

**2025级工业互联网应用专业**

**人才培养方案**

**山东城市服务职业学院**

**2025年5月**

**目 录**

[一、专业名称及代 1](#_Toc7297)

[二、入学要求 1](#_Toc12520)

[三、修业年限 1](#_Toc9081)

[四、职业面向 1](#_Toc15592)

[五、培养目标与培养规格 2](#_Toc23529)

[（一）培养目标 2](#_Toc16614)

[（二）培养规格 2](#_Toc35)

[六、培养模式 5](#_Toc6981)

[（一）课程体系构建思路 6](#_Toc5378)

[（二）课程体系架构 10](#_Toc1362)

[（三）公共基础课程 10](#_Toc7931)

[（四）专业（技能）课程 13](#_Toc18593)

[（五）专业核心课程描述 21](#_Toc1152)

[（六）素质拓展课程 27](#_Toc4189)

[八、学时安排 27](#_Toc12421)

[九、教学进程总体安排 29](#_Toc15935)

[（一）课程设置及教学计划表 30](#_Toc24109)

[（二）实践教学计划表 36](#_Toc10239)

[（三）综合实训活动安排表 39](#_Toc32490)

[（四）岗位实习活动安排表 39](#_Toc2422)

[十、实施保障 42](#_Toc30359)

[（一）师资队伍 42](#_Toc6363)

[（二）教学设施 43](#_Toc1356)

[（二）教学设施 43](#_Toc21938)

[（三）教学资源 46](#_Toc13573)

[（四）教学方法 46](#_Toc12392)

[（五）学习评价 48](#_Toc4438)

[（六）质量管理 48](#_Toc22459)

[十一、毕业要求 48](#_Toc25008)

# **一、专业名称及代**

工业互联网应用 460310

# **二、入学要求**

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力。

# **三、修业年限**

三年制，可以根据学生灵活学习需求合理、弹性安排学习时间。

# **四、职业面向**

**表4-1 工业互联网应用专业职业面向**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 所属专业大类（代码） | 所属专业类（代码） | 对应行业  （代码） | 主要职业类别  （代码） | 主要岗位类别  （或技术领域） | 职业资格证书或技能等级证书举例 |
| 装备制造大类（46） | 自动化类  （4603） | 通用设备制造（34）  专用设备  制造业（35）  汽车制造业（36）  电气机械和器材制造业（38）  计算机、通信和其他电子设备制造业（39） | 设备工程技术人员（2-02-07-04）  自动控制工程技术人员（2-02-07-07)  智能制造工程技术人员（2-02-07-13)  工业互联网工程技术人员（2-02-10-13)  信息系统运行维护工程技术人员（2-02-10-08) | 主要面向各生产制造型企业、互联网转型企业、自动化领域企业、系统集成公司、工业互联网平台企业等的网络实施运维、工业数据采集工程师、工业管理软件应用、工业APP开发、工业互联网项目实施工程师、售后服务工程师等领域职业岗位。  主要岗位有工业互联网系统集成与运维、数据开发工程师、数据治理工程师、工业APP产品经理、解决方案工程师、工业互联网项目经理、工业边缘计算实施工程。 | 工业数据采集与边缘服务（中级）职业技能等级证书；  工业数字孪生建模与应用（中级）职业技能等级证书 |

# 

# **五、培养目标与培养规格**

## （一）培养目标

培养理想信念坚定，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、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握扎实工业网络、制造控制系统、工业生产管理系统、工业互联网等知识，具备工业互联网系统集成、工业异构网络集成、数据采集分析、工业互联网平台应用、工业APP开发运维等能力，面向通用设备制造业、专用设备制造业、信息技术服务业的自动控制工程技术人员、智能制造工程技术人员、工业互联网工程技术人员、信息系统运行维护工程技术人员、电气工程技术人员职业群，能够从事工业企业数字化转型所需的工业互联网系统集成及运维、工业互联网采集设备的装调、工业互联网项目实施交付、工业边缘计算应用、工业互联网平台售前技术支持和售后运维、工业软件应用、工业APP开发等工作的高素质技术技能人才。

毕业生入职后，能够胜任工业现场设备互联和采集工程师岗位，经过1年的工业互联网项目现场设备互联和采集岗位实践，能够胜任工业互联网项目实施交付工程师，经过3-5年的发展，能够胜任工业互联网项目经理、工业互联网产品经理、解决方案工程师等岗位。

## （二）培养规格

### 1.素质方面

（1）思想政治素质：坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；具有良好的职业道德和诚信品质，具有较强的社会适应能力和社会责任感、社会公德意识和遵纪守法意识；

（2）职业素质：具有实事求是的科学态度，良好的质量意识、环保意识、安全意识、信息素养，具有一定的职业规划意识和创新创业意识，有较强的集体意识和团队合作精神；树立正确的世界观、人生观、价值观，具备一丝不苟、精益求精的工匠精神，爱岗敬业、认真负责的职业精神和甘于吃苦、乐于奉献的劳动精神，全球视野和市场洞察力；

（3）人文素养与科学素质：具有一定的审美和人文素养，崇尚中国传统文化，具有一定的跨文化交际意识；能够形成一两项艺术特长或爱好。

（4）身心素质：具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和一两项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，良好的行为习惯；

（5）劳动素质：理解和形成马克思主义劳动观，牢固树立劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽的观念；体会劳动创造美好生活，体认劳动不分贵贱，热爱劳动，尊重普通劳动者，培养勤俭、奋斗、创新、奉献的劳动精神；具备满足生存发展需要的基本劳动能力，形成良好劳动习惯；

### 2.知识方面

（1）掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

（2）掌握英语语言基本知识，职场环境下常用英语词汇和语法规则；

（3）了解高等数学基础的定义和公式及其推导过程；

（4）掌握必备的计算机应用基础知识；

（5）了解工业互联网体系架构、标准体系知识；

（6）掌握电气工程图识读绘制的基础知识；

（7）掌握电工与电子、传感器与检测、电气控制与PLC、人机界面及工业控制网等技术的专业知识；

（8）掌握工业互联网系统的集成及运行维护知识；

（9）掌握计算机网络、工业网络相关知识；

（10）了解现场总线通信协议、工业以太网通信协议；

（11）了解现场总线通信协议、工业以太网通信协议；

（12）掌握程序设计基础语言及数据库应用知识；

（13）掌握工业数据采集与分析相关知识；

（14）掌握工控安全相关知识；

（15）熟悉工业互联网标识解析体系知识；

（16）了解工业互联网网络、数据、应用安全知识；

（17）了解工业互联网工程相关行业标准、国家标准、国际标准。

### 3.能力方面

（1）通用能力

* 终身学习与适应能力：掌握自主学习方法，具备信息检索与分析能力，能通过在线课程、技术文档、行业标准等途径持续更新知识，适应工业互联网技术快速迭代需求。
* 问题分析与解决能力：能运用逻辑思维与创新方法，结合工业场景需求，提出数据采集优化、系统集成改进等解决方案，并通过实践验证可行性。
* 工作计划与决策能力：独立制定项目实施计划，合理分配资源（如设备、人力、时间），在工业互联网系统部署中权衡技术方案成本与效率，做出科学决策。
* 信息技术应用能力：熟练使用Office办公软件（如Excel数据分析）、工业仿真软件（如MATLAB/Simulink）、虚拟化平台（VMware）等工具，支持技术文档编制与工程模拟。
* 团队协作与沟通能力：在跨部门项目中（如PLC控制与MES系统对接），能清晰表达技术方案，协调团队分工，解决沟通障碍，确保项目高效推进。

（2）专业能力

* 工业数据采集与分析能力：
* 熟练配置Modbus、OPC UA等工业通信协议，通过传感器、网关实现设备数据实时采集；
* 使用Python或SQL对采集数据进行清洗、存储（MySQL/PostgreSQL），生成可视化报表（如Power BI），支持生产决策。
* 工业通信协议应用能力：
* 掌握工业以太网、PROFIBUS等现场总线技术，能完成PLC与工业互联网平台的协议转换与数据交互；
* 在实训中搭建跨协议通信网络，解决不同设备间的数据兼容性问题（如Modbus TCP与MQTT协议桥接）。
* 工业控制系统安全防护能力：
* 配置防火墙策略、工业网闸，隔离生产网络与外部网络，防范勒索病毒攻击；
* 实施入侵检测系统（IDS）监控异常流量，完成漏洞扫描与加固（如关闭未加密端口）。
* 工业互联网平台集成与运维能力：
* 在华为云/阿里云平台完成设备接入（如设备影子、OTA升级），开发轻量化工业APP（如设备健康度监测）；
* 通过工业APP实现数据可视化看板组态，优化能源管理（如能耗数据实时报警）。
* 数字孪生与边缘计算应用能力：
* 使用工业数字孪生工具（如西门子NX MCD）构建产线三维模型，实现物理设备与虚拟模型的数据同步；
* 在边缘计算节点部署AI算法（如TensorFlow Lite），实现设备故障预测（如振动异常检测）。
* 标识解析系统部署与维护能力：
* 完成企业二级节点注册，设计唯一标识编码规则（如基于GS1标准）；
* 部署二维码生成系统，实现产品全生命周期追溯（如从零部件采购到终端客户扫码解析）。

# **六、培养模式**

工业互联网应用专业人才培养方案根据“专业模块教学+系统综合应用”的人才培养模 式进行制定。工业互联网技术专业是个多学科交叉、综合性很强的专业,需要综合电子、通 信、嵌入式、计算机、前端设计、现场总线协议分析、物联网协议应用、工业数据采集分析等主要专业知识,再将这些专业知识系统的综合应用。结合工业互联网技术专业的特点和 综合性,对于本专业的人才培养可采用“专业模块教学+系统综合应用”的人才培养模式,也 就是对感知层和传输层涉及的电子通信类、传感技术类、嵌入式类、计算机软件类等专业知识教学模块化的专业教学,在工业互联网的应用层将前两个层面涉及专业模块知识教学综合应用,从而培养出符合工业互联网需要的应用型技术技能人才。

该方案结合我国职业教育的现状而编写，重点实施校企双元、师资双元、理论实践双元、能力双元等德国“双元制”本土化教育模式。以学生为中心、以实践能力提升为根本、以解决生产实际问题为目标，开展行动能力为导向的人才培养。采用重点应用项目教学、案例教学、工作过程导向教学、理实一体化教学等模式，重视跨学科、交叉学科知识和安全意识以及创新意识的培养。

实施专业教学的中德智能制造学院（中德学院）由学校与山东莱茵科斯特智能科技有限公司共同成立。教学管理团队由校企双方共同组建，企业选派常驻学院的教学管理人员和全部经过德国双元制教学轮训的培训师参与中德学院的日常教学管理工作。

专业论教学由学院教师承担，实训教学由企业培训师承担，采用企业由德国引入并符合国内教育主管部门要求的人才培养方案。人才培养采用小班制（30人/班）教学，确保每一个学生都能得到充分的培养，在理论和实训技能都能达到合格的完成度。

**七、课程设置及要求**

## （一）课程体系构建思路

结合中国职业资格标准、新形势下的企业实际情况，响应“中国制造 2025”对技术人才的新要求，以工业互联网的职业标准能力培养为切入点，分析相关岗位包含的实际工作任务，以立德树人和卓越工匠价值塑造为根本，以产教融合发展为主线，以人才培养质量提升为核心，以标准和平台建设为引领，以队伍和资源建设为支撑，聚焦“1+X”、“三教” 改革、职教本科等关键领域的改革突破。采用重点应用项目教学、案例教学、工作过程导向教学、理实一体化教学等模式，重视跨学科、交叉学科知识和安全意识以及创新意识的培养。

工业互联网技术的覆盖范围非常宽泛,包含了计算机、互联网、网络通信、数据分析、 智能传感器、计算机控制科学与技术、Web 前端设计、嵌入式 Linux 系统、数据库与数据挖掘、软件工程等十几个学科的知识,是一个典型的多学科交叉专业,课程体系从工业互联网 平台企业应用方面进行设置。课程开设目的是使学生在掌握课程知识的基础上,通过工业互 联网技术概论、计算机网络基础、网络服务架构与部署、嵌入式 Linux 开发实践教程、工业机器人技术、Web 前端技术-HTML、CSS、JavaScript 等课程实验内容加强在工业互联网运营及应用方面的知识和技能，通过电工电机技术、工业机器人技术、气动与液压技术、 PLC 基础与应用、传感器技术、工业总线与物联网协议分析实验加强工业互联网硬件、协议应用技术方面的知识和技能，通过数据库原理及应用、边缘设备的部署与调试课程实验内 容加强在工业互联网边缘计算、数据采集方面的知识与技能,通过基于工业 4.0 产线的 Web 前端设计、工业互联网网关开发与调试、弱代码数据可视化开发实践等实验课程加强工业 互联网 OT 与 IT 之间的融合技术与知识，全面了解和掌握工业互联网应用专业相关设备及环境的性能及操作方法,为进一步利用专业技术和技能进行工业互联网领域应用打下基础, 最终通过所学的理论、技术设计组建或是运维管理小型的工业互联网应用系统并进行工业 互联网 APP 数据展示。

课程内容及时反映工业互联网技术的最新发展，如 5G+工业互联网、低代码开发平台、平台微服务技术、框架编程、人工智能、大数据等，注意吸收在实际工作中起关键作用的经验和技巧，追求实现人文素质教育与专业能力培养相的结合，满足行业多岗位转换甚至岗位工作内涵变化所需的知识和能力，提升学生的发展潜力。

按职业教育发展规律以及我国教育要求，借鉴构建主义理念，分析学习目的，根据工业互联网领域岗位包含的实际工作任务，配置专业课程，完成理论知识的构建。专业理论教学分为三个方面：专业平台课程、专业必修课程、专业方向课程以及职业技术中重点拓展的专业技术理论。本人才培养方案涉及的专业技术理论教学，鼓励教师多采用实验验证、理实一体的方式传授；另一部分技术应用型的理论实践项目在培训中教学，鼓励学生“做中学”。



**图7-1工业互联网应用专业就业面向岗位一览表图**



**图7-2 工业互联网应用专业群课程体系结构图**

图形用户界面, 文本, 应用程序

AI 生成的内容可能不正确。

**图7-3 工业互联网应用专业的职业岗位、典型工作任务及学习领域划分**

**表7-1 典型工作任务与课程支撑关系表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **典型工作任务** | **职业能力** | **培养途径（主要课程）** |
| 1 | 工业数据采集与分析 | 掌握Modbus、OPC UA等工业协议解析；传感器选型与网关配置；数据清洗、存储与可视化分析 | 《工业数据采集技术》《工业数据采集实训》《工业控制网络技术》 |
| 2 | 工业边缘计算部署与应用 | 边缘设备选型与性能优化；边缘应用开发与部署；边缘与云端协同数据处理及故障诊断 | 《工业边缘计算应用技术》《工业边缘计算实训》《嵌入式Linux开发实践教程》 |
| 3 | 工业互联网平台集成与运维 | 平台架构理解与设备接入；工单管理与数据可视化；工业APP开发与低代码工具应用 | 《工业互联网平台应用》《工业互联网综合应用实训》《工业管理软件应用》 |
| 4 | 工业App开发与部署 | 工业App需求分析、开发、调试及发布 | 《JavaScript程序设计》《弱代码数据可视化开发实践》《工业App开发与应用》 |
| 5 | 工业数据可视化服务 | 使用Tableau/Power BI等工具实现数据建模与动态展示 | 《工业互联网数据分析技术》《弱代码数据可视化开发实践》 |

## （二）课程体系架构

课程分为公共基础课程、专业（技能）课程和素质拓展课程三类。公共基础课程包括公共必修课程（必修）、公共限选课程（限选）和公共任选课程（任选）三部分。专业（技能）课程包括专业基础课程、专业核心课程、专业实践课程和专业方向（选修）课程。素质拓展课程包括综合素质拓展课程和第二课堂活动课程。

**表7-2 课程体系构成及学分分配表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | | **学分** | **学时** | **占比** | **必修** | **限选** | **任选** |
| **公共基础课程** | | 47 | 854 | 30.67% | 39 | 4 | 4 |
| **专业（技能）课程** | **专业基础课** | 10 | 160 | 6.67% | 10 | —— | —— |
| **专业核心课** | 46 | 1044 | 30.67% | 46 | —— | —— |
| **专业实践课程** | 30 | 612 | 20.00% | 30 | —— | —— |
| **专业方向（选修）课程** | 14 | 224 | 9.33% | —— | 14 | —— |
| **素质拓展课** | | 4 | 64 | 2.67% | —— | —— | 4 |
| **合计** | | 151 | 2958 | 100% | 124 | 18 | 8 |

## （三）公共基础课程

公共基础课程47学分，具体包括公共必修课程（必修38学分726学时）、公共限选课程（限选4学分64学时）和公共任选课程（任选4学分64学时）。

### 1.公共必修课

本专业开设的公共必修课，具体情况详见表7-3。

**表7-3 公共必修课程一览表**

| **序号** | **课程名称** | **学时** | **学分** | **统筹学院** | **建议开设学期** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 48 | 3 | 马克思主义学院（基础教学部） | 第一学期 |  |
| 2 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 32 | 2 | 马克思主义学院（基础教学部） | 第一学期 |  |
| 3 | 思想道德与法治 | 48 | 3 | 马克思主义学院（基础教学部） | 第二学期 |  |
| 4 | 形势与政策 | 32 | 1 | 马克思主义学院（基础教学部） | 在校（1-4学期）每学期8课时 |  |
| 5 | 中国共产党党史 | 16 | 1 | 马克思主义学院（基础教学部） | 第二学期 |  |
| 6 | 思想政治理论课实践教学 | 16 | 1 | 马克思主义学院（基础教学部） | 第一至第二学期 |  |
| 7 | 大学英语 | 128 | 8 | 马克思主义学院（基础教学部） | 第一至第二学期 | 学生从两门中任选一门 |
| 大学日语 |
| 8 | 体育与健康  （公共体育） | 36 | 2 | 马克思主义学院（基础教学部） | 第一学期 |  |
| 9 | 体育与健康  （专项一） | 36 | 2 | 马克思主义学院（基础教学部） | 第二学期 |  |
| 10 | 体育与健康  （专项二） | 36 | 2 | 马克思主义学院（基础教学部） | 第四学期 |  |
| 11 | 劳动教育 | 16 | 1 | 马克思主义学院（基础教学部） | 第二学期 |  |
| 12 | 管理学基础 | 16 | 1 | 马克思主义学院（基础教学部） | 第二学期 |  |
| 13 | 国家安全教育 | 16 | 1 | 马克思主义学院（基础教学部） | 第一学期 |  |
| 14 | 信息技术 | 48 | 3 | 教务处（科研与规划处、院士工作站） | 第一学期 |  |
| 15 | 军事技能 | 112 | 2 | 学生工作处（武装部、团委） | 第一学期 |  |
| 16 | 军事理论 | 36 | 2 | 学生工作处（武装部、团委） | 第一学期 |  |
| 17 | 心理健康教育 | 32 | 2 | 学生工作处（武装部、团委） | 第二学期 |  |
| 18 | 职业发展与就业指导 | 38 | 2 | 招生就业与校企合作处 | 在校学期分模块开设 |  |

### 2.公共限选课

本专业开设的公共限选课，具体情况详见表7-4。

**表7-4 公共限选课程一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程名称** | **学时** | **学分** | **统筹学院** | **拟开设学期** | **建议专业** |
| 1 | 高等数学 | 64 | 4 | 马克思主义学院 | 第一、二学期 | 装备制造大类、财经商贸大类相关专业 |
| **以上为公共限选课程，根据专业需要提出开设申请。** | | | | | | |

### 3.公共任选课

公共任选课为公共选修课程，包括公共艺术类、传统文化类、创新创业类、人文素养类、自然科学类、信息技术类等课程，学生在第二至第五学期从学院提供的公共任选课程清单中进行选修，选修4个学分，具体由教务处统筹。

## （四）专业（技能）课程

### 1.专业基础课程

专业基础课程设置4门，包括《电工与电子技术》 《PYTHON程序设计》 《PLC应用技术》《气动与液压技术》。

### 2.专业核心课程

专业核心课程设置9门，包括《电气制图与应用》《工业控制网络技术》《工业数据采集技术实训》《工业边缘计算应用技术（一）》《工业边缘计算应用技术（二）》《工业控制系统安全》《数据库原理及应用》《岗位实习》和《毕业设计（论文）》。

### 3.专业实践课程

专业实践课程是为培养学生的基本实践能力与操作技能、专业技术应用能力与专业技能、综合实践能力与综合技能所开设的课程。根据专业人才要求设置9门。包括《设备自动化控制设计与实践》《工业数据采集实训》《工业边缘计算实训》《PLC应用技术实训》《气液控制系统安装与调试实践》《工业互联网边缘层硬件部署及应用实训》《工业互联网综合应用实训》《工业机器人工作站安装与调试实践》《网络服务架构与部署实践》。

### 4.专业方向（选修）课程

专业方向（选修）课程设置2门/模块，主要有《单片机技术》《自动化生产线技术》《传感器与检测技术应用》《工业网络技术》《工业产线数字化升级》和《Web应用系统开发》，学生在第三、四、学期分别选择其中3门/模块进行修读，应至少完成10学分。

**表7-5 专业（技能）课程教学计划安排表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程性质** | **课程名称** | **学分** | **学时** | **开设学期** | **课程主要内容** |
| 专业基础课程 | 电工与电子技术 | 2 | 32 | 第一学期 | 主要介绍基础的电气知识和电子技术原理，包括电路理论、电子元件、电路设计等内容。 |
| PYTHON程序设计 | 2 | 32 | 第一学期 | 学习PYTHON编程语言的基础知识和应用，包括变量、数据类型、流程控制、函数等内容，培养学生解决问题的编程能力。 |
| PLC应用技术 | 4 | 64 | 第一学期 | 介绍可编程逻辑控制器（PLC）的原理和应用，包括PLC编程、PLC在工业自动化中的应用、PLC控制系统设计等内容。 |
| 气动与液压技术 | 2 | 32 | 第二学期 | 课程涵盖气动元件（气缸/电磁阀）和液压部件（泵/阀）的原理、选型及回路设计，结合PLC实现自动化控制。通过机械手、冲压机等实训项目，培养工业流体系统的安装、调试与故障处理能力。 |
| 专业核心课程 | 电气制图与应用 | 2 | 32 | 第二学期 | EPLAN是电气工程设计的高效专业软件，专注于自动化系统的标准化设计与管理。其核心价值在于：通过符号库智能调用、自动生成端子图表/电缆清单/报表（如BOM），实现复杂控制柜的快速绘图；支持跨页关联与实时错误检查，确保图纸逻辑一致性；集成PLC、气动液压及仪表符号，实现机电一体化设计；内置项目数据管理（版本/权限）与协同平台，显著缩短设计周期，尤其适用于汽车、机械等复杂工业设备的电气工程开发，是企业级电气设计自动化的首选工具。 |
| 工业控制网络技术 | 2 | 32 | 第二学期 | 工业控制网络技术是实现工业设备实时通信与协同的核心，聚焦高速确定性传输和安全可靠运行。核心采用分层架构：现场级通过工业以太网（如EtherCAT/Profinet/TSN）或现场总线（如Modbus）连接传感器与PLC；控制级实现SCADA监控与逻辑控制；工厂级集成MES/ERP系统。关键技术包括TSN时间敏感网络（毫秒级同步）、5G无线应用（AGV/远程运维）及OPC UA安全通信。当前趋势以IT/OT融合（IP化统一管理）、边缘智能（本地实时决策）和纵深防御（防火墙隔离+协议加密）为核心发展方向，支撑智能制造与国产化替代需求。 |
| 工业数据采集技术实训 | 4 | 64 | 第三学期 | 学习工业环境中数据采集的方法和技术，包括传感器数据采集、信号处理、数据通信等内容。 |
| 工业边缘计算应用技术 | 8 | 128 | 第三、四学期 | 学习工业边缘计算的概念和应用，包括边缘设备、边缘计算架构、边缘智能等内容。 |
| 工业互联网平台应用 | 4 | 64 | 第三学期 | 了解工业互联网平台的概念和功能，学习如何应用工业互联网平台实现设备管理、数据分析等功能。 |
| 工业控制系统安全 | 2 | 32 | 第四学期 | 介绍工业控制系统的安全性保护方法和技术，包括网络安全、数据加密、安全策略等内容。 |
| 数据库原理及应用 | 6 | 96 | 第三学期 | 课程涵盖关系型数据库（MySQL/SQL Server）与非关系型数据库（MongoDB/Redis）的核心原理，包括数据建模、SQL语言、索引优化、事务管理及ACID特性。通过实战项目掌握数据库设计范式、存储过程编写、性能调优及高可用架构（主从复制/分库分表），培养大数据场景下的数据存储与高效查询能力。 |
| 岗位实习 | 20 | 600 | 第六学期 | 让学生将所学知识应用到实际工作中，培养学生的实践能力和职业素养。结合实习企业及实习岗位具体工作情况撰写周记及调研报告。 |
| 毕业设计（论文） | 2 | 60 | 第六学期 | 学生在毕业设计（论文）期间独立完成一篇论文或设计说明书。 |
| 专业实践课程 | 设备自动化控制设计与实践 | 4 | 88 | 第五学期 | 课程涵盖PLC（西门子/三菱）编程、HMI组态设计、伺服/变频驱动调试、工业通信（Profinet/EtherCAT）及安全电路配置。通过典型产线案例（如输送带分拣、机械臂协同），掌握控制逻辑开发、多轴运动规划、异常报警处理及系统联调优化，培养自动化设备从设计到落地的全流程实施能力。 |
| 工业数据采集实训 | 2 | 44 | 第二学期 | 学生将通过实际操作学习工业环境中的数据采集技术，包括传感器连接、数据采集软件的配置与使用、数据存储和分析等内容。学生将有机会亲自搭建数据采集系统，了解数据采集流程和技术细节，培养实际操作能力。 |
| 工业边缘计算实训 | 2 | 44 | 第三学期 | 本实训课程将带领学生深入了解工业边缘计算的原理和应用，学习如何配置和管理边缘设备，实现实时数据处理和智能决策。学生将参与边缘计算系统的搭建和调试，掌握边缘计算相关技术和工具，提升边缘计算应用能力。 |
| PLC应用技术实训 | 2 | 44 | 第四学期 | 学生将进行实际的PLC编程和控制系统设计实践，学习PLC编程语言、逻辑控制设计、信号采集与输出等内容。通过模拟真实工业场景，学生将独立完成PLC程序设计和调试，锻炼解决问题的能力和实际操作技能。 |
| 工业控制网络技术实训 | 4 | 64 | 第四学期 | 本实训课程将引导学生学习工业互联网中的标识解析技术，包括物联网协议、数据交换格式、标识管理等内容。学生将通过实际案例分析和实验操作，掌握标识解析技术的应用方法，培养数据解析和处理能力。 |
| 气液控制系统安装与调试实践 | 4 | 88 | 第五学期 | 课程涵盖气动/液压元件（气缸、电磁阀、泵站）选型与安装、PLC控制程序开发、传感器信号调试、系统压力/流量调节及故障诊断。通过典型项目（如物料搬运、压力机控制）实训，掌握气液回路设计、PID参数整定、安全联锁逻辑优化及能耗分析，培养工业流体控制系统的集成与运维能力。 |
| 专业实践课程 | 工业互联网边缘层硬件部署及应用实训 | 4 | 64 | 第四学期 | 课程涵盖边缘计算网关（如华为/研华）配置、工业协议（Modbus/OPC UA）解析、传感器/PLC数据采集、边缘-云端协同（MQTT/Kafka）及轻量级AI推理（TensorFlow Lite）部署。通过真实工业场景（设备监测/预测性维护）实训，掌握边缘节点组网、数据本地处理及低延时响应优化，培养工业边缘计算全栈实施能力。 |
| 工业互联网综合应用实训 | 4 | 64 | 第三学期 | 工业互联网综合应用实训课程涵盖工业物联网（IIoT）平台搭建、设备数据采集与边缘计算、工业大数据分析与可视化、云端协同与智能决策等核心内容。通过真实产线模拟，学员将掌握传感器部署、PLC编程、SCADA系统集成、数字孪生建模及预测性维护等技能，结合5G+AIoT技术实现智能制造场景的落地应用，培养工业互联网全栈实践能力。 |
| 工业机器人工作站安装与调试实践 | 4 | 88 | 第五学期 | 课程涵盖机器人机械/电气安装、IO配置、工具与工件坐标系标定、程序编写及逻辑调试。通过典型应用（如搬运、焊接、装配）实训，掌握机器人系统集成、安全防护、故障诊断及优化调整技能，培养工业机器人工作站部署与维护能力。 |
| 网络服务架构与部署实践 | 4 | 88 | 第五学期 | 课程涵盖主流服务架构（单体、微服务、Serverless）、高可用集群搭建（Nginx/HAProxy）、容器化部署（Docker/K8s）、自动化运维（Ansible/Prometheus）及云服务（AWS/Aliyun）实践。通过实战项目掌握负载均衡、服务监控、CI/CD流水线及安全防护，培养分布式系统设计与运维能力。 |
| 专业方向（选修）课程模块1 | 单片机技术 | 2 | 32 | 第三学期 | 介绍单片机的基本原理、编程语言和应用领域。学生将学习单片机的功能模块、输入输出控制、通信接口等知识，并通过实验实践掌握单片机的编程和应用技巧。 |
| 工业互联网平台应用 | 2 | 32 | 第三学期 | 课程涵盖主流工业云平台（如MindSphere、根云）的功能模块，包括设备接入、数据建模、可视化监控及AI分析。通过实战项目（如远程运维、能效优化），掌握工业APP开发、多源数据融合及平台二次开发能力，培养工业互联网解决方案的部署与运营技能。 |
| 自动化生产线技术 | 2 | 32 | 第三学期 | 本课程将深入探讨自动化生产线的设计和运作原理，包括自动化设备、控制系统、PLC编程等内容。学生将学习自动化生产线的布局、调试和优化方法，了解现代工厂自动化的发展趋势和应用案例。 |
| 专业方向（选修）课程模块2 | 传感器与检测技术应用 | 4 | 64 | 第四学期 | 课程将介绍各种类型的传感器及其原理，学生将学习如何选择合适的传感器并应用于工业环境中进行各种检测任务。内容包括传感器数据采集、信号处理、校准和应用案例分析等。 |
| 工业网络技术 | 4 | 64 | 第四学期 | 本课程旨在探讨工业产线数字化转型的关键性和方法，涵盖智能制造、工业互联网、物联网技术在生产线上的应用等内容。学生将学习如何设计、管理和优化数字化生产线，以提高生产效率和品质控制水平。课程还将关注工业网络安全、工业4.0对数字化生产线的影响、5G技术在数字化转型中的应用等未来发展趋势。通过理论学习、实践项目和案例分析，学生将全面了解工业网络技术及其在生产领域的重要作用，促进工业生产的智能化和高效化发展。 |
| 专业方向（选修）课程模块3 | Web应用系统开发 | 4 | 64 | 第四学期 | 学习Web应用开发的基础知识和技术，包括前端开发、后端开发、数据库设计和管理等内容。通过实践项目，学生将掌握Web应用系统的设计、开发和部署流程，培养全栈开发能力。 |
| 工业产线数字化升级 | 4 | 64 | 第四学期 | 本课程将介绍工业产线数字化转型的重要性和方法，包括智能制造、工业互联网、物联网技术在生产线上的应用等。学生将学习数字化生产线的设计、管理和优化，提高生产效率和品质控制水平。 |

## （五）专业核心课程描述

**表7-6-1《工业数据采集技术》课程描述**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 工业数据采集技术实训 | 学分 | 4 | 学时 | 64 |
| 课程目标 | 素质目标：工作主动负责，认真仔细，勤勉敬业，善于沟通。  知识目标：工业数据采集技术、工业数据采集网关的安装及配置、工业数据采集测试方法。 | | | | |
| 学习内容 | 课程内容由四个项目组成。  1.工业设备网络互联  物联方案设计  采集设备选型及安装  2.数据采集配置  1)控制器数据采集（设备协议如OPC/OPCUA/Modbus等）  2)设备数据采集（IO数据）  3)能耗数据采集（仪器设备数据，如电流）  3.数据上传平台配置与验证配置孪生模型  数据上传平台配置（工业互联网平台协议接口、通信设置）  数据采集验证  4.工业设备数据应用  业务数据计算  业务数据可视化 | | | | |
| 能力培养 | 能力目标：创新思维能力，合理运用创新方法；发现程序问题，安装调试网关硬件问题；项目需求认知、项目开发和团队协作能力。 | | | | |
| 与岗位能力和职业资格证书的衔接 | 本课程使学生较全面地了解设备协议，如OPC/OPCUA/Modbus等,能有效的上传工业设备数据到平台，能够对平台进行正确的配置以及数据采集验证。能够顺利通过工业数据采集与边缘服务（中级）职业技能等级证书；工业数字孪生建模与应用（中级）职业技能等级证书的考试。 | | | | |

**表7-6-2《工业控制网络技术》课程描述**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 工业控制网络技术 | 学分 | 2 | 学时数 | 32 |
| 课程目标 | （1）素质目标  培养严谨规范的工业网络实施习惯，强化安全生产意识  提升团队协作能力，适应工业互联网领域的跨岗位沟通需求  树立技术创新意识，适应工业网络技术的快速迭代  （2）知识目标  理解工业控制网络体系架构（现场层/控制层/信息层）  掌握主流工业通信协议（Profinet、EtherCAT、Modbus-TCP）的原理与应用场景  熟悉工业网络设备（交换机、网关、协议转换器）的选型与配置方法  掌握工业网络安全防护策略（VLAN划分、访问控制、数据加密） | | | | |
| 学习内容 | 基础理论：OSI模型、工业网络拓扑结构、实时性与可靠性要求  通信技术：  现场总线（Profibus、DeviceNet、CC-Link）  工业以太网（Profinet、EtherCAT、Powerlink）  无线工业网络（5G、Wi-Fi 6、LoRa）  设备配置：工业交换机VLAN划分、OPC UA服务器/客户端部署、TSN（时间敏感网络）调试  安全实践：网络冗余设计、防火墙规则配置、工业IDS/IPS部署  案例实训：  智能产线设备组网与数据采集  跨厂商设备协议互通（如PLC与机器人协同）  基于工业云的远程监控系统搭建 | | | | |
| 能力培养 | 技术能力：  能独立完成工业网络规划、设备选型与系统集成  能诊断并解决网络通信延迟、丢包等典型故障  能配置工业网络安全策略以符合等保要求  工程能力：  能阅读并实施工业网络设计方案（如IEC 62443标准）  能使用Wireshark、TIA Portal等工具进行协议分析与调试 | | | | |
| 与岗位能力和职业资格证书的衔接 | 具备工业互联网实施与运维（1+X证书）要求的核心技能适应工业网络工程师、系统集成师等岗位的技术需求 | | | | |

**表7-6-3《工业边缘计算应用技术》课程描述**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 工业边缘计算应用技术 | 学分 | 4 | 学时数 | 64 |
| 课程目标 | 素质目标：具有责任心，工作主动负责，认真仔细，勤勉敬业，善于沟通。  知识目标：具备创新思维能力，能够合理运用创新方法；具有工业数据采集及边缘数据预处理能力。 | | | | |
| 学习内容 | 课程内容由五个模块组成：  1.边缘计算的基本结构和特点；  2.边缘计算的基础资源架构技术，如边缘计算平台架构、相关网络和存储架构；  3.边缘计算软件架构，包括云原生、微服务、软件系统；  4.边缘计算安全管理及技术分析，如平台安全、设备安全、网络安全、服务器安全等；  5.边缘计算在智能制造企业的应用场景和架构分析。 | | | | |
| 能力培养 | 能力目标：熟悉边缘计算基本结构及特点；熟悉数据过滤定义，熟悉边缘计算逻辑运算及JavaScript逻辑运算；掌握基于智能网关的工业数据过滤与逻辑运算应用服务。 | | | | |
| 与岗位能力和职业资格证书的衔接 | 本课程主要培养学生了解边缘计算的基本结构以及特点，为企业APP软件开发工程师或者Web开发工程师等做好前期知识积累。 | | | | |

**表7-6-4《工业互联网平台应用》课程描述**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 数据库原理及应用 | 学分 | 6 | 学时数 | 96 |
| 课程目标 | 素质目标  培养数据安全意识，遵守数据库伦理规范和隐私保护要求  建立严谨的数据管理思维，注重数据完整性与一致性  提升团队协作能力，适应数据库开发与管理中的跨角色协作  知识目标  掌握关系型数据库（MySQL/Oracle）的核心原理：事务ACID特性、索引机制、SQL优化  理解非关系型数据库（MongoDB/Redis）的适用场景及数据模型  熟悉数据库设计范式（1NF-3NF）及反范式化实践  掌握数据库安全策略（权限控制、备份恢复、加密技术） | | | | |
| 学习内容 | 基础理论：  数据库系统架构（存储引擎、查询处理器）  关系代数与SQL语言（DDL/DML/DCL）  事务隔离级别（读未提交/可重复读/串行化）  技术实践：  数据库设计与建模（ER图、PowerDesigner工具）  SQL高级应用（子查询、窗口函数、存储过程）  性能调优（执行计划分析、索引优化、分库分表）  高可用方案（主从复制、集群部署、读写分离）  扩展技术：  大数据存储（HBase、ClickHouse）  云数据库（AWS RDS、阿里云PolarDB）  数据库与AI结合（向量数据库应用）  综合实训：  电商平台数据库设计与订单业务实现  实时日志分析系统（Redis+MySQL架构）  数据库迁移与容灾演练 | | | | |
| 能力培养 | 技术能力：  能根据业务需求设计高效、安全的数据库结构  能编写复杂SQL查询并优化数据库性能（TPS/QPS提升）  能部署高可用数据库集群并处理故障转移  工程能力：  能使用Git进行数据库版本管理，编写技术文档  能结合ETL工具（如Kettle）实现数据集成 | | | | |
| 与岗位能力和职业资格证书的衔接 | 目标岗位：数据库管理员（DBA）、数据分析师、后端开发工程师  职业证书：Oracle OCP、MySQL认证、阿里云ACP数据库认证 | | | | |

**表7-6-5《工业控制系统安全》课程描述**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | **工业控制系统安全** | 学分 | 4 | 学时数 | 64 |
| 课程目标 | 素质目标：锻炼学生的团队合作能力、专业技术交流的表达能力；制定工作计划的方法能力。  知识目标：了解工业互联网安全的基本概念；网络安全等级保护2.0制度:工业互联网安全体系架构；防火墙、网闸等常规安全设备；安全策略；虚拟专用网络；安全漏洞；安全加固技术；入侵检测、入侵防御知识；安全审计等。 | | | | |
| 学习内容 | 工业互联网安全的基本概念；网络安全等级保护2.0制度：  工业互联网安全体系架构；  1.防火墙、网闸等常规安全设备；  2.安全策略；虚拟专用网络；  3.安全漏洞；  4.安全加固技术；  5.入侵检测、入侵防御知识；  6.安全审计等。 | | | | |
| 能力培养 | 能力目标：具备工业互联网安全的基本概念；网络安全等级保护2.0制度；工业互联网安全体系架构；防火墙、网闸等常规安全设备；安全策略；虚拟专用网络；安全漏洞；安全加固技术；入侵检测、入侵防御知识；安全审计等能力。 | | | | |
| 与岗位能力和职业资格证书的衔接 | 通过本课程学习，使学生树立正确的工业系统安全观念，有能力对入侵信息进行检测，对漏洞及时作出修整方案。 | | | | |

**表7-6-6《岗位实习》课程描述**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 岗位实习 | 学分 | 20 | 学时数 | 600 |
| 课程目标 | 岗位实习是人才培养工作的重要环节，是专业教学计划的重要组成部分。对于培养学生良好的职业素养、熟练的专业技能、较强的可持续发展能力等具有重要的意义。学生岗位实习的岗位应与其所学专业面向的岗位群基本一致。应加强对学生的安全教育、法律法规教育，注重培养学生吃苦耐劳的精神和良好的职业素养。  岗位实习的任务主要是感受企业文化，熟悉企业生产环境、生产组织与管理，熟悉企业主要产品的性能、生产工艺和生产过程，熟悉所在车间及班组的生产任务，在企业导师的指导下进行生产活动，提高团队协作能力、锻炼实际动手操作能力，并了解新产品、新技术、新工艺、新材料等方面知识。 | | | | |
| 学习内容 | 学生岗位实习原则上按照三年制6个月，如专业另有安排需要，依照申请进行。本专业实习可根据实际情况，采取工学交替、多学期、分段式等多种形式组织实施。面向工业数据采集、工业边缘计算应用、现场网络规划与布线，端云协同配置、现场实施模型配置、基础数据分析和可视化等岗位（群）或技术领域。 | | | | |
| 能力培养 | 学生通过工业互联网应用专业认知实习、岗位实习，了解企业的运作、组织架构、规章制度和企业文化；掌握岗位的典型工作流程、工作内容及核心技能；养成爱岗敬业、精益求精、诚实守信的职业精神，增加学生的就业能力。 | | | | |
| 与岗位能力和职业资格证书的衔接 | 1. 工业数据分析师：这个岗位需要对大量的工业数据进行分析和解释能力。相关的职业资格证书包括CDA（CertifiedDataAnalyst）和CPDA（CertifiedProfessionalDataAnalyst）等。 2. 云计算工程师：工业互联网应用离不开云计算技术，因此这个岗位需要掌握云计算平台和服务。相关的资格证书包括AWSCertifiedSolutionsArchitect、MicrosoftCertified:AzureSolutionsArchitect等。 3. 物联网工程师：物联网在工业互联网应用中扮演着重要角色，相关的职业资格证书包括IoTCertifiedProfessional、CiscoCertifiedNetworkAssociate(CCNA)IoT等。   4.信息安全专家：保障工业互联网系统的安全性是至关重要的，信息安全专家需要具备网络安全知识和技能。相关的资格证书包括CISSP（CertifiedInformationSystemsSecurityProfessional）、CEH（CertifiedEthicalHacker）等。 | | | | |

**表7-6-7《毕业设计（论文）》课程描述**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 毕业设计（论文） | 学分 | 2 | 学时数 | 60 |
| 课程目标 | 深入理解工业互联网应用的原理、技术和发展趋势。  探讨工业互联网在实际生产中的应用与挑战。  分析工业互联网在提升生产效率、优化资源利用等方面的作用。  研究工业互联网与传统工业生产模式的比较与融合。 | | | | |
| 学习内容 | 工业互联网概念与技术原理。  物联网设备与传感器技术。  云计算与大数据分析在工业领域的应用。  工业安全与信息安全。  工业控制系统与自动化技术。 | | | | |
| 能力培养 | 独立进行课题研究和项目设计的能力。  数据分析与解决问题的能力。  系统集成与工程实施的能力。  团队协作与沟通能力。  创新思维和跨学科整合能力。 | | | | |
| 与岗位能力和职业资格证书的衔接 | 毕业设计可以围绕某一特定领域或技术开展，帮助毕业生锻炼相关技能和知识，为未来从事工业互联网相关岗位做好准备。  毕业设计的成果可以作为申请相关职业资格证书的依据，如数据分析师、网络工程师、信息安全专家等。  通过毕业设计，学生能够结合实际案例和项目经验，增强解决问题的能力，为日后在工业互联网领域的职业发展打下坚实基础。 | | | | |

## （六）素质拓展课程

素质拓展课程要求至少完成4学分，64学时。素质拓展课程包括综合素质拓展课程和第二课堂活动课程。依据人才培养需要，参照学生工作处（武装部、团委）《“第二课堂成绩单”制度实施办法（试行）》执行。

**表7-7素质拓展课程一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程名称** | **学时** | **学分** | **统筹部门** | **拟开设学期** |
| 1 | 入学教育 | 16 | 1 | 学生工作处（武装部、团委） | 第一学期 |
| 2 | 思想成长 | 16 | 1 | 学生工作处（武装部、团委） | 第一学期 |
| 3 | 社会实践、志愿公益 | 32 | 2 | 学生工作处（武装部、团委） | 第一至五学期 |
| 4 | 文体社团活动 | 16 | 1 | 学生工作处（武装部、团委） | 第一至五学期 |
| 5 | 技能特长 | 16 | 1 | 学生工作处（武装部、团委） | 第一至五学期 |
| 6 | 学生工作履历 | 16 | 1 | 学生工作处（武装部、团委） | 第一至五学期 |
| 7 | 创新创业 | 16 | 1 | 学生工作处（武装部、团委） | 第一至五学期 |
| 8 | 特色模块 | 16 | 1 | 学生工作处（武装部、团委） | 第一至五学期 |
| 9 | 健康教育 | 16 | 1 | 总务处（基建处） | 第一至五学期 |
| 10 | 专业技能竞赛、报告讲座 | 16 | 1 | 智能制造学院 | 第一至五学期 |
| 11 | 专业社团活动 | 16 | 1 | 智能制造学院 | 第一至五学期 |

# **八、学时安排**

1.常规教学活动周学时原则上设置20-24学时。军训按照每周40学时计算。岗位实习、毕业设计（论文）周学时统一按30学时计算。其他实践类课程按照每周22学时计算。

2.原则上按学期排课的课程以16学时折算1学分。体育课以18学时折算1学分。按周排课的实践类课程以每周22学时折算1学分。每门课程的学分以0.5为最小单位。

3.上级教育行政管理部门相关文件有明确学分学时规定的，如《形势与政策》《军事理论》等课程，按照规定执行，不进行折算。

4.学分互认、学分置换与奖励请参照《学分管理办法》（鲁城院〔2024〕124号）进行认定。

# **九、教学进程总体安排**

实行三学年六学期制。探索实行“2+0.5+0.5”三段式学制人才培养模式。前两年四个学期，以人文素养课程、专业基础课程、专业核心课程为主，同时开展专业认知，专业基本技能训练；第五学期实行工学交替，校企协同培养，以开展专项实训、综合实训、企业项目化实训为主，重在学生综合技能训练提升，为岗位实习做好衔接；第六学期安排岗位实习。

每学期教学周数20周，三年共120周。

**表9-12025级工业互联网应用专业教学进程表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **学年** | **学期** | **教学周** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| 一 | 1 | 入学教育  军事技能 | | | 一体化教学 | | | | | | | | | | | | | | | | 考试 |
| 2 | 一体化教学（第17、18周整周实训） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 考试 |
| 二 | 1 | 一体化教学 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 考试 |
| 2 | 一体化教学 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 考试 |
| 三 | 1 | 工学交替、校企协同培养、综合实训 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 考试 |
| 2 | 岗位实习、毕业设计（论文） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## （一）课程设置及教学计划表

**表9-2工业互联网应用专业课程设置及教学计划表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  性质 | 课程  代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 学时分配 | | | 各学期课程开设分布及学时安排 | | | | | | | | | | | 考核  方式 |
| 第一学年 | | | 第二学年 | | | | 第三学年 | | | |
| 理论 | 实践 | | 1 | | 2 | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | |
| 公共必修课 | 01000001 | 思想道德与法治 | 3 | 48 | 40 | 8 | |  | | 3 |  | |  | |  | |  | | ★ |
| 01000101 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 2 | 32 | 28 | 4 | | 2 | |  |  | |  | |  | |  | | ★ |
| 01000102 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 3 | 48 | 40 | 8 | | 3 | |  |  | |  | |  | |  | | ★ |
| 01000040 | 形势与政策（一） | 1 | 32 | 8 | 0 | | 0.5 | |  |  | |  | |  | |  | |  |
| 形势与政策（二） | 8 | 0 | |  | | 0.5 |  | |  | |  | |  | |  |
| 形势与政策（三） | 8 | 0 | |  | |  | 0.5 | |  | |  | |  | |  |
| 形势与政策（四） | 8 | 0 | |  | |  |  | | 0.5 | |  | |  | |  |
| 01000155 | 中国共产党党史 | 1 | 16 | 16 | 0 | |  | | 1 |  | |  | |  | |  | |  |
| 01000035 | 思想政治理论课实践教学 | 1 | 16 | 0 | 16 | | 0.5 | | 0.5 |  | |  | |  | |  | |  |
| 01000007 | 心理健康教育 | 2 | 32 | 24 | 8 | |  | | 2 |  | |  | |  | |  | |  |
| 01000005 | 军事理论 | 2 | 36 | 24 | 12 | | 2 | |  |  | |  | |  | |  | |  |
| 01000103 | 军事技能 | 2 | 112 | 0 | 112 | | **√** | |  |  | |  | |  | |  | |  |
| 01000077 | 国家安全教育 | 1 | 16 | 16 | 0 | | 1 | |  |  | |  | |  | |  | |  |
| 01000105 | 劳动教育 | 1 | 16 | 0 | 16 | | **√** | | **√** |  | |  | |  | |  | |  |
| 01000232 | 管理学基础 | 1 | 16 | 14 | 2 | |  | | 1 |  | |  | |  | |  | |  |
| 01000009 | 大学英语（一） | 4 | 64 | 48 | 16 | | 4 | |  |  | |  | |  | |  | | ★ |
| 01000019 | 大学英语（二） | 4 | 64 | 48 | 16 | |  | | 4 |  | |  | |  | |  | | ★ |
| 01000034 | 大学日语（一） | 4 | 64 | 48 | 16 | | 4 | |  |  | |  | |  | |  | | ★ |
| 01000033 | 大学日语（二） | 4 | 64 | 48 | 16 | |  | | 4 |  | |  | |  | |  | | ★ |
| 01000106 | 信息技术 | 3 | 48 | 24 | 24 | | 3 | |  |  | |  | |  | |  | |  |
| 01000098 | 体育与健康（公共体育） | 2 | 36 | 2 | 34 | | 2 | |  |  | |  | |  | |  | | ★ |
| 01350221 | 体育与健康（专项一） | 2 | 36 | 2 | 34 | |  | | 2 |  | |  | |  | |  | | ★ |
| 01000097 | 体育与健康（专项二） | 2 | 36 | 2 | 34 | |  | |  |  | | 2 | |  | |  | | ★ |
| 01000107 | 职业发展与就业指导 | 2 | 38 | 22 | 16 | |  | | 1 | 1 | |  | |  | | 0.5 | |  |
| 小计 | | 39 | 742 | 382 | 360 | | 18 | | 15 | 1.5 | | 2.5 | | 0 | | 0.5 | |  |
| 公共限选课 | 01000056 | 高等数学（一） | 2 | 32 | 32 | | 0 | 2 |  | | |  | |  | |  | |  | ★ |
| 01000057 | 高等数学（二） | 2 | 32 | 32 | | 0 |  | 2 | | |  | |  | |  | |  | ★ |
| 小计 | | 4 | 64 | 64 | | 0 | 2 | 2 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |  |
| 公共选修课 |  | 公共选修课1 |  |  |  | |  |  |  | | |  | |  | |  | |  |  |
|  | 公共选修课2 |  |  |  | |  |  |  | | |  | |  | |  | |  |  |
|  | 公共选修课3 |  |  |  | |  |  |  | | |  | |  | |  | |  |  |
| 小计 | | 4 | 64 | 64 | |  |  |  | | |  | |  | |  | |  |  |
| 自入校第二学期开设，每人在校需完成4-6个学分。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 专业基础课 | 04016001 | 电工与电子技术 | 2 | 32 | 16 | | 16 | 2 |  | | |  | |  | |  | |  | ★ |
| 04016002 | Python程序设计 | 2 | 32 | 16 | | 16 | 2 |  | | |  | |  | |  | |  |  |
| 04016003 | PLC应用技术 | 4 | 64 | 32 | | 32 | 4 |  | | |  | |  | |  | |  |  |
| 04016004 | 气动与液压技术 | 2 | 32 | 16 | | 16 |  | 2 | | |  | |  | |  | |  | ★ |
| 小计 | | **10** | **160** | **80** | | **80** | **8** | **2** | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |  |
| 专业核心课 | 04016005 | 电气制图与应用 | 2 | 32 | 16 | | 16 |  | 2 | | |  | |  | |  | |  |  |
| 04016006 | 工业控制网络技术 | 2 | 32 | 8 | | 24 |  | 2 | | |  | |  | |  | |  |  |
| 04016007 | 工业数据采集技术 | 4 | 64 | 0 | | 64 |  |  | | | 4 | |  | |  | |  |  |
| 04016008 | 工业边缘计算应用技术（一） | 4 | 64 | 10 | | 54 |  |  | | | 4 | |  | |  | |  |  |
| 04016009 | 工业边缘计算应用技术（二） | 4 | 64 | 0 | | 64 |  |  | | |  | | 4 | |  | |  |  |
| 04016011 | 工业控制系统安全 | 2 | 32 | 16 | | 16 |  |  | | |  | | 2 | |  | |  | ★ |
| 04016012 | 数据库原理及应用 | 6 | 96 | 6 | | 90 |  |  | | | 6 | |  | |  | |  | ★ |
| 04016013 | 岗位实习 | 20 | 600 | 0 | | 600 |  |  | | |  | |  | |  | | 30 |  |
| 04016014 | 毕业设计（论文） | 2 | 60 | 0 | | 60 |  |  | | |  | |  | |  | | 2 |  |
| 小计 | | **46** | **1044** | **56** | | **988** | 0 | **4** | | | 14 | | 6 | | 0 | | 30 |  |
| 专业实践课 | 04016015 | 设备自动化控制设计与实践 | 4 | 88 | 0 | | 88 |  |  | | |  | |  | | 4w | |  |  |
| 04016016 | 工业数据采集实训 | 2 | 44 | 0 | | 44 |  | 2w | | |  | |  | |  | |  |  |
| 04016017 | 工业边缘计算实训 | 2 | 44 | 4 | | 40 |  |  | | | 2w | |  | |  | |  |  |
| 04016018 | PLC应用技术实训 | 2 | 44 | 4 | | 40 |  |  | | |  | | 2w | |  | |  |  |
| 04016019 | 气液控制系统安装与调试实践 | 4 | 88 | 0 | | 88 |  |  | | |  | |  | | 4w | |  |  |
| 04016020 | 工业互联网边缘层硬件部署及应用实训 | 4 | 64 | 4 | | 60 |  |  | | |  | | 4 | |  | |  |  |
| 04016021 | 工业互联网综合应用实训 | 4 | 64 | 16 | | 48 |  |  | | | 4 | |  | |  | |  |  |
| 04016022 | 工业机器人工作站安装与调试实践 | 4 | 88 | 0 | | 88 |  |  | | |  | |  | | 4w | |  |  |
| 04016023 | 网络服务架构与部署实践 | 4 | 88 | 0 | | 88 |  |  | | |  | |  | | 4w | |  |  |
| 小计 | | 30 | 612 | 28 | | 584 | 0 | 2w | | | 4+2W | | 4+2w | | 16w | | 0 |  |
| 专业选修课 | 04016025 | 单片机技术 | 2 | 32 | 16 | | 16 |  |  | | | 4 | |  | |  | |  | 三选二 |
| 04016031 | 工业互联网平台应用 | 2 | 32 | 16 | | 16 |  | |  |
| 04016026 | 自动化生产线技术 | 2 | 32 | 16 | | 16 |  | |  |
| 04016027 | 传感器与检测技术应用 | 4 | 64 | 32 | | 32 |  |  | | |  | | 4 | |  | |  | 二选一 |
| 04016028 | 工业网络技术 |  |  | | |  | |  |
| 04016029 | Web应用系统开发 | 6 | 96 | 32 | | 64 |  |  | | |  | | 6 | |  | |  | 二选一 |
| 04016030 | 工业产线数字化升级 |  |  | | |  | |  | |  |
|  | 小计 | | **14** | 224 | 96 | | 128 | 0 | 0 | | | **4** | | **10** | | 0 | | 0 |  |
| 素质拓展课 | 08000010 | 入学教育 | 1 | 16 | 0 | | 16 | √ |  | | |  | |  | |  | |  |  |
| 08000017 | 健康教育 | 1 | 16 | 0 | | 16 | √ |  | | |  | |  | |  | |  |  |
| 08000007 | 思想成长 | 1 | 16 | 0 | | 16 | √ |  | | |  | |  | |  | |  |  |
| 08000012 | 社会实践、志愿公益 | 2 | 32 | 0 | | 32 | √ | √ | | | √ | | √ | | √ | |  |  |
| 08000013 | 文体社团活动 | 1 | 16 | 0 | | 16 | √ | √ | | | √ | | √ | | √ | |  |  |
| 08000056 | 技能特长 | 1 | 16 | 0 | | 16 | √ | √ | | | √ | | √ | | √ | |  |  |
| 08000014 | 学生工作履历 | 1 | 16 | 0 | | 16 | √ | √ | | | √ | | √ | | √ | |  |  |
| 08000015 | 创新创业 | 1 | 16 | 0 | | 16 | √ | √ | | | √ | | √ | | √ | |  |  |
| 08000016 | 特色模块 | 1 | 16 | 0 | | 16 | √ | √ | | | √ | | √ | | √ | |  |  |
| 08000018 | 学术讲座 | 1 | 16 | 0 | | 16 | √ | √ | | | √ | | √ | | √ | |  |  |
| 小计 | | 4 | 64 | 0 | | 64 |  |  | | |  | |  | |  | |  |  |
| 合计及周学时 | | | 150 | 2958 | 768 | | 2190 | 26 | 23+2w | | | 23.5+2w | | 22.5+2w | | 16w | | 30 |  |
| 总学分/总课时 | | | 150/2958 | | | | | | | | | | | | | | | | |

**说明：★表示考试，其余为考查；w表示集中实践教学周；√表示课程开设学期。**

## （二）实践教学计划表

以契合行业发展、促进就业能力为导向，以综合职业能力为主线，结合专业实际，按照由简单到复杂，由单一到综合，由基础到拓展创新依次递进的原则，将专业群实践教学环节进行整体设计。

实践性教学环节主要包括实验、实训、实习、毕业设计、社会实践等。实验实训可在校内实验室、实训室以及校外实训基地等开展完成；社会实践、跟岗实习、顶岗实习可由学校组织在校企合作单位开展完成。认识实习、随岗实习、轮岗实习和顶岗实习等应严格执行《职业学校学生实习管理规定》。

**表9-3实践教学计划表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实践教学项目 | 学期 | 周数/学时 | 实践目标 | 实践内容 | 实践地点 |
| 1 | 工业数据采集实训 | 第二学期 | 2/44 | 培养学生熟练使用各种传感器和数据采集设备，掌握工业数据采集的原理和方法。 | 学生将进行现场实验，学习如何选择合适的传感器、连接方式以及数据采集频率；学习数据预处理和存储技术，以及数据质量控制等。 | 工业数据采集实训室 |
| 2 | 工业边缘计算实训 | 第三、四学期 | 4/88 | 使学生了解边缘计算在工业互联网中的应用，掌握边缘计算平台和技术。 | 学生将搭建边缘计算平台，学习数据在边缘节点的处理和分发机制；实践边缘设备管理和监控，以及边缘计算与云计算的协同工作。 | 工业边缘计算实室 |
| 3 | PLC应用技术实训 | 第四学期 | 2/44 | 培养学生掌握PLC编程和控制技术，能够应用于自动化生产线。 | 学生将学习PLC硬件结构和编程逻辑，进行实际的PLC程序设计和调试；实践不同工业场景下的PLC控制策略设计和实施。 | PLC应用技术实训室 |
| 4 | 气液控制系统安装与调试实践 | 第五学期 | 4/88 | 掌握气液控制系统的基本组成与工作原理。  熟练完成管路、传感器、执行元件及控制单元的规范安装。  学会系统调试方法，确保压力、流量等参数稳定，实现精准控制。  培养故障诊断与安全操作能力。 | 系统安装  按图纸组装气液泵、阀件、储罐、管路及电气元件。  检查密封性、管路走向及元件固定可靠性。  电气连接  正确接线（PLC、传感器、电磁阀等），确保信号传输稳定。  参数调试  设定压力/流量阈值，调整PID参数优化响应速度与稳定性 | 校外实训基地 |
| 5 | 工业互联网综合应用实训 | 第三学期 | 4/64 | 通过综合应用实训，使学生能够整合多种技术，实现具体的工业互联网解决方案。 | 学生将面对复杂的工业场景，设计并实施工业互联网解决方案，包括数据采集、边缘计算、网络通信、数据存储和分析等环节。 | 综合实训室 |
| 6 | 工业互联网边缘层硬件部署及应用实训 | 第四学期 | 4/64 | 掌握工业互联网边缘层硬件（网关、传感器、PLC等）的选型与部署方法。  熟悉边缘设备数据采集、协议转换及本地预处理流程。  实现边缘计算与云端平台的协同应用（如数据上传、指令下发）。  培养工业现场网络配置与故障排查能力。 | 硬件部署  安装边缘网关、工业传感器（温度/振动等）、执行器，完成电源与网络布线。  配置Modbus、OPC UA等工业协议通信参数。  数据采集与处理  通过边缘网关采集设备数据，进行滤波、聚合等本地计算。  云端协同  将边缘数据通过MQTT/HTTP协议上传至云平台（如阿里云IoT），实现远程监控。 | 综合实训室 |
| 7 | 工业机器人工作站安装与调试实践 | 第五学期 | 4/88 | 掌握工业机器人工作站的基本组成、安装规范及安全标准。  熟练完成机器人本体、控制器、末端执行器及外围设备的安装与接线。  学会机器人编程（示教/离线编程）及与PLC、传感器的协同调试。  培养工作站运行优化及常见故障诊断能力。 | 机械安装  安装机器人本体、底座固定，确保负载与运动范围符合要求。  装配末端执行器（如夹爪、焊枪）及外围设备（输送带、变位机）。  电气连接  连接控制器、伺服驱动、I/O模块，配置安全急停回路与光栅防护。  编程与调试  示教关键路径点，编写搬运/焊接等工艺程序，优化轨迹精度与节拍。  联调PLC信号（启动/停止、工件检测），验证逻辑联动功能。 | 校外实训基地 |
| 8 | 网络服务架构与部署实践 | 第五学期 | 4/88 | 掌握主流网络服务架构（如微服务、负载均衡、高可用集群）的设计原理与部署流程。  熟练使用容器化（Docker/Kubernetes）或传统方式（Nginx/HAProxy）部署Web服务。  实现服务监控、日志收集与自动化运维（如Prometheus+ELK）。  培养网络服务性能调优与故障排查能力。 | 架构设计  规划服务分层（前端/后端/数据库），设计高可用及容灾方案。  环境部署  基于Linux部署Web服务器（Nginx/Apache）、数据库（MySQL/Redis）及中间件（RabbitMQ）。  容器化与编排  使用Docker封装服务，通过Kubernetes实现自动扩缩容与滚动更新。  负载与安全  配置负载均衡（LVS/HAProxy），集成HTTPS证书与防火墙规则（iptables/WAF）。  运维监控部署Prometheus+Grafana监控资源指标，通过ELK收集日志并分析异常。 | 校外实训基地 |
| 9 | 岗位实习 | 第六学期 | 20/600 | 让学生在实际工作环境中接触行业实践，提升专业技能和实际工作经验。 | 学生将在企业或实验室进行实习，参与真实项目，学习团队合作、沟通技巧，熟悉相关岗位的工作流程和要求。 | 校外实训基地 |
| 10 | 毕业设计（论文） | 第六学期 | 2/60 | 通过毕业设计，学生能够深入研究某一领域或课题，展示专业知识和能力。 | 学生将选择一个工业互联网相关课题，进行研究并撰写论文，结合理论和实践，提出解决方案并进行评估和总结。 | 校外实训基地 |

## （三）综合实训活动安排表

**表9-4综合实训活动安排表（第五学期）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实训项目 | 周数(学时) | 实训内容 | 实训考核 |
| 设备自动化控制设计与实践 | 4周（88学时） | PLC系统开发，电气图纸设计，传感器与执行器调试，系统联调 | 企业评价 |
| 网络服务架构与部署实践 | 4周（88学时） | 企业网络搭建，服务器集群部署，云服务集成 | 企业评价 |
| 气液控制系统安装与调试实践 | 4周（88学时） | 元件安装与检测，回路搭建，电液集成，故障诊断 | 企业评价 |
| 工业机器人工作站安装与调试实践 | 4周（88学时） | 机械系统安装，电气接线，编程与示教，联调优化 | 企业评价 |

## （四）岗位实习活动安排表

**表9-5岗位实习活动安排表（第六学期）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 实习目标 | 掌握PLC、HMI及伺服系统的选型与编程，能够独立完成自动化控制系统的设计与调试。  熟悉工业通信协议（Modbus、PROFINET、EtherCAT等），实现设备间的数据交互与协同控制。  培养故障诊断能力，优化控制逻辑以提高生产效率和稳定性。  理解微服务、负载均衡及容器化技术（Docker/K8s），能够部署高可用Web服务。  掌握Nginx、HAProxy等工具的配置，实现网络服务的性能优化与安全防护。  学习运维监控（Prometheus/ELK），提升系统稳定性分析与故障排查能力。  熟悉液压、气动元件的安装规范，能够完成系统管路布局与密封性检测。  掌握压力、流量等参数的PID调节，确保系统稳定运行。  具备气液系统常见故障（泄漏、压力异常）的诊断与修复能力。  掌握机器人本体、末端执行器及安全防护装置的安装与校准。  熟练使用示教器或离线编程（如RoboDK）完成轨迹规划与工艺调试。  能够与PLC、视觉系统协同调试，优化工作站运行节拍与精度。 | | | |
| 实习安排 | 实习项目 | 周数(学时) | 实习内容 | 实习单位 |
| 岗前培训  基础自动化控制入门 | 0.5周 (15) | PLC基础编程实训：​​  西门子/三菱PLC硬件认识与IO配置。  基本逻辑指令应用（开关量控制）：LAD梯形图入门编程。  定时器/计数器指令应用。  小型继电器控制电路模拟与PLC改造。  HMI基础认知：​​  触摸屏基本操作与组态软件初步了解。  简单画面（启停、状态显示）创建与通讯测试。  传感器与执行器基础：​​  常用工业传感器（接近、光电）原理与应用。  电磁阀、继电器工作原理与应用演示。 | 校企合作单位 |
| 工业机器人基础操作 | 0.5周 (15) | 机器人安全操作规范：​​  紧急停止、安全区域设置、安全防护装置使用。  ​ 示教器基本操作：​​  坐标系认知（世界、基座、工具、用户）。  点动操作（JOG模式）。  点记录与命名。  ​简单轨迹编程：​​  创建直线、圆弧运动指令。  轨迹模拟运行与调整。 |
| **3. 自动化产线PLC与HMI综合应用**​ | 5周 (150) | ​PLC控制系统深化：​​  结构化文本语言基础与应用案例。  功能块与函数编程实践。  模拟量信号处理（温度、压力传感器）与PID控制基础。  步进顺序控制编程。 ​ HMI界面开发实战：​​  WinCC或主流触摸屏软件高级组态：报警管理、趋势图、配方管理、用户权限。  与PLC深度交互设计（如参数设定、模式切换）。 ​伺服控制系统应用：​​  伺服驱动器基本参数设置与接线。  速度模式、位置模式控制编程与调试（如飞剪、定位）。 ​小型模拟产线项目：​​  综合应用PLC、HMI、伺服控制完成一个模拟单元（如传送分拣、装配单元）的程序设计与调试。 |
| **工业机器人工作站集成与编程**​ | 3.5周 (105) | ​机器人工作站基础构建：​​  工作站布局规划与仿真初步。  机器人本体、夹具、外围设备安装与安全围栏设置。 ​高级坐标系标定与工具应用：​​  工具坐标系精确标定（TCP）。  负载参数识别与设置。  用户坐标系标定与应用。 ​应用工艺编程：​​  搬运（码垛、拆垛）程序编写与优化（路径规划、节拍优化）。  弧焊/点焊/涂胶等工艺基础程序结构了解与简单实践。 ​与PLC/传感器的IO通讯：​​  实现PLC控制机器人启动/停止，机器人状态反馈给PLC。  通过传感器触发机器人动作。 |
| **工业网络与数据服务部署**​ | 3周 (90) | ​ Linux操作系统基础与运维：​​  常用命令、文件系统管理、用户权限管理。 ​网络服务部署：​​  在Linux上部署Nginx Web服务器。  部署MySQL/MariaDB数据库服务。  部署Redis缓存服务。  基本配置与安全加固。 ​容器化技术与编排实践：​​  Docker基本命令与实践：镜像拉取、容器创建、网络/存储配置。  使用Docker封装一个简单应用。  Kubernetes核心概念与单节点/Minikube环境部署。  在K8s上部署一个多容器应用（如包含Web和DB）。 ​数据采集接口认知 (可选/结合企业实际)：​​  了解Modbus TCP/OPC UA协议及其在工业环境中的应用。 |
| **气液控制系统安装调试与优化**​ | 2.5周 (75) | ​系统元件安装与识图：​​  识别常见气动/液压原理图符号。  正确安装泵站、各类阀组（换向阀、节流阀、压力阀）、气缸/液压缸、管路，进行密封性测试。 ​基础回路构建与调试：​​  搭建与调试压力控制回路、速度控制回路、顺序控制回路。 ​ 比例阀基础应用与PID调试：​​  比例压力/流量阀原理与基本控制信号应用。  简单压力/速度PID闭环控制参数整定实验（如液压缸同步控制简化案例）。 ​ 系统维护与故障模拟：​​  常见故障模拟（如漏气/漏油、压力异常、动作缓慢）与诊断排除。  系统日常维护点检。 |
| **设备运行维护与综合故障诊断**​ | 2周 (60) | ​设备日常运行点检与记录：​​  依据点检表对自动化设备、机器人工作站进行常规检查。 ​PLC控制系统故障诊断：​​  利用程序状态监控、强制表、交叉引用诊断IO故障、通讯故障、程序逻辑错误。 机器人工作站故障诊断：​​  常见报警信息解读、超程故障排查、通讯中断排查、夹具异常处理。 ​气液系统故障诊断：​​  压力/流量不达标、执行元件动作异常诊断。 ​传感器/执行器信号链排查：​​ 通过万用表等工具检查信号通断、电压/电流值。 ​简单上位机监控数据异常分析：​​ 识别HMI/SCADA数据异常，关联分析设备问题。 |
| **工业互联网应用集成与优化 (综合项目)​**​ | 2.5周 (75) | ​系统集成与分析：​​  将PLC、机器人、传感网络、数据服务等模块进行物理与信息连接。 ​数据互通实现：​​  通过PLC或网关将关键设备数据（运行状态、产量、故障代码）上传至数据库。 ​基础可视化与优化建议：​​ 利用Web技术（如Grafana、简易Web界面）或组态软件，展示设备关键运行参数。  分析数据（如OEE、节拍时间），提出初步优化建议（如调整工艺参数、优化动作顺序）。 ​ 项目文档与总结：​​  编写完整项目报告，包含设计、实现、测试、分析及优化建议。  实习总结汇报。 |
| **企业文化、安全规范与总结**​ | 0.5周 (15) | ​ 企业文化学习与融入：​​  了解企业规章制度、工作流程、部门协作。 ​ 安全生产强化培训：​​  特定岗位安全风险再识别与防护措施巩固。 ​实习材料整理与归档：​​  整理所有实习日志、报告、考核记录等。 ​ 实习总结会议与交流：​​  分享实习心得、收获与困惑，接受导师点评。 |
| 教师要求 | 1.指导教师要采取尽可能的手段及时辅导，并做好指导记录，督促学生按时提交毕业实践报告，审阅毕业实践报告，报送毕业实践成绩；  2.在实习全过程中，始终强调安全第一的观点，进行安全教育，宣传安全生产规则，教育学生遵守实习纪律和严格执行安全操作规程；  3.每个实习生均要与企业、学校共同签署“学生岗位实习协议”，协议一式三份，各持一份。 | | | |
| 学生要求 | 素质目标：以专业文化为指引，严格教学过程管理，着力培养学生良好的职业道德、吃苦耐劳品质，服务于培养雷锋式机电工程师。增强职业荣誉感和责任感，提高职业劳动技能水平，培育积极向上的劳动精神和认真负责的劳动态度。  知识目标：熟练掌握自己所在岗位的操作特点、职业技能和工作方法。  能力目标：获取该行业全部过程的实践知识、技能和经验，提高分析问题和解决问题的能力。 | | | |
| 实习考核 | 岗位工作考核为主，提交校外指导教师指导意见和成绩评定表格，等级分为优、良、中、及格、不及格五挡，占总分数的70%，学校教师审阅毕业实践报告考核为辅，占总分数的30%，出现安全事故责任属于个人的、违法、违纪事件不得分。 | | | |

# **十、实施保障**

## （一）师资队伍

**表10-1工业互联网应用专业专任/兼职教师**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 性别 | 出生年月 | 职称 | 教师性质 | 承担课程 | 是否双师素质教师 |
| 肇心刚 | 男 | 1984年2月 | 讲师 | 专任教师 | PLC应用技术 | 是 |
| 张成武 | 男 | 1966年5月 | 助理讲师 | 专任教师 | 液压气动 | 否 |
| 贺炯乐 | 男 | 1972年3月 | 讲师 | 专任教师 | 电气制图与应用 | 否 |
| 刘振强 | 男 | 1967年11月 | 高级讲师 | 专任教师 | 工业控制网络技术 | 是 |
| 王晓光 | 女 | 1997年4月 | 助理讲师 | 专任教师 | 工业边缘计算应用技术 | 否 |
| 李永腾 | 女 | 1975年2月 | 讲师 | 专任教师 | 工业互联网平台应用 | 否 |
| 李守英 | 女 | 1986年12月 | 讲师 | 专任教师 | 工业控制系统安全 | 是 |

注：可将专任教师与兼职教师分开写

## （二）教学设施

## （二）教学设施

### 1.专业教室基本条件

配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或WiFi环境，并具有网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求、标志明显、保持逃生通道畅通无阻。

### 2.校内实训室（基地）基本要求

校内实训基地结合理论教学的开展，重点帮助学生建立对有关知识的感性认识，初步培养学生的动手能力和职业技能。

（1）工业数据采集实训室

授课使用多媒体教学，利用视听媒体，将抽象的教学内容，采用图文并茂的方式形象地演示出来，教学示范清晰可见。实训要求：电脑、网关、工业数据采集工作站，课前强调安全注意事项，特别是安全用电，课后做好6S。

①工业设备网络互联物联方案设计；

②数据采集配置；

③数据上传平台配置与验证配置孪生模型；

④工业设备数据应用；

⑤工业互联网系统集成赛项数据采集。本实验实训室设有专职指导教师2人，兼职指导教师1人。

（2）工业边缘计算实训室

边缘计算基本结构及特点；熟悉数据过滤定义，熟悉边缘计算逻辑运算及JavaScript逻辑运算；掌握基于智能网关的工业数据过滤与逻辑运算应用服务。

①边缘计算的基本结构和特点；

②边缘计算的基础资源架构技术，如边缘计算平台架构、相关网络和存储架构；

③边缘计算软件架构，包括云原生、微服务、软件系统；

④边缘计算安全管理及技术分析，如平台安全、设备安全、网络安全、服务器安全等；

⑤边缘计算在智能制造企业的应用场景和架构分析。

（3）智能制造虚拟仿真实训室

掌握工业数字孪生建模、配置指令和报警，掌握复合物的使用及派生属性的概念及计算、掌握数据孪生建模的可视化应用。

①体验工业数字孪生建模；

②接入配置物联设备（创建模拟硬件、配置物联网关南向通道、配置物联网关北向通道）；

③构建初级工业设备数字孪生模型（创建工业设备的物模型、注册工业设备的物实例、设置工业设备数字孪生模型的报警、设置工业设备数字孪生模型的指令、机床设备的数字孪生建模实践）；

④构建进阶工业设备孪生模型（设置物模型的派生属性、创建复合物模型及物实例）；

⑤配置单设备可视化应用项目（创建单身可视化大屏项目、设计可视化大屏的基本信息、配置可视化大屏的报警和指令信息）；

（4）电工电子实训室

培养学生严肃认真、实事求是的工作习惯；着力增强学生的电控思维和安全用电意识，服务于培养雷锋式机电工程师。

掌握电工技术必要的基本理论、模拟电路和数子电路等基本知识。

具有识读电子线路图、分析电路和解决电路实际问题的能力；正确使用常用电工电子测量仪表的能力。

①电工部分：直流电路和交流电路的基本概念、基本原理、基本分析和计算方法；

②电子部分：模拟电路和数字电路的基本概念、基本原理、分析和计算方法；

二、三极管的基本原理与应用、放大电路工作原理和计算方法；集成运放计算；基本逻辑门电路应用；组合逻辑电路和时序逻辑电路分析与设计。本实验实训室设有专职指导教师1人，兼职指导教师1人。

（5）工业网络实训室

工业互联网综合应用实训室配备流程型制造、离散型制造等典型工业生产线，集成PLC控制系统、伺服驱动控制系统、制造执行系统、工业数据釆集系统、工业互联网平台、工业网络设备与安全软硬件系统等，实现典型工业产线的自动化控制、数据釆集与应用、定制化生产、云边协同制造等。高级职业技能鉴定工作，也可对企业技术工人开展不同层次能力提升的培训.本实验实训室设有专职指导教师2人，兼职指导教师1人。

### 3.校外实训基地基本要求

校外的实训基地符合《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。

### 4.学生实习基地基本要求

### 提供与专业对口的实习岗位：实习基地应提供企业工业互联网综合应用实训、企业数据采集与分析、工业物联网系统部署与运维等相关实习岗位，涵盖工业互联网应用领域的主流技术和实践需求。

### 制定实习计划：学校和实习单位应共同制订详细的实习计划，明确学生实习的目标、内容和时间安排，确保实习过程符合专业要求和学习目标。

### 配备指导教师：实习基地应配备足够数量的经验丰富的指导教师，能够对学生实习进行指导和管理。实习指导教师应具备相关工业互联网应用领域的技术或管理经验，能够提供有效的教学和技能培训。

### 完善的管理制度：实习基地应建立完善的学生实习服务和管理制度，包括规章制度、安全保障、保险保障等方面，以确保学生的日常工作、学习和生活得到有序管理和保障。

### 实习质量评价：实习基地应根据实习学生的表现和实习成果，进行实习质量评价，为学生提供有效的反馈和指导，促进其专业能力和素质的提升。

### 保障学生权益：实习基地应依法依规保障学生的基本权益，包括工作环境的安全与健康、薪酬待遇、职业发展机会等方面，确保学生在实习期间能够获得良好的学习和成长体验。

### 5.信息网络教学条件

校园网络具有利用数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等信息化条件。引导鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台，创新教学方法、提升教学效果。

## （三）教学资源

### 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，并通过活页式教材等多种方式进行动态更新。

### 2.图书文献配备基本要求

图书文献的配备需要覆盖工业互联网应用专业所涉及的核心领域，包括物联网技术、工业数据分析、智能制造、云计算、物联网安全等方面的专业书籍和学术文献。

应当配置最新的行业报告、专业期刊、研究论文和技术手册，以提供学生深入了解工业互联网技术和实践经验的资源。

图书文献的选购应该及时更新，涵盖新兴技术、前沿研究和最佳实践，确保学生对工业互联网应用领域的了解和掌握始终保持在行业最新水平。

### 3.数字教学资源配置基本要求

建设数字化教学资源库，为工业互联网应用专业课程提供丰富多样的在线教学资源。资源包括但不限于微课视频、虚拟实验室、交互式课件、在线作业等。

提供与课程内容相关的数字化资源，如实际案例分析、模拟场景演练、互动教学工具等，以促进学生的实践能力和问题解决能力的培养。

使用国家级、省级和校级优质开放课程资源，确保课程内容的权威性和先进性，为学生提供全面而深入的学习体验。

定期更新和维护数字教学资源，使之保持与技术发展同步，每年至少更新10%，并定期进行整体资源更新，以确保资源的有效性和适应性。

## （四）教学方法

**1.项目教学法**

项目教学法是以工作任务为依据设计教学项目，以学生为活动主体实施项目的教学方法,也就是将教学内容融入项目实施过程的一种教学方法。项目教学法是以学生为中心的教学模式，这种教学模式中学生是主动的学习者，教师是学生学习的指导者。每一个项目的实施有一个明确的任务，有一个完整的过程，能够取得一个标志性成果。

**2.课堂讲授法**

课堂讲授法是教师通过口头语言向学生描绘情境、叙述事实、解释概念、论证原理和阐明规律的教学方法。该方法以教师的语言作为主要媒介系统，连贯地向学生讲授基础知识、基本理论或基本流程，帮助学生理解并准确掌握相关知识技能，特别是各个知识技能点之间的有机联系和逻辑关系。

**3.任务驱动法**

以职业能力养成为核心，通过设计不同场景的项目任务来组织教学，从获取信息到制定步骤、再到决策和付诸行动、直至检查、反思与评估，完成一个完整的工作过程。教师只扮演一个“咨询者”“协调者”和“观察员”的角色，引导学生自主学习，向学生提供资源、给予建议和操作指导，可加深学生对基础知识和基本技能的掌握，也有助于学生职业判断能力、决策能力的提升和团队合作精神的培养。

**4.情境教学法**

在教学过程中，教师有目的地引入或采用虚拟企业、虚拟职能部门、虚拟业务流程等现代技术手段，将教学内容以视频、动漫等方式展示，提高学习的现场感、趣味性，引起学生一定的态度体验，激发学生的情感，使学生能够尽快适应、了解和掌握将来所从事的工作所必备的知识和技能，直至熟悉可能遇到的各种方法，帮助学生做出正确的决策，有效调动学生学习的主动性、积极性和创造性，培养学生职业能力。

**5.案例教学法**

教学案例包括讲解型案例和讨论型案例两种。讲解案例法，是将案例教学融入传统的讲授教学法之中的一种方法。教学中使用的案例通常是针对课程知识体系中的重点、难点问题设计的，也称“知识点案例”。讨论案例法，是以学生课堂讨论为主，案例是学生讨论的主题，学生通过对案例的剖析，提出各自的解决方案，并予以充分讨论。

**6.启发式教学法**

启发式教学是根据教学目的和内容，通过设计启发诱导型问题，引导学生养成多思考、善思考、勤思考的习惯，将问题解决贯彻于教学的每一个环节，启迪学生思考，活跃学生思维，促进学生思维，促进学生身心发展，提高学生学习的主动性、积极性和创造性，更好地激发学生的学习兴趣，加深对课程内容的理解。

## （五）学习评价

教学评价应体现评价主体、评价方式、评价过程的多元化，注意吸收行业企业参与，探索第三方评价。采用校内校外评价结合；职业技能鉴定与学业考核结合；教师评价、学生互评与自我评价相结合；过程性评价与结果性评价相结合。

结合工业互联网应用专业特点，考核与评价主要包括过程性评价和结果性评价和职业资格鉴定评价。

## （六）质量管理

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标准建设，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。

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。

专业教研组织应建立集中备课制度，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。

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。

# **十一、毕业要求**

1.本专业学生毕业最低取得151学分，其中公共基础课47学分，专业课程（包括岗位实习与毕业设计）100学分，素质拓展课程4学分。

2.参加规定的毕业实习，提交符合要求的实习鉴定、实习报告并成绩合格。

3.鼓励学生在获得学历证书的同时，积极取得与本专业相关的多类职业技能等级证书。