

工业软件开发技术专业教学标准（高等职业教育专科）

1 概述

为适应科技发展、技术进步对行业生产、建设、管理、服务等领域带来的新变化，顺应智能制造产业优化升级需要，对接工业软件产业数字化、网络化、智能化发展的新趋势，对接新产业、新业态、新模式下工业控制软件开发、工业应用软件开发、工业软件产品测试、工业软件系统集成与运维等岗位（群）的新要求，不断满足工业软件开发技术领域高质量发展对高素质技能人才的需求，推动职业教育专业升级和数字化改造，提高人才培养质量，遵循推进现代职业教育高质量发展的总体要求，参照国家相关标准编制要求，制订本标准。

专业教学直接决定高素质技能人才培养的质量，专业教学标准是开展专业教学的基本依据。本标准是全国高等职业教育专科工业软件开发技术专业教学的基本标准，学校应结合区域/行业实际和自身办学定位，依据本标准制订本校工业软件开发技术专业人才培养方案，鼓励高于本标准办出特色。

2 专业名称（专业代码）

工业软件开发技术（510214）

3 入学基本要求

中等职业学校毕业、普通高级中学毕业或具备同等学力

4 基本修业年限

三年

5 职业面向

所属专业大类（代码）	电子信息大类（51）
所属专业类（代码）	计算机类（5102）
对应行业（代码）	软件和信息技术服务业（65）
主要职业类别（代码）	计算机程序设计员 S（4-04-05-01）、计算机软件测试员 S（4-04-05-02）、计算机软件工程技术人员 S（2-02-10-03）、嵌入式系统设计工程技术人员（2-02-10-06）、工业互联网工程技术人员 S（2-02-38-06）
主要岗位（群）或技术领域	工业控制软件开发、工业应用软件开发、工业软件产品测试、工业软件系统集成与运维……
职业类证书	工业 App 设计与开发、工业互联网 App 应用开发……

6 培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，传承技能文明，德智体美劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、科学素养、数字素养、职业道德、创新意识、爱岗敬业的职业精神和精益求精的工匠精神，较强的就业创业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，具备职业综合素质和行动能力，面向软件和信息技术服务、先进制造等行业的计算机程序设计员、计算机软件测试员、计算机软件工程技术人员、嵌入式系统设计工程技术人员、工业互联网工程技术人员等职业，能够从事工业控制软件开发、工业应用软件开发、工业软件产品测试、工业互联网集成与运维等工作的高技能人才。

7 培养规格

本专业学生应在系统学习本专业知识并完成有关实习实训基础上，全面提升知识、能力、素质，掌握并实际运用岗位（群）需要的专业核心技术技能，实现德智体美劳全面发展，总体上须达到以下要求：

- (1) 坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感；
- (2) 掌握与本专业对应职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识与技能，了解相关行业文化，具有爱岗敬业的职业精神，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感和担当精神；
- (3) 掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的语文、数学、外语（英语等）、信息技术等文化基础知识，具有良好的人文素养与科学素养，具备职业生涯规划能力；
- (4) 具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力，具有较强的集体意识和团队合作意识，学习1门外语并结合本专业加以运用；
- (5) 掌握生产制造过程中信息采集、传递和加工处理方面的专业基础理论知识，具有工业数据采集与控制设备选型、安装、调试的能力；
- (6) 掌握工业网络互联集成方面的专业基础理论知识，具有工业网络互联集成方案设计与集成设备选型、安装、调试能力；
- (7) 掌握工业软件需求分析和设计方面的专业基础理论知识和常用软件设计工具操作技术技能，具有工业控制软件和应用软件需求分析、概要设计、详细设计、数据库设计、原型设计的能力；
- (8) 掌握工业软件开发方面的专业基础理论知识和常用软件开发语言和辅助工具操作技术技能，具有工业软件开发、安装部署、性能测试和文档撰写的能力；
- (9) 掌握工业软件测试方面的专业基础理论知识和常用测试方法、测试工具的操作技术技能，具有制订工业软件测试计划、运用常用技术测试、编制测试报告的能力；
- (10) 具有工业控制数据采集系统方案设计、数据采集及运行维护的能力；
- (11) 掌握工业生产领域的新技术、新业态和新装备，具有将物联网、大数据等现代信息

技术应用于工业软件开发领域的能力；

（12）掌握信息技术基础知识，具有适应本行业数字化和智能化发展需求的数字技能；

（13）具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力，具有整合知识和综合运用知识分析问题和解决问题的能力；

（14）掌握身体运动的基本知识和至少1项体育运动技能，达到国家大学生体质健康测试合格标准，养成良好的运动习惯、卫生习惯和行为习惯；具备一定的心理调适能力；

（15）掌握必备的美育知识，具有一定的文化修养、审美能力，形成至少1项艺术特长或爱好；

（16）树立正确的劳动观，尊重劳动，热爱劳动，具备与本专业职业发展相适应的劳动素养，弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神，弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代风尚。

8 课程设置及学时安排

8.1 课程设置

主要包括公共基础课程和专业课程。

8.1.1 公共基础课程

按照国家有关规定开齐开足公共基础课程。

应将思想政治理论、体育、军事理论与军训、心理健康教育、劳动教育等列为公共基础必修课程。将马克思主义理论类课程、党史国史、中华优秀传统文化、语文、物理、物理、外语、国家安全教育、信息技术、职业发展与就业指导、创新创业教育等列为必修课程或限定选修课程。

学校根据实际情况可开设具有地方特色的校本课程。

8.1.2 专业课程

一般包括专业基础课程、专业核心课程和专业拓展课程。专业基础课程是需要前置学习的基础性理论知识和技能构成的课程，是为专业核心课程提供理论和技能支撑的基础课程；专业核心课程是根据岗位工作内容、典型工作任务设置的课程，是培养核心职业能力的主干课程；专业拓展课程是根据学生发展需求横向拓展和纵向深化的课程，是提升综合职业能力的延展课程。

学校应结合区域/行业实际、办学定位和人才培养需要自主确定课程，进行模块化课程设计，依托体现新方法、新技术、新工艺、新标准的真实生产项目和典型工作任务等，开展项目式、情境式教学，结合人工智能等技术实施课程教学的数字化转型。有条件的专业，可结合教学实际，探索创新课程体系。

（1）专业基础课程

主要包括：程序设计基础、工业生产过程与管理、电工与电子技术、Linux操作系统、现代集成制造系统、面向对象程序设计、Web前端开发基础、数据库原理及应用等领域的内容。

（2）专业核心课程

主要包括：工业数据采集与控制、工业网络互联集成、软件工程、计算机接口技术及应用、工业控制软件开发、工业应用软件设计、工业应用软件开发、软件测试技术等内容，具体课程由学校根据实际情况，按国家有关要求自主设置。

专业核心课程主要教学内容与要求

序号	课程涉及的主要领域	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
1	工业数据采集与控制	<p>① 识别传感器/执行器类型、参数，根据需要选择合适的传感器。</p> <p>② 识别工业传感器、工业控制器等的物理通信接口和数据通信总线类型。</p> <p>③ 根据网络集成设计方案，安装工业传感器、工业控制器。</p> <p>④ 运用工业控制组态软件进行控制系统上位机监控系统设计</p>	<p>① 能说明常见传感器/执行器的工作原理，说出其基本结构、性能参数，根据需求正确选择传感器。</p> <p>② 能列举数据通信总线类型，说出总线与接口的通信原理、通信协议或标准，使用 DTU、RTU 与智能网关完成采集与控制。</p> <p>③ 能说出 PLC、单片机、工控机等控制系统的的工作原理、基本结构，根据需求正确选择控制系统。</p> <p>④ 能解释组态数据对象的定义，完成一般界面、流程图、报表、报警、曲线、配方等组态与设置，连接触摸屏与外部设备，编写简单脚本程序，完成工业数据转发与存储</p>
2	工业网络互联集成	<p>① 根据网络集成设计方案，安装工业交换机、无线模块等网络设备。</p> <p>② 根据网络集成设计方案，配置网络设备功能。</p> <p>③ 根据网络集成设计方案，实现工业生产数据采集网络、生产控制网络、生产管理网络互联集成。</p> <p>④ 对网络进行互联测试，并编写测试报告</p>	<p>① 能列举工厂内网典型网络架构、设备类型和常用网络测试指令。</p> <p>② 能概述串口、网络接口等通信接口，列举工业以太网、现场总线等工业通信协议。</p> <p>③ 能应用局域网、虚拟局域网等相关理论完成设备配置。</p> <p>④ 能应用路由原理、路由协议相关理论完成设备配置。</p> <p>⑤ 能熟识网络各部分架构，认识国产网络设备</p>
3	软件工程	<p>① 对系统需要解决的问题进行定义，并进行可行性研究。</p> <p>② 根据定义的问题，对系统进行需求分析，确定系统具有的功能。</p> <p>③ 对系统进行概要设计，确定解决问题的策略。</p> <p>④ 对系统进行详细设计，确定解决问题的具体方法</p>	<p>① 能概括软件开发过程、方法，说明瀑布模型和快速原型模型开发过程。</p> <p>② 能撰写符合规范的软件需求规格说明书与可行性报告，能列举软件常见风险、需求分析的主要任务、常用的逻辑模型。</p> <p>③ 能使用数据流图、E-R 图等结构化分析工具与用例图、类图等面向对象分析工具建模。</p> <p>④ 能撰写符合规范要求的概要设计说明书和详细设计说明书。</p> <p>⑤ 能使用常用代码托管、项目协同平台对工业软件项目进行全生命周期管理</p>

续表

序号	课程涉及的主要领域	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
4	计算机接口技术及应用	① 按照流程和规范完成所承担单片机软件的设计、实现和自测试工作。 ② 在上级工程师的指导下解决项目中一般性开发难题。 ③ 完成所承担开发任务的文档编制工作。 ④ 参与项目组内或项目组间的单片机软件知识、技术、研发技能的交流	① 能概述单片机系统开发流程，搭建和运行集成开发环境。 ② 能概括单片机（STM32）程序设计方法，应用单片机中断系统、定时器/计数器完成相应需求。 ③ 能应用串口通信、数码显示与键盘接口、A/D 与 D/A、常用外设芯片接口完成相应需求
5	工业控制软件开发	① 按照流程、规范完成所承担工业控制软件模块的设计、实现和自测试工作。 ② 在工程师的指导下解决项目中一般性开发难题。 ③ 完成所承担开发任务的文档编制工作。 ④ 参与项目组内或项目组间的工业控制软件知识、技术、研发技能的交流	① 能概述工业控制软件的程序设计思路，说明模块化开发方法。 ② 能采集和处理数据，运用常用算法，完成数据库访问，控制数据输出。 ③ 能设计典型的工业控制软件功能，完成编程开发、联调联试和应用发布。 ④ 能评估工业控制软件运行性能并进行优化
6	工业应用软件设计	① 对工业应用软件的应用场景进行需求分析。 ② 根据需求分析结果，撰写需求规格说明书。 ③ 根据需求分析结果，进行工业应用软件界面设计	① 能说出 UI 基础概念，列举资源类型，说明 UE 的基本概念。 ② 能撰写符合要求的需求规格说明书。 ③ 能概述需求分析方法和工具，并使用主流软件原型设计工具完成设计
7	工业应用软件开发	① 根据工业应用软件的设计方案，基于微服务架构进行工业应用软件后端开发，基于主流框架进行工业应用软件前端开发。 ② 对工业应用软件进行功能、性能等测试验证。 ③ 完成工业应用软件的部署、调试、发布	① 能使用微服务架构完成工业软件后端开发，使用主流框架完成工业软件前端开发。 ② 能搭建平台，完成界面布局，使用常用控件、组件实现数据传递与回传。 ③ 能完成数据存储、数据库、服务应用、网络编程和图像动画多媒体应用等开发任务。 ④ 能按照规范流程进行工业应用软件开发并撰写文档

续表

序号	课程涉及的主要领域	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
8	软件测试技术	<p>① 根据软件需求制定测试计划。</p> <p>② 使用等价类、边界值分析法、因果图等方法设计测试用例。</p> <p>③ 执行测试并编制测试报告</p>	<p>① 能归纳软件测试、软件开发过程、软件缺陷与故障、软件质量模型、软件测试过程等基础知识。</p> <p>② 能根据软件功能模块的重要性确定功能测试点，根据黑盒测试技术设计测试用例，根据设计的用例集进行测试，并提交 Bug。</p> <p>③ 能根据白盒测试技术设计测试用例，并计算测试用例的分支覆盖率、条件覆盖率和语句覆盖率等测试管理指标。</p> <p>④ 能使用自动化功能测试工具、自动化性能测试工具完成测试</p>

(3) 专业拓展课程

主要包括：虚拟现实技术、工业视觉技术、工业人工智能、工业大数据分析、工业网络安全、智能 MES 系统实施与应用、工业软件二次开发、工业建模与模型分析等领域的内容。

8.1.3 实践性教学环节

实践性教学应贯穿于人才培养全过程。实践性教学主要包括实验、实习实训、毕业设计、社会实践活动等形式，公共基础课程和专业课程等都要加强实践性教学。

(1) 实训

在校内外进行工业网络互联集成、工业控制软件开发、工业应用软件设计与开发、工业软件产品测试、工业软件开发综合实践等实训，包括单项技能实训、综合能力实训、生产性实训等。

(2) 实习

在先进制造、软件和信息技术服务等行业的工业软件相关企业进行实习，包括认识实习和岗位实习。学校应建立稳定、够用的实习基地，选派专门的实习指导教师和人员，组织开展专业对口实习，加强对学生实习的指导、管理和考核。

实习实训既是实践性教学，也是专业课教学的重要内容，应注重理论与实践一体化教学。学校可根据技能人才培养规律，结合企业生产周期，优化学期安排，灵活开展实践性教学。应严格执行《职业学校学生实习管理规定》和相关专业岗位实习标准要求。

8.1.4 相关要求

学校应充分发挥思政课程和各类课程的育人功能。发挥思政课程政治引领和价值引领作用，在思政课程中有机融入党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史等相关内容；结合实际落实课程思政，推进全员、全过程、全方位育人，实现思想政治教育与技术技能培养的有机统一。应开设安全教育（含典型案例事故分析）、社会责任、绿色环保、新一代信息技

术、数字经济、现代管理、创新创业教育等方面的拓展课程或专题讲座（活动），并将有关内容融入课程教学中；自主开设其他特色课程；组织开展德育活动、志愿服务活动和其他实践活动。

8.2 学时安排

总学时一般不少于 2500 学时，每 16~18 学时折算 1 学分，其中，公共基础课总学时一般不少于总学时的 25%。实践性教学学时原则上不少于总学时的 50%，其中，实习时间累计一般为 6 个月，可根据实际情况集中或分阶段安排实习时间。各类选修课程的学时累计不少于总学时的 10%。军训、社会实践、入学教育、毕业教育等活动按 1 周为 1 学分。

9 师资队伍

按照“四有好老师”“四个相统一”“四个引路人”的要求建设专业教师队伍，将师德师风作为教师队伍建设的第一标准。

9.1 队伍结构

学生数与本专业专任教师数比例不高于 25：1，“双师型”教师占专业课教师数比例一般不低于 60%，高级职称专任教师的比例不低于 20%，专任教师队伍要考虑职称、年龄、工作经验，形成合理的梯队结构。

能够整合校内外优质人才资源，选聘企业高级技术人员担任行业导师，组建校企合作、专兼结合的教师团队，建立定期开展专业（学科）教研机制。

9.2 专业带头人

原则上应具有本专业及相关专业副高及以上职称和较强的实践能力，能够较好地把握国内外软件和信息技术服务、先进制造等行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，主持专业建设、开展教育教学改革、教科研工作和社会服务能力强，在本专业改革发展中起引领作用。

9.3 专任教师

具有高校教师资格；原则上具有软件工程、计算机科学与技术、机械设计制造及其自动化、电气工程及其自动化等相关专业本科及以上学历；具有一定年限的相应工作经历或者实践经验，达到相应的技术技能水平；具有本专业理论和实践能力；能够落实课程思政要求，挖掘专业课程中的思政教育元素和资源；能够运用信息技术开展混合式教学等教法改革；能够跟踪新经济、新技术发展前沿，开展技术研发与社会服务；专业教师每年至少 1 个月在企业或生产性实训基地锻炼，每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

9.4 兼职教师

主要从本专业相关行业企业的高技能人才中聘任，应具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，一般应具有中级及以上专业技术职务（职称）或高级工及以上职业技能等级，了解教育教学规律，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等专业教学任务。根据国家有关要求制定针对兼职教师聘任与管理的具体实施办法。

10 教学条件

10.1 教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、实验室、实训室和实习实训基地。

10.1.1 专业教室基本要求

具备利用信息化手段开展混合式教学的条件。一般配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，具有互联网接入或无线网络环境及网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，安防标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

10.1.2 校内外实验、实训场所基本要求

实验、实训场所面积、设备设施、安全、环境、管理等符合教育部有关标准（规定、办法），实验、实训环境与设备设施对接真实职业场景或工作情境，实训项目注重工学结合、理实一体化，实验、实训指导教师配备合理，实验、实训管理及实施规章制度齐全，确保能够顺利开展工业网络互联集成、工业控制软件开发、工业软件设计与开发、工业软件产品测试、工业软件开发等实验、实训活动。鼓励在实训中运用大数据、云计算、人工智能、虚拟仿真等前沿信息技术。

（1）操作系统及编程基础实训室

配备服务器、投影设备、白板、计算机等设备和 Wi-Fi 环境、云计算环境接入，安装虚拟机及常用编程语言开发工具，用于程序设计基础、Linux 操作系统、数据库原理及应用、面向对象程序设计、软件工程等实训教学。

（2）工业互联网实训室

配备服务器、投影设备、白板、计算机，温度、湿度、压力、位移等典型传感器和必要的仪器仪表，典型转换电路，典型的 PLC 系统，具有网络功能的传感器、控制器、执行器等典型工业网络节点设备，以及工业以太网交换机、路由器等设备和 Wi-Fi 环境、云计算环境接入，安装相应的组态软件、网络调测软件、网络仿真软件，用于工业数据采集与控制、工业网络互联集成、工业网络安全、工业网络互联集成等实训教学。

（3）工业控制软件开发实训室

配备多媒体教学系统、服务器、投影设备、白板、计算机模拟电路实训套件、数字电路实训套件、单片机和嵌入式实训板等设备和 Wi-Fi 环境、云计算环境接入，安装相应的虚拟仿真及设计软件，用于计算机接口技术及应用、工业控制软件开发、工业控制软件开发等实训教学。

（4）工业应用软件设计与开发实训室

配备服务器、投影设备、白板、计算机等设备和 Wi-Fi 环境、云计算环境接入，安装工业应用软件设计开发以及 CAD、CAE、CAM 等二次开发所需的相关软件及工具、软件联调虚拟仿真场景，用于工业应用软件设计、工业应用软件开发、软件测试技术、工业软件二次开发、工业大数据分析、工业应用软件设计与开发实训、工业软件产品测试等实训教学。

（5）工业软件综合应用实训室

配备服务器、投影设备、白板、计算机、RFID 信息化与智能控制实验台、AGV 自动化

物流输送装置、工业机器人装调与应用实训装置、基于工业机器人的自动化工作站、自动化夹具装调实验台等设备和 Wi-Fi 环境、云计算环境接入，安装倍速链传输系统、立体仓储系统等场景化实训系统，用于虚拟现实技术、工业视觉技术、智能 MES 系统实施与应用、工业人工智能、工业建模与模型分析、工业软件开发综合实践等实训教学。

可结合实际建设综合性实训场所。

10.1.3 实习场所基本要求

符合《职业学校学生实习管理规定》《职业学校校企合作促进办法》等对实习单位的有关要求，经实地考察后，确定合法经营、管理规范，实习条件完备且符合产业发展实际、符合安全生产法律法规要求，与学校建立稳定合作关系的单位成为实习基地，并签署学校、学生、实习单位三方协议。

根据本专业人才培养的需要和未来就业需求，实习基地应能提供工业控制软件开发、工业应用软件开发、工业软件产品测试、工业软件系统集成与运维等与专业对口的相关实习岗位，能涵盖当前相关产业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生实习；学校和实习单位双方共同制订实习计划，能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理，实习单位安排有经验的技术或管理人员担任实习指导教师，开展专业教学和职业技能训练，完成实习质量评价，做好学生实习服务和管理工作，有保证实习学生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障，依法依规保障学生的基本权益。

10.2 教学资源

主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字化资源等。

10.2.1 教材选用基本要求

按照国家规定，经过规范程序选用教材，优先选用国家规划教材和国家优秀教材。专业课程教材应体现本行业新技术、新规范、新标准、新形态，并通过数字教材、活页式教材等多种方式进行动态更新。

10.2.2 图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。专业类图书文献主要包括：程序设计类、现代集成制造系统类、工业操作系统类、工业生产过程与管理类、工业传感器与控制器类、工业互联网类、数据库原理及应用类、图形图像分析处理类图书及文献等。及时配置新经济、新技术、新工艺、新材料、新管理方式、新服务方式等相关的图书文献。

10.2.3 数字教学资源配置基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件等专业教学资源库，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

11 质量保障和毕业要求

11.1 质量保障

(1) 学校和二级院系应建立专业人才培养质量保障机制，健全专业教学质量监控管理制度，改进结果评价，强化过程评价，探索增值评价，吸纳行业组织、企业等参与评价，并及

时公开相关信息，接受教育督导和社会监督，健全综合评价。完善人才培养方案、课程标准、课堂评价、实验教学、实习实训、毕业设计以及资源建设等质量保障建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达到人才培养规格要求。

(2) 学校和二级院系应完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设、日常教学、人才培养质量的诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

(3) 专业教研组织应建立线上线下相结合的集中备课制度，定期召开教学研讨会议，利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

(4) 学校应建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、职业道德、技术技能水平、就业质量等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

11.2 毕业要求

根据专业人才培养方案确定的目标和培养规格，完成规定的实习实训，全部课程考核合格或修满学分，准予毕业。

学校可结合办学实际，细化、明确学生课程修习、学业成绩、实践经历、职业素养、综合素质等方面的学习要求和考核要求等。要严把毕业出口关，确保学生毕业时完成规定的学时学分和各教学环节，保证毕业要求的达成度。

接受职业培训取得的职业技能等级证书、培训证书等学习成果，经职业学校认定，可以转化为相应的学历教育学分；达到相应职业学校学业要求的，可以取得相应的学业证书。