

工业互联网技术专业教学标准（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，顺应工业互联网技术领域优化升级需要，对接先进制造业数字化、网络化、智能化发展的新趋势，对接新产业、新业态、新模式下工业互联网工程实施、工业互联网运行维护、工业互联网数据服务、工业互联网应用开发等岗位（群）的新要求，不断满足工业互联网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互联网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互联网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）

工业互联网技术（510211）

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）	互联网和相关服务（64）、软件和信息技术服务业（65）
主要职业类别（代码）	工业互联网工程技术人员 S（2-02-38-06）、计算机网络工程技术人员 S（2-02-10-04）、信息系统运行维护工程技术人员 S（2-02-10-08）
主要岗位（群）或技术领域	工业互联网工程实施、工业互联网运行维护、工业互联网数据服务、工业互联网应用开发……
职业类证书	计算机技术与软件专业技术资格、工业互联网网络运维、工业互联网设备数据采集、工业互联网实施与运维……

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，面向互联网和相关服务、软件和信息技术服务等行业的工业互联网工程技术人员、计算机网络工程技术人员、信息系统运行维护工程技术人员等职业，能够从事工业网络集成与运维、工业设备数据上云、标识解析服务应用、工业数据可视化服务、工业 App 开发与应用、安全审计与应急处理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和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 and 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）掌握工业互联网体系架构、生产与运作管理等方面的专业基础理论知识；

（6）掌握工业互联网网络设备的安装、调试和运维技术技能，具有工业互联网网络互联集成与运维的能力；

（7）掌握工业互联网数据采集设备的安装、调试和运维技术技能，具有工业设备数据上云的能力；

（8）掌握工业互联网标识解析系统部署、实施和运维技术技能，具有工业互联网标识解析服务应用的能力；

（9）掌握使用工业互联网平台大数据工具和可视化工具的技术技能，具有工业数据可视化服务的能力；

（10）掌握工业 App 开发、部署、调试及发布技术技能，具有参与工业 App 开发与应用的能力；

（11）掌握工业数据安全生命周期风险管控技术技能，具有参与工业互联网安全审计及应

急处理的能力；

（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、数学、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：工业互联网导论、程序设计基础、网络与通信技术基础、数据库应用基础、工业控制技术基础、生产与运作管理等领域的內容。

（2）专业核心课程

主要包括：工业互联网网络互联技术、工业互联网数据采集技术、工业互联网标识解析

技术、工业互联网边缘计算、工业互联网数据分析技术、工业互联网平台与应用、工业 App 开发与应用、工业互联网安全防护等领域的内容，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	工业互联网网络互联技术	<p>① 安装、配置工业网络设备，调试、测试工业网络连通性，完成工业网络互联集成工作。</p> <p>② 测试工业网络通信质量，恢复工业网络设备及链路常见故障，完成工业网络互联运维工作</p>	<p>① 掌握工业网络拓扑结构类型。</p> <p>② 掌握路由器、工业交换机、无线通信模块、工业防火墙等相关知识。</p> <p>③ 掌握工业以太网、现场总线等工业通信协议。</p> <p>④ 掌握有线与无线通信方式。</p> <p>⑤ 掌握常用网络测试指令。</p> <p>⑥ 掌握常见工业网络故障类型。</p> <p>⑦ 掌握常见网络故障处理方法。</p> <p>⑧ 能够完成工业网络互联集成与运维</p>
2	工业互联网数据采集技术	<p>① 配置工业控制器变量和智能工业网关功能，配置工业互联网平台中设备、数据等信息，完成工业数据采集及上云工作。</p> <p>② 监控常用工业传感器、工业控制系统运行状态，恢复工业传感器、工业控制器和工业网关常见故障，完成工业数据采集系统运维工作</p>	<p>① 掌握工业数据类型知识。</p> <p>② 掌握 MQTT、OPC UA 等协议。</p> <p>③ 掌握工业网关相关知识。</p> <p>④ 掌握工业传感器、工业控制器和工业网关常见故障。</p> <p>⑤ 能够完成工业数据上云及系统运维</p>
3	工业互联网标识解析技术	<p>① 安装、调试具有标识载体的数据采集系统，读取各类标签信息，配置相关系统的标识数据采集接口，完成标识数据采集工作。</p> <p>② 使用状态监测工具和数据分析工具，监测标识解析系统运行状态和分析各类型日志数据，排查常见系统故障，完成工业标识数据采集系统运维工作。</p> <p>③ 通过标识解析系统获取解析信息，使用标识终端设备对标识进行解析查询，完成标识解析服务应用工作</p>	<p>① 掌握主流标识载体技术。</p> <p>② 掌握标识识读设备使用方法。</p> <p>③ 掌握标识存储技术。</p> <p>④ 掌握运维脚本编程语言。</p> <p>⑤ 掌握标识解析系统异常状况处理方法。</p> <p>⑥ 掌握标识编码、标识注册、标识解析相关知识。</p> <p>⑦ 掌握标识解析公共服务平台使用方法。</p> <p>⑧ 能够完成工业标识数据采集及系统运维、标识解析服务应用</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	工业互联网边缘计算	<p>① 安装、调试边缘计算网关或服务器设备,使用平台算法建模工具进行算子配置,制定数据过滤和逻辑运算规则,完成边缘侧数据过滤、逻辑运算验证工作。</p> <p>② 开展边缘数据与云端协同,完成工业边缘智能服务工作</p>	<p>① 掌握边缘计算基础知识。</p> <p>② 掌握边缘计算设备相关知识。</p> <p>③ 掌握边缘计算算法建模。</p> <p>④ 掌握数据过滤和逻辑运算。</p> <p>⑤ 掌握边缘数据处理方法。</p> <p>⑥ 了解边云协同。</p> <p>⑦ 能完成工业边缘智能服务应用</p>
5	工业互联网数据分析技术	<p>① 使用工业互联网平台中大数据工具,完成工业数据的抽取、转换、预处理和汇集工作。</p> <p>② 使用工业互联网平台中数据可视化工具,完成工业数据可视化服务工作</p>	<p>① 掌握数据接入知识。</p> <p>② 掌握数据质量审查技术。</p> <p>③ 掌握数据处理流水线相关知识。</p> <p>④ 掌握数据集成技术。</p> <p>⑤ 熟悉批处理、流处理技术。</p> <p>⑥ 熟悉数据预处理。</p> <p>⑦ 掌握工业数据可视化工具的使用。</p> <p>⑧ 能够完成工业数据可视化服务</p>
6	工业互联网平台与应用	<p>① 使用主流工业互联网平台管理平台产品、设备、数据流等,查询工业数据库和部署仪表盘,完成业务功能配置工作。</p> <p>② 部署基础平台系统和工业数据建模框架等,完成应用开发应用环境搭建工作。</p> <p>③ 对主流工业互联网平台基础设施进行日常运维,完成平台运行状态监控、告警及日志分析工作</p>	<p>① 熟悉主流工业互联网平台。</p> <p>② 掌握平台基础设施。</p> <p>③ 熟悉工业大数据系统。</p> <p>④ 熟悉组件、中间件技术。</p> <p>⑤ 熟悉平台应用开发环境。</p> <p>⑥ 掌握平台日常运维知识。</p> <p>⑦ 能够完成平台业务功能服务</p>
7	工业 App 开发与应用	<p>① 进行工业 App 需求分析,参与完成工业 App 界面、功能模块、数据库等设计工作。</p> <p>② 对工业 App 进行功能验证,参与完成工业 App 部署、调试及发布工作。</p> <p>③ 使用管理类工业 App 进行相关管理服务工作</p>	<p>① 掌握工业 App 定义和类型。</p> <p>② 掌握软件原型设计工具。</p> <p>③ 掌握实体关系图、统一建模语言。</p> <p>④ 掌握工业 App 开发流程。</p> <p>⑤ 掌握软件生命周期。</p> <p>⑥ 了解微服务架构、容器。</p> <p>⑦ 了解前端开发技术。</p> <p>⑧ 掌握工业 App 测试流程。</p> <p>⑨ 能够参与工业 App 开发与应用</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
8	工业互联网安全防护	① 安装工业防火墙、网闸等安全设备，配置安全设备的常规安全策略，完成基本安全防护工作。 ② 使用安全漏洞扫描工具进行漏洞扫描，使用安全工具进行上云数据分析，参与安全审计和应急处理工作	① 掌握工业互联网安全体系。 ② 掌握工业防火墙、网闸等常规安全设备基础知识。 ③ 掌握安全防护策略。 ④ 了解数据可用性和完整性。 ⑤ 掌握数据备份与恢复方法。 ⑥ 掌握安全审计和应急处理知识。 ⑦ 能够完成基本安全防护和参与安全审计和应急处理

（3）专业拓展课程

主要包括：程序设计应用、操作系统、路由与交换技术、云计算技术、微服务技术、容器技术、前端开发技术、大数据技术、人工智能技术、信息安全技术、工业互联网实施与运维、工业互联网项目管理等领域的内容。

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

在校内外进行工业互联网网络集成与运维、数据采集与处理、标识解析应用、工业 App 开发与应用、安全防护运维等实训，包括单项技能实训、综合能力实训、生产性实训等。

（2）实习

在工业互联网行业的平台企业及运用平台的各类制造企业进行实习，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

总学时一般为 2800 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互联网和相关服务、软件和信息技术服务等行业、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；原则上具有工业互联网技术、计算机科学与技术、软件工程、网络工程、数据科学与大数据技术、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互联网网络互联、数据采集与处理、标识解析应用、工业 App 开发与应用、安全防护、工业互联网综合实训等实验、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）工业互联网网络互联实训室

配备工业交换机、路由器、工业网关、工业防火墙和无线模块等设备或虚拟仿真环境，用于工业互联网网络互联技术等实训教学。

（2）工业互联网数据采集与分析实训室

配备工业传感器、工业控制器、智能工业网关及数据采集系统等设备或虚拟仿真环境，安装基于工业互联网平台的大数据工具、数据可视化分析工具，用于工业互联网数据采集技术、工业互联网数据分析技术、工业互联网边缘计算技术等实训教学。

（3）工业互联网标识解析应用实训室

配备工业互联网标识载体、识别设备及标识解析系统等设备或虚拟仿真环境，用于工业互联网标识解析技术、工业互联网数据采集技术等实训教学。

（4）工业 App 开发与应用实训室

配备工业 App 开发设备，安装工业 App 开发软件，用于工业 App 开发与应用等实训教学。

（5）工业互联网安全防护实训室

配备工业防火墙、安全漏洞扫描工具及安全防护系统等设备，用于工业互联网安全防护技术等实训教学。

（6）工业互联网综合实训室

配备面向产品全生命周期、涵盖离散或流程行业典型制造单元、应用典型桌面级产线的设备，用于生产运作与管理、边缘计算技术、云计算技术、工业互联网实施与运维等实训教学。

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互联网工程实施、工业互联网运行维护、工业互联网数据服务、工业互联网应用开发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的，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：与工业互联网技术相关的政策法规、标准、技术规范、设计手册，以及专业技术类图书和实务案例类图书等。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。