

自动化类教学质量国家标准

1 概述

自动化是指机器设备、系统或过程在没有人或较少人的直接参与下,按照人的要求,经过自动检测、信息处理、分析判断、操纵控制,实现预期目标的过程。作为信息科学的重要组成部分,自动化是人类文明的重要标志之一。自动化科学与技术工业、农业、商业、环境、军事、交通、医疗、家庭服务等各行各业中得到了广泛应用,已成为提高社会生产力、建设资源节约型和环境友好型社会、推动科学技术创新的重要技术手段。自动化作为连接传统与现代工业的纽带,将成为现代管理技术、信息技术转化为生产力的关键;此外,其概念、原理和方法在经济、人口、生物、生命、社会等多领域中都有着普遍的应用,自动化科学与技术国民经济和社会发展中发挥着越来越重要的推动、引领作用。自动化领域所具有的普遍应用性和广泛渗透性的特点,奠定了其在国家发展、社会进步中不可替代的重要地位,自动化水平的高低成为衡量一个国家现代化程度的重要标志。

自动化类专业旨在培养掌握自动化领域的基本理论、基本知识和专业技术,兼备知识、能力与综合素质全面发展的人才,可在国民经济、国防建设和社会发展多行业领域从事自动控制系统设计、运行管理及新技术研发等工作,为高等院校、科研院所输送后备人才。

自动化类专业综合性强,主干学科为控制科学与工程,相关学科有信息与通信工程、电气工程、电子科学与技术、计算机科学与技术等,相关专业包括电气工程及其自动化、机械设计制造及其自动化、电子信息工程、电子科学与技术、计算机科学与技术、信息工程、信息安全等专业。

近年来,电子技术、计算机技术、网络技术、通信技术、电力电子技术、电气技术等快速发展,加速了自动化产品的更新换代,也对自动化类专业教育知识体系的更新提出了新要求。自动化类专业的培养宗旨是使本专业学生成为高素质、宽口径、复合型的自动化科学与技术专门人才,能适应技术更新并持续为社会发展做出有益贡献。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

自动化类(0808)

2.2 本标准适用的专业

(1) 基本专业

自动化(080801)

(2) 特设专业

轨道交通信号与控制(080802T)

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

自动化类专业培养具有良好的道德与修养,遵守法律法规,具有社会和环境意识,掌握必备的数学与自然科学基础知识和自动化领域相关的基本理论、基本方法及基本技能,具备良好的科学思维能力和解决自动化领域工程问题能力,能在团队中有效发挥作用,综合素质良好,能通过继续教育或其他的终身学习途径拓展自己的能力,了解和紧跟学科专业发展,胜任自动控制系统研究、设计开发、部署与应用等工

作，在相关领域具有就业竞争力的高素质专门技术人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

自动化类专业的培养目标必须符合学校自身的办学定位，结合各自专业基础和学科特色，同时需要适应社会、经济发展需要。

专业人才培养目标须反映毕业生的主要就业领域与性质、社会竞争优势，以及事业发展的预期；应是具体的、能够分解落实的、能够有效指导培养进程的、能够检验其是否实现的；应作为对全体学生，而不是对少数优秀毕业生的预期。

各高校须通过有效的途径保证培养目标对教育者、受教育者和社会的有效公开，教师和学生应将培养目标作为教学活动的具体追求。

各高校应建立必要的、有自动化行业或企业专家有效参与的定期评价修订制度，评价培养目标的达成度，并定期对培养目标进行修订，确保培养目标的准确性和有效性。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

建议参考总学分为140~180学分，其中毕业设计（论文）至少8学分（或不少于8周）。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

(1) 掌握从事自动化领域工作所需要的数学、物理等自然科学知识，以及电子电气、计算机与通信、仪器仪表等技术基础知识，具有初步的工程管理、节约资源、环境保护、社会、法律等人文与社会科学的基本知识。

(2) 掌握本专业领域中检测、建模、控制和优化的基本原理和策略，掌握在专业领域中信息处理与网络技术的基本原理和方法，了解自动化领域的前沿和发展动态。

(3) 了解工程控制系统分析与设计的一般方法，具有选择恰当技术、资源和现代工具解决一般工程系统中控制问题的基本专业能力，具有独立从事某一实际工程控制系统的运行、管理与维护的基本能力。

(4) 具有对自动化系统或产品中的技术进行分析、改进、优化与设计的能力。

(5) 具有创新意识和对自动化新产品、新工艺、新技术和新设备进行研究、开发和设计的初步能力。

(6) 了解自动化类专业领域的技术标准、相关行业的法规，具有职业道德和社会责任。

(7) 具有适应发展的能力以及对终身学习的正确认识和学习能力。

(8) 具有较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力。

(9) 具有一定的国际视野，至少掌握1门外语，能熟练阅读本专业外文文献资料，可进行跨文化沟通和交流。

4.4.3 体育方面

按照教育部统一要求执行。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

专业师资队伍数量和结构须满足普通高校本科教学工作合格评估标准。

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，专业生师比不高于 18 : 1。

新开办专业，至少应有 10 名专任教师（不包括专业实验教师）。在 120 名学生基础上，每增加 40 名学生，须增加 1 名专任教师（不包括专业实验教师）。

须配备一定数量的专业实验教师，本科生与专业实验教师队伍之比应不高于 150 : 1。

专任教师中具有硕士及以上学位和讲师以上职称的比例不低于 90%，并逐渐提高具有博士学位的教师的比例。

年龄在 55 岁以下的教授及 40 岁以下的副教授分别占教授总数和副教授总数的比例应适宜，中青年骨干教师所占比例较高。

学科带头人学术造诣较高，专业分布合理，学科队伍阵容整齐，学术梯队的年龄及知识结构合理，有数量适宜的骨干教师，为专业发展提供基本师资保障。

有企业或行业专家作为兼职教师。

5.2 教师背景和水平要求

5.2.1 专业背景

大部分授课教师（不低于 60%）在其学习经历中至少有一个阶段是自动化类专业学历，部分教师具有相关专业学习的经历。有条件的高校应适当引进具备与本专业领域有关的交叉学科的专兼职师资，以利于专业的进一步发展和拓宽。

5.2.2 工程背景

从事工程应用类教学的教师中，有过企业工作经历或承担过工程项目的教师数须占有相当比例。学校应采取有效措施，加强对具有硕士学位和博士学位（特别是博士学位）的教师的工程实践能力的培养。

5.2.3 科学研究

专任教师应具有承担本专业领域内科研项目的能力，包括承担国家、省（部）、科研院所以及企业的科研项目，所取得的成果应在国内外重要的学术期刊与会议上发表或申请专利和软件著作权登记等。

5.3 教师发展环境

专业教师应具有教书育人的责任感和使命感，有足够的时间和精力投入本科教学和学生指导工作，积极参与教学研究与改革。每位专任教师为本专业学生的教学工作量不少于 2 学分/学年（含实践教学环节）。每位教授、副教授每年至少完整地讲授 1 门本科生课程。

学校应为专业教师提供良好的工作环境和条件，为专业的建设和发展营造良好的环境和氛围。师资队伍建设有规划；教师的学术能力和教学水平提升有计划；教师进修和参加学术交流有支持和保障；有专门针对青年教师培养的计划；有专门针对教师工程能力提升的措施；有鼓励和支持教师开展教学研究与改革、指导学生的政策；有对教师教学质量明确要求的制度。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（实验室、实践基地等）

- (1) 教室、实验室在数量和功能上满足教学需要，有良好的管理、维护和更新机制。
- (2) 实验设备完备、数量充足、性能优良，能满足各类教学实验的需求。对原理演示和验证型实验应保证每组不多于 2 人，综合型实验每组学生的任务要有所区别。
- (3) 保证学生课内外学习的上机、上网和实验需求。
- (4) 实验设备有专人维护，能保证实验按照计划顺利进行。
- (5) 有稳定的企业实习基地，在企业实习或上课的，要有行业标准、规范和安全方面的教育。
- (6) 鼓励企业在高校联合建实验室，鼓励搭建各级各类科技竞赛平台，为学生学习创造更加宽松的环境。
- (7) 毕业设计（论文）的内容必须属于本专业学术内容，一人一题，结合工程实际的题目应占有一定比例。在企业进行毕业设计（论文）的，除校内指导教师外，还必须有企业指导教师。

6.2 信息资源要求

配备各种能满足专业培养需求的教材和专业图书参考资料，能够方便师生查找和使用，图书馆、自习室等阅读环境良好，建有好的校园网络设施，能够为学生提供通过现代信息技术手段获取学习资料的条件。

6.3 教学经费要求

教学经费有保证，能满足专业教学、建设和发展的需要，不低于普通高校本科教学工作合格评估标准规定的生均指标。

已建专业每年正常的教学经费应包含师资队伍建设费、人员工作费、实验室维护更新费、专业实践费、图书资料费、实习基地建设费、毕业设计（论文）费等。

新建专业应保证一定数额的不包括固定资产投资在内的专业开办经费，特别是应有实验室建设经费。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课程、实验课程等）建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

附录 自动化类专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

通识类知识包括公共教育和通识教育两部分，在国家规定的教学内容基础上，各高校可根据各自的办学定位和人才培养目标，确定公共教育部分内容，具体包括人文社会科学、外语、计算机及信息技术、体育、艺术等。

通识教育部分可根据情况适当提高自然科学的教学要求，即根据不同的人才培养定位，加强学生必要的高等数学、工程数学、大学物理基础，培养和提升学生概念表述清晰、推导演算熟练，能灵活运用所学的数学和物理知识解决专业问题的综合素质。

1.1.2 学科基础知识

参照教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，在不低于该要求的基础上，学科与专业类基础知识须涵盖电气信息与自动化科学技术联系密切的电路理论、电子技术、程序设计、计算机网络等学科相关知识、发展历史和现状。

1.1.3 专业知识

自动化类专业包括自动控制原理、现代控制理论、优化方法、检测技术与仪表、计算机硬件与软件技术、微机原理、系统优化、系统设计与仿真、传感器与执行机构、智能信息处理等专业知识，并包括其发

展历史和现状。不同专业课程须覆盖相应的知识领域。专业设置方向有关的内容,各高校可根据自身特色,适当选取和补充。

特设专业的专业知识可参照自动化类专业设定,或根据专业特点自行确定。

1.2 主要实践性教学环节

各高校应具有满足教学需要的完备的实践教学体系,主要包括通识教育实践、课程实验、综合课程设计、专业实习、毕业设计(论文)以及其他各类科技创新活动等。

(1) 通识教育实践

应培养学生具有一定的工科动手能力及基本实践技能,包括军事训练、电子工艺实习、金工实习等。

(2) 课程实验

结合相应的理论教学内容,根据不同课程的教学要求,应配套相应的演示性实验、验证性实验和综合性实验等。

(3) 综合课程设计

综合多个知识点或知识领域的实践型教学内容,须涉及系统的分析、设计、调试等专业技能训练。

(4) 专业实习

进行必要的工程技术训练,可开展一定的社会实践、企业现场参观和实训等实习活动。

(5) 毕业设计(论文)

结合本专业的工程实际问题,指导学生根据某一方面的具体要求开展设计性学习和研究,并撰写研究论文或工程设计报告。选题应符合本专业培养目标要求,有明确的应用背景,在毕业设计或毕业论文写作过程中培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力。以工程实际问题为选题的毕业设计(论文),应吸纳企业或行业专家指导和考核。

2 专业类核心课程建议

课程体系的设置是体现各高校办学特色,实现高素质人才培养的重要方面。课程体系的构建应基于一定的培养目标,遵循知识积累、素质培养、能力提升的内在科学规律。自动化类专业课程体系可参照如下原则构建。

(1) 理论教学学分应不低于总学分的70%。理论教学部分包括通识教育类和专业教育类两大块。其中通识教育类为必修模块,包括公共教育和通识教育两部分,其中公共教育包含思想政治理论、外语、体育、计算机等课程;通识教育包括:①人文科学类教育;②社会科学类教育;③自然工程类教育。专业教育类课程中应含一定比例的必修与选修内容。

(2) 实践教学类学分应不低于总学分的25%。主要包括:①通识教育实践;②课程实验;③综合课程设计;④专业实习;⑤毕业设计(论文)等。有条件的学校可在专业实践教学中设置选修内容。

(3) 其他各类活动的学分应不低于总学分的2%。各高校可根据各自情况,组织开展各类活动,包括:①学术与科技活动,例如校内外组织的各类学术活动、学术讲座和学科竞赛等;②文体活动,例如各类文艺和体育活动;③自选活动,鼓励有条件的学校开展交叉学科培养、创新创业教育、本研贯通培养等个性化活动。

3 人才培养多样化建议

各高校应结合自身的办学定位和人才培养目标,根据人才发展的不同需求,突出人才培养的不同特点,在培养方案、专业特色、课程设置等方面进行多样化改革探索。

(1) 各高校可根据自身特点和人才培养目标,构建新的人才培养模式,突出体现学校特色和研究优势,可在具体的培养方案以及课程设置部分做出调整。

(2) 综合考虑企业对人才的需求以及学生自身的发展需求,探索校企联合模式下人才培养的新方式。可在社会活动、科技创新竞赛等实践部分调整学分,或引入选修必修机制,探索多样化人才培养方案。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

专任教师：是指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。

4.2 数据计算方法

(1) 专业生师比计算方法

专业生师比=专业学生总数/专业教师总数。

其中，专业教师总数=专任教师数+兼职教师数×0.5。

(2) 学时学分计算方法

本标准及建议中，如不另加说明，理论课程教学每 16 学时计 1 学分，实验课程教学每 32 学时计 1 学分。