

面向工程教育专业认证的机器人工程专业培养方案的构建

黄海龙 于涛

辽宁工业大学机械工程与自动化学院 辽宁锦州 121001

摘 要: 面向工程教育专业认证的高等教育人才培养模式改革势在必行, 以培养应用型人才为目标的地方本科院校, 制定满足工程教育专业认证标准的人才培养方案是专业建设的基础环节, 至关重要。本文面向工程教育专业认证的要求, 依据机器人工程专业的特点, 基于辽宁工业大学的办学定位和人才培养目标, 构建了面向工程教育专业认证的机器人工程专业培养方案。

关键词: 工程教育专业认证; 人才培养模式改革; 培养方案; 机器人工程专业

作为全球认可的工程教育质量保障体系, 工程教育专业认证不仅为各国工程教育成果提供了互认的依据, 也奠定了工程师资格跨国认可的共同基础。其根本目的在于判定工科毕业生是否达到业界设定的质量基准, 因此是一种以培养目标与毕业能力为导向的合格性评估模式。在落实认证要求的过程中, 课程体系设计、师资力量建设及教学资源配备等环节, 均须围绕学生核心能力的达成这一主线展开; 同时, 认证还强调建立持续改进的机制与文化, 以保持专业教育的生命力并不断提升办学质量。机器人工程专业是培养适应社会发展需要的德、智、体、美、劳全面发展, 具有道德文化素质和社会责任感, 掌握工业机器人技术工作必备的知识、技术, 有较强实践能力、创新精神, 主要从事机器人工作站设计、装调与改造, 机器人自动化生产线的设计、应用及运行管理等相关岗位工作, 具有较强综合职业能力的高素质应用型专门人才。

教育部 2019 年度普通高等学校本科专业备案和审批结果, 辽宁工业大学“机器人工程”专业获得批准, 并于当年开始招生。本文根据工程教育专业认证的性质和要求, 基于辽宁工业大学的办学定位和人才培养目标, 构建了一套面向工程教育专业认证的机器人工程专业培养方案。制定了专业培养目标和培养要求, 确立了专业毕业要求, 设置了专业课程体系与分要求, 配置了专业课程体系, 明晰了课程对毕业要求的支撑强度。培养方案的构建为我校机器人工程专业建设奠定了基础, 也可作为国内同类高校机器人工程相关专业的人才培养方案修订提供参考和借鉴。

1 专业培养目标与培养要求

1.1 专业培养目标

辽宁工业大学“机器人工程”专业培养学生掌握与机器人技术相关的机械、控制和电气等较宽领域的基础理论、专业知识和技能, 具备机器人相关领域高级工程技术人才应有的创新精神、职业素养和健全人格, 面向机器人产业和智能制造领域, 成为从事机器人相关领域的设计开发、集成应用、安装调试、运行维护和技术管理等工作的应用型高级工程技术人才。

1.2 专业培养要求

学生毕业 5 年后要达到如下要求: 目标 1 是具有良好的职业素养和健全的人格, 能够遵守机器人相关领域的工程职业道德规范、履行相应的岗位职责, 能够主动为地区经济和社会发展服务; 目标 2 是具备机器人相关领域所需的数理基础、专业知识和实践技能, 能够应用现代工具和试验方法, 分析、解决机器人相关领域的复杂工程问题; 目标 3 是具有沟通交流、组织管理能力和国际视野, 能够在团队协作中发挥有效作用, 能够开展跨文化交流、合作和竞争工作; 目标 4 是具有终身学习的意识和能力, 能够通过继续教育或其它学习途径增长知识、提升业务能力, 适应机器人相关领域的新理论和新技术的发展。

2 专业毕业要求

通过四年的系统培养, 本专业力求让毕业生在知识、方法与价值层面均达到国际工程教育认证的标准。具体而言, 学生应能将数学、自然科学与专业技术融会贯通, 直面并分解复杂工程难题; 基于需求独立完成系统或部件的创新

设计, 且在设计过程中自觉考虑社会、健康、安全、法律、文化与环境等多重因素; 能够据科学原理设计实验、采集与解析数据, 并将多源信息综合为可靠结论; 熟练开发、选择并运用预测与仿真等现代工程工具, 同时清楚其局限性; 对工程方案对社会公共利益的影响保持敏锐判断, 积极承担相应责任, 并在职业实践中践行工程伦理; 理解工程活动与生态环境及可持续发展的辩证关系; 在多学科团队中既能独立思考, 也能协同工作, 并以清晰、精准的文字和口语与业内同行及社会公众沟通, 具备跨文化视野; 掌握项目管理与经济决策方法, 在资源统筹与进度控制中游刃有余; 最终形成主动更新知识与技能的终身学习意识, 以适应工程技术不断迭代的挑战。上述十二项能力共同构成了我校机器人工程毕业要求的内涵要义, 亦是培养高素质应用型工程人才的核心指标体系。

3 专业课程体系与学分要求

专业课程体系主要包括通识与公共基础课程、学科基础平台与专业基础课程、专业与专业方向课程、创新创业与个性发展课程、第二课堂 (选修项) 五个部分, 总学分为 170.5, 其中必修课的学分为 154.5, 选修课的学分为 16。通

识与公共基础课程的学分为 62.5, 比例为 36.66%; 学科基础平台与专业基础课程的学分为 58.5, 比例为 34.31%, 其中学科基础平台课程和专业基础课程的学分为 51, 比例为 29.91%, 基础实践课程的学分为 7.5, 比例为 4.4%; 专业与专业方向课程的学分为 46.5, 比例为 27.27%, 其中专业课程和专业方向课程的学分为 15, 比例为 8.8%, 专业实践课程的学分为 31.5, 比例为 18.47%; 创新创业与个性发展课程的学分为 3, 比例为 1.76%; 第二课堂 (选修项) 的学分为 9.5。具体的专业课程体系与毕业学分要求如表 1 所示。

4 专业课程体系配置

专业课程体系配置如图 1 所示, 共 4 个学年, 8 个学期, 60 门课程。本专业的核心课程有: 画法几何与机械制图、机械原理、机械设计、理论力学、材料力学、机械控制工程基础、互换性与测量技术基础、机械工程测试技术、单片机原理及接口技术、机器人技术基础、机器人驱动与控制技术、机器人机械系统设计等。

本专业设置多门专业方向课和涉及多学科交叉的选修课程, 学生可在高年级依据学习情况以及人才市场的需要较灵活地进行选择。

表 1 机器人工程专业课程体系与毕业学分要求

课程体系		比例 必修	学分要求		
			选修	合计	
通识与公共基础课程	思想政治类	19.94%	14		62.5
	军事体育类		5		
	通识类			6	
	外语类	16.72%	9	4 (计入通识类)	
	计算机类		4		
	数学类		16		
	物理类		8.5		
学科基础平台与专业基础课程	学科基础平台课程	29.91%	27		51
	专业基础课程		18	6	
	基础实践课程	4.4%	7.5		7.5
专业与专业方向课程	专业课程	8.8%	7		15
	专业方向课程		6	2	
	专业实践课程	18.47%	31.5		31.5
创新创业与个性发展课程	职业规划与就业指导	1.76%	1		3
	创业基础			2	
	创新思维与创新方法			2	
	学科前沿			2	
	跨学科交叉课			2	
	个性发展课			2	
第二课堂	大学生健康教育		2.5		9.5 (选修项, 每项最多限修 2 学分)
	思想成长		1		
	创新创业		2		
	实践实习			●	
	志愿公益服务			●	
	文体活动			●	
	工作经历			●	
	技能特长			●	
合计					170.5

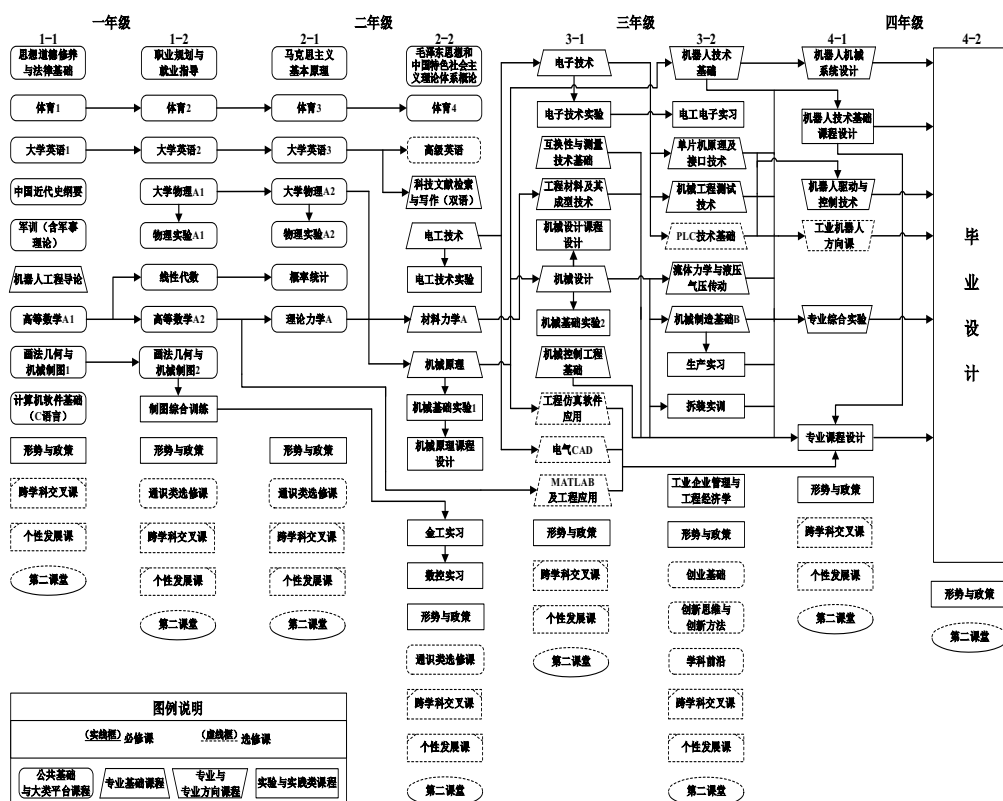


图 1 机器人工程专业课程体系配置

5 结论

本文面向工程教育专业认证,根据辽宁工业大学的办学定位和人才培养目标,构建了机器人工程专业培养方案,重点介绍了专业培养目标与培养要求、专业毕业要求、专业课程体系与学分要求和专业课程体系配置等主要部分,由于篇幅原因没有介绍课程与毕业要求的对应关系。该培养方案已经开始执行,从目前的执行情况看,效果较好,受到老师和学生的认可。进一步的效果还有待时间的检验,发现问题要及时修改和完善。

参考文献:

- [1] 孙晶,刘新,王殿龙,等.面向工程教育的毕业要求指标体系构建与实践[J].实验室科学,2017,20(06):229-234.
- [2] 刘军,于洋,高宏伟,等.面向工程教育认证和能力培养的课程体系及内容改革探索[J].大学教育,2021(12):1-3.
- [3] 杨勇,江京亮,孙瑞.面向工程教育专业认证的机械原理课程目标、过程考核与评价标准[J].中国冶金教育,2021(05):11-15.
- [4] 张亚,于飞,高伟.面向工程教育专业认证的专业课程教学改革探索与实践[J].高教学刊,2021,7(30):50-53.

[5] 尚飞,许积文,熊健,等.面向工程教育认证的新能源材料与器件专业人才培养模式与课程体系建设探索[J].高教学刊,2021,7(29):160-162+166.

[6] 杨林,李圣文,左泽均,等.面向工程教育认证的“GIS 软件工程”实践教学研究[J].地理空间信息,2019,17(12):123-126+11.

[7] 张怀志,王占飞,刘文道.面向工程教育专业认证的道路桥梁与渡河工程专业培养目标和毕业要求优化探究—以沈阳建筑大学为例[J].沈阳建筑大学学报(社会科学版),2020,22(05):523-528.

[8] 王丽娜,张海君.面向工程教育认证的通信工程专业人才培养改革[J].教育现代化,2020,7(36):53-55.

[9] 方贵盛,王红梅.面向工程教育认证的应用型本科专业人才培养方案制定[J].高教学刊,2020(02):85-88+93.

[10] 李擎,崔家瑞,杨旭,等.面向工程教育专业认证的自动化专业持续改进[J].高等工程教育研究,2019(05):76-80+96.

基金项目:2022 年辽宁省普通高等学校本科教学改革研究项目“机器人工程专业实践教学体系的研究与实践”(编号: sjg202213)。