坛新秀1人,安徽省教学成果奖二等奖1项;获得校教师教学创新大赛二等奖、三等奖各1项,校青年教师教学基本功竞赛一等奖1项,校教师智慧教学大赛一等奖1项;入选省级一流课程2门、校级一流课程2门,承担省级教学改革项目8项、校级26项,发表教学改革论文29篇。

(四) 提升本科生培养质量, 提高学生就业率

近年来,获批大学生创新创业训练计划项目50多项,获得大学生创新创业大赛、“挑战杯”大学生课外学术科技作品竞赛、大学生节能减排社会实践与科技竞赛等学科竞赛奖励30多项,真正达到了“以赛促教、以赛促学、以赛促建、以赛促改、赛创融合”的目的^[9-10]。学生考研录取率逐年提升至42%以上,毕业生就业签约率达98%以上,获得用人单位的一致好评。

四、结语

以“学生中心、成果导向、持续改进”的教学理念为引领,以工程教育专业认证为抓手,经过改造提升的材料科学与工程专业人才培养目标明确,课程体系合理,教学方法多元化,师资队伍优化,课程思政元素深入融合,协同育人机制完善。材料科学与工程专业改造提升进一步适应了地方产业转型升级的发展要求,提高了专业服务地方经济发展的能力。同时,也进一步推动了人才培养的工程能力和国际视野的拓宽,为创建国内一流本科专业打下坚实基础。

参考文献

- [1] 刘辉,孔杰,徐畅,等.工程教育专业认证与专业思政一体化建设的探索与实践[J].高教学刊,2025(1):105-109,114.
- [2] 贾延琳,崔素萍,席晓丽,等.工程教育认证背景下材料科学与工程专业教学改革与实践[J].高教学刊,2023(21):128-131.
- [3] 赵毅,梅迎军,黄维蓉.工程教育专业认证背景下材料科学与工程专业人才培养模式改革与探索[J].大学教育,2020(11):47-50.
- [4] 张瑞,王吉林,龙飞.工程教育认证背景下地方高校材料类专业人才培养改革的探索——以桂林理工大学材料科学与工程学院为例[J].高教论坛,2020(12):27-29.
- [5] 邹洪涛,栗杰,汪景宽,等.“新农科”背景下资源与环境类专业改造提升路径的研究与实践[J].高等农业教育,2023(1):38-43.
- [6] 赖学军,张安强,王涛,等.“厚基础、强能力、深潜质”高分子材料与工程专业一流本科人才培养方案的构建与实践[J].大学化学,2025(40):1-7.
- [7] 梁策,韩奇钢,于歌,等.基于产教融合的材料专业课程体系改革研究[J].高教学刊,2024(12):154-157.
- [8] 高世凯,葛建坤,王飞,等.基于新农科背景的农业水利工程专业改造提升及实践探索[J].知识窗,2024(5):51-53.
- [9] 马威,王娜,李艳玲.地方高校高素质应用型新工科人才培养模式探究——以平顶山学院材料科学与工程专业为例[J].化工设计通讯,2024(1):75-77.
- [10] 陈奇倬,陈青青,蔡道平.材料科学与工程专业课题结合式的综合实验教学探索[J].兰州文理学院学报,2024(3):124-128.