



山东城市服务职业学院  
SHANDONG CITY SERVICE INSTITUTE

# 2024 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

2024 年 5 月



## 编制说明

工业互联网应用专业人才培养方案是落实党和国家关于技术技能人才培养总体要求，组织开展教学活动、安排教学任务的规范性文件，是实施专业人才培养和开展质量评价的基本依据。

本方案以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大精神，按照全国教育大会和全省职业教育大会部署，坚持党的教育方针，落实立德树人根本任务，弘扬“爱国、求知、创业、兴工”的职教精神，遵循“立德树人，精技报国，担当作为，日新日高”校训，培养德智体美劳全面发展、适应工业互联网应用需要的复合型技术技能人才，为山东省工业数字化转型战略实施及工业互联网提供有力的人力资源支撑。

工业互联网应用专业人才培养方案是依据《国家职业教育改革实施方案》（国发〔2019〕4号）、《教育部关于职业院校专业人才培养方案制定与实施工作的指导意见》（教职成〔2019〕13号）、《教育部关于深化职业教育教学改革全面提高人才培养质量的若干意见》（教职成〔2015〕6号）、《山东省教育厅关于加快推进高等职业院校学分制改革的通知》（鲁教职函〔2017〕2号）、山东省教育厅《关于办好新时代职业教育的十条意见》等有关文件精神，结合中国特色高水平学校和专业建设要求，参照《山东城市服务职业学院专业人才培养方案修订指导意见》要求修订。

### 一、人才培养方案组成

本方案共分两部分：第一部分为人才培养方案；第二部分为附件，主要是课程标准。

### 二、人才培养方案主要编制人员（姓名、单位、职务/职称）

专业负责人：

肇心刚 山东城市服务职业学院中德智能制造系讲师/高级技师

参编人员：

田世壮 山东城市服务职业学院中德智能制造系正高级讲师/高级技师

马同新 山东城市服务职业学院中德智能制造系高级讲师/高级技师

张成武 山东城市服务职业学院中德智能制造系讲师/高级技师

潘占翠 山东城市服务职业学院中德智能制造系讲师/高级技师



山东城市服务职业学院  
SHANDONG CITY SERVICE INSTITUTE

王晓光 山东城市服务职业学院中德智能制造系助理讲师

王 真 莱茵科斯特技术总监/高级技师

崔 圆 烟台科彩自动化科技有限公司总经理/高级工程师

杨敬之 烟台锐控自动化控制工程有限公司总经理/高级工程师



## 目 录

一、专业名称及代码 .....	1
二、入学要求 .....	1
三、修业年限 .....	1
四、职业面向 .....	1
五、培养目标与培养规格 .....	2
(一) 培养目标 .....	2
(二) 培养规格 .....	2
六、课程设置及要求 .....	4
(一) 课程体系架构 .....	4
(二) 公共基础课程 .....	4
(三) 专业(技能)课程 .....	1
(四) 专业核心课程描述 .....	6
(五) 素质拓展课程 .....	11
七、学时安排 .....	11
八、教学进程总体安排 .....	12
(一) 课程设置及教学计划表 .....	13
(二) 实践教学计划表 .....	18
(三) 岗位实习活动安排表 .....	19
九、实施保障 .....	20
(一) 师资队伍 .....	20
(二) 教学设施 .....	20
(三) 教学资源 .....	23
(四) 教学方法 .....	24
(五) 学习评价 .....	25
(六) 质量管理 .....	26
十、毕业要求 .....	26
附件 .....	27
1. 《工业管理软件应用》课程标准 .....	27
2. 《工业数据采集技术》课程标准 .....	36



3. 《工业互联网标识解析应用技术》课程标准 .....	43
4. 《工业边缘计算应用技术》课程标准 .....	50
5. 《工业互联网平台应用》课程标准 .....	56
6. 《工业控制系统安全》课程标准 .....	65
7. 《岗位实习》课程标准 .....	73
8. 《毕业设计（论文）》课程标准 .....	79



## 一、专业名称及代码

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) 具有坚强的政治定力，具有辨别是非的能力；
- (2) 具有较好的运动和身心健康调适能力；
- (3) 具有探究学习、终身学习的能力；





- (4) 具有分析问题、解决问题的能力；
- (5) 具有制定工作计划、独立决策和实施的能力；
- (6) 能识读各类机械图、电气图，能运用计算机软件绘图；
- (7) 具有工业数据采集方案设计、采集数据上云、处理、分析、管理的能力。

## 六、课程设置及要求

### （一）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 6-1 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		45	768	29.98%	35	4	6
专业（技能）课程	专业基础课	18	288	11.51%	18	—	—
	专业核心课	46	984	39.33%	46	—	—
	专业实践课	16	224+2W	8.95%	16	—	—
	专业方向课	10	160	6.39%	—	10	—
素质拓展课		6	96+3W	3.84%	—	—	6
合计		141	2520+5W	100%	115	14	12

### （二）公共基础课程

公共基础课程 45 学分，具体包括公共必修课程（必修）、公共限选课程（限选）和公共任选课程（任选）。

#### 1. 公共必修课

公共必修课为上级教育行政主管部门要求开设的课程，是所有专业必须开设的公共基础课程。具体情况详见表 6-2。



表 6-2 公共必修课程一览表

序号	课程名称	学时	学分	统筹学院	开设学期	备注
1	思想道德与法治	48	3	马克思主义学院	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	第二学期	
3	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	第二学期	
4	形势与政策	40	1	马克思主义学院	第一至第五学期	采用“线上+线下”的模式
5	中国共产党党史	16	1	马克思主义学院	第一学期	
6	心理健康教育	32	2	马克思主义学院	第二学期	
7	军事理论	36	2	学工与保卫处 (团委)	第一学期	
8	安全教育	16	1	马克思主义学院	第一学期	
9	劳动教育	16	1	马克思主义学院	第一学期	
10	大学英语	128	8	马克思主义学院	第一至第二学期	
11	信息技术	48	3	教务处	第二学期	
12	体育与健康	108	6	马克思主义学院	第一至第三学期	第一学期开设通用体育课程,第二至第三学期开设分模块体育项目。
13	职业发展与就业指导	40	2	教务处 职业训练院	在校学期分模块开设	
以上为公共必修课, 总课时 608, 学分 35。						



## 2. 公共限选课

公共限选课根据专业人才培养工作的需要，从学院提供的 10 门课程清单中选取专业需要修读的课程修读，学分控制在 4 学分。

表 6-3 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清单中进行选修，选修 6 个学分，具体由教务处统筹。

### (三) 专业（技能）课程

专业（技能）课程 90 学分，占总学分的 64.29%，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。

#### 1. 专业基础课程

专业基础课程设置 5 门，包括《电工与电子技术》《C 语言程序设计》《PLC 应用技术》《电气制图与应用》《工业管理软件应用》。

#### 2. 专业核心课程

专业核心课程设置 7 门，包括《工业数据采集技术》《工业互联网标识解析应用技术》《工业边缘计算应用技术》《工业互联网平台应用》《工业控制系统安全》《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 5 门。包括《工业数据采集实训》《工业边缘计算实训》《PLC 应用技术实训》《工业互联网标识解析应用技术实训》《工业互联网综合应用实训》。

#### 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、五学期分别选择其中 1 门/模块进行修读，应至少完成 10 学分。

表 6-4 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	5	80	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。
	C 语言程序设计	2	32	第一学期	学习 C 语言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。
	电气制图与应用	4	64	第二学期	学习电气图纸的绘制方法和符号表示，了解电气工程设计中的相关标准和规范，培养学生进行电气图纸设计能力。
	工业管理软件应用	3	48	第三学期	介绍机器视觉和传感器技术在工业领域的应用，学习视觉系统原理、传感器选择和应用等知识。
专业核心课程	工业数据采集技术	8	128	第二、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。
	工业互联网标识解析应用技术	4	64	第三学期	介绍工业互联网中的标识解析技术及其应用，包括物联网协议、数据交换格式等内容。
	工业边缘计算应用技	4	64	第三学期	学习工业边缘计算的概念和



	术				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	第四学期	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	4	64	第五学期	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。
	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	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	3	48	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	3	48	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 and 实际操作技能。
	工业互联网标识解析应用 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。
	工业互联网综合应用 实训	4	64	第五学期	这门实训课程将结合各种工业互联网技术，包括数据采集、边缘计算、云平台集成等，让学生从零开始设计和实施一个完整的工业互联网应用项目。学生将在实际工作中应用所学知识，完成项目规划、实施、测试和优化，全面提升工业互联网综合应用能力。
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。
	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	传感器与检测技术应	4	64	第四学期	课程将介绍各种类型的传感



修)课程模块 2	用				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	工业产线数字化升级	4	64	第五学期	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。
	Web 应用系统开发	4	64	第五学期	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。



## （四）专业核心课程描述

表 6-5-1 《工业数据采集技术》课程描述

课程名称	工业数据采集技术	学分	8	学时	128
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.工业设备网络物联网方案设计 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/OPC UA / 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/OPC UA / 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 6-5-2 《工业互联网标识解析应用技术》课程描述

课程名称	工业互联网标识解析应用技术	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力；制定工作计划的方法能力。 知识目标： 1.了解工业互联网标识解析概念 2.熟悉工业互联网标识体系企业节点注册的过程				





	<p>3.熟悉工业互联网标识编码规则</p> <p>4.熟悉工业互联网标识载体</p> <p>5.熟悉工业互联网标识上传与解析</p>
学习内容	<p>项目 1 认识工业互联网标识解析</p> <p>任务 1.1 工业互联网标识解析总体概述</p> <p>任务 1.2 工业互联网标识解析发展现状与趋势</p> <p>项目 2 注册企业节点</p> <p>任务 2.1 企业节点注册</p> <p>任务 2.2 二级节点的标识数据模板</p> <p>项目 3 标识编码</p> <p>任务 3.1 设计标识编码规则</p> <p>任务 3.2 填写标识编码模板</p> <p>项目 4 标识载体</p> <p>任务 4.1 标识二维码的生成与打印</p> <p>项目 5 标识上传与解析</p> <p>任务 5.1 内部管理系统提取标识关联数据</p> <p>任务 5.2 经销商质检入库与终端客户扫码解析</p> <p>任务 5.3 经销商更换后装配件扫码解析</p>
能力培养	<p>能力目标：具备注册企业节点的能力，具备使用二级行业节点数据模板的能力，具备设计标识编码规则和填写标识编码模板的能力，具备标识二维码生成和打印的能力，具备从内部管理系统提取标识关联数据。</p>
与岗位能力和职业资格证书的衔接	<p>本课程是一门主干专业必修课程，它以注册企业节点、设计标识码、打印标识码以及码的扫描解析等技能知识融合，为工业数字孪生技术打下坚实基础。</p>

表 6-5-3 《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	<p>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。</p> <p>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。</p>				
学习内容	<p>课程内容由五个模块组成：</p> <p>1.边缘计算的基本结构和特点；</p> <p>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；</p> <p>3.边缘计算软件架构，包括云原生、微服务、软件系统；</p> <p>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</p>				



	<p>务器安全等；</p> <p>5.边缘计算在智能制造企业的应用场景和架构分析。</p>
能力培养	<p>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。</p>
与岗位能力和职业资格证书的衔接	<p>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。</p>

表 6-5-4 《工业互联网平台应用》课程描述

课程名称	工业互联网平台应用	学分	4	学时数	64
课程目标	<p>素质目标：具有责任心、有法律意识、有集体意识、爱岗敬业、遵纪守法；基本的信息安全意识。</p> <p>知识目标：能对工业智能网关配置、平台用户创建设备配置、网关绑定、采点配置、数据可视化、云计算、云组态、工单管理、工业 APP 发布；工业生产协调管理与应用；工业智能管控一体化；可视化看板组态与应用。</p>				
学习内容	<p>工业智能网关配置、平台用户创建设备配置、网关绑定、采点配置、数据可视化、云计算、云组态、工单管理、工业 APP 发布；工业生产协调管理与应用；工业智能管控一体化；可视化看板组态与应用。</p>				
能力培养	<p>能力目标：掌握工业智能网关配置、平台用户创建设备配置、网关绑定、采点配置、数据可视化、云计算、云组态、工单管理、工业 APP 发布；工业生产协调管理与应用；工业智能管控一体化；可视化看板组态与应用等能力。</p>				
与岗位能力和职业资格证书的衔接	<p>通过本课程学习，使学生掌握工业互联网平台具体应用，全部采用实训实操方式学习，为以后工业互联网平台维护岗位打下坚实基础。</p>				

表 6-5-5 《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	<p>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能力；制定工作计划的方法能力。</p> <p>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。</p>				



<p><b>学习内容</b></p>	<p>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。</p>
<p><b>能力培养</b></p>	<p>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。</p>
<p><b>与岗位能力和职业资格证书的衔接</b></p>	<p>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。</p>

表 6-5-6 《岗位实习》课程描述

课程名称	岗位实习	学分	20	学时数	600
<p><b>课程目标</b></p>	<p>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。</p> <p>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。</p>				
<p><b>学习内容</b></p>	<p>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。</p>				
<p><b>能力培养</b></p>	<p>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。</p>				



与岗位能力和职业资格证书的衔接	<p>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 and 解释能力。相关的职业资格证书包括 CDA（Certified Data Analyst）和 CPDA（Certified Professional Data Analyst）等。</p> <p>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 AWS Certified Solutions Architect、Microsoft Certified: Azure Solutions Architect 等。</p> <p>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 IoT Certified Professional、Cisco Certified Network Associate (CCNA) IoT 等。</p> <p>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（Certified Information Systems Security Professional）、CEH（Certified Ethical Hacker）等。</p>
-----------------	--

表 6-5-7 《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	<p>深入理解工业互联网应用的原理、技术和发展趋势。</p> <p>探讨工业互联网在实际生产中的应用与挑战。</p> <p>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。</p> <p>研究工业互联网与传统工业生产模式的比较与融合。</p>				
学习内容	<p>工业互联网概念与技术原理。</p> <p>物联网设备与传感器技术。</p> <p>云计算与大数据分析在工业领域的应用。</p> <p>工业安全与信息安全。</p> <p>工业控制系统与自动化技术。</p>				
能力培养	<p>独立进行课题研究和项目设计的能力。</p> <p>数据分析与解决问题的能力。</p> <p>系统集成与工程实施的能力。</p> <p>团队协作与沟通能力。</p> <p>创新思维和跨学科整合能力。</p>				
与岗位能力和职业资格证书的衔接	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>				



## （五）素质拓展课程

素质拓展课程要求完成 6 学分，96 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，参照学工与保卫处（团委）《“第二课堂成绩单”制度实施办法（试行）》执行。

表 6-6 素质拓展课程一览表

序号	课程名称	参考学时	参考学分	统筹部门	拟开设学期
1	国防教育与军事训练	16+3w	4	学工与保卫处（团委）	第一学期
2	思想成长	16	1	学工与保卫处（团委）	第一学期
3	社会实践、志愿公益	32	2	学工与保卫处（团委）	第一至五学期
4	文体社团活动	16	1	学工与保卫处（团委）	第一至五学期
5	技能特长	16	1	学工与保卫处（团委）	第一至五学期
6	学生工作履历	16	1	学工与保卫处（团委）	第一至五学期
7	创新创业	16	1	学工与保卫处（团委）	第一至五学期
8	特色模块	16	1	学工与保卫处（团委）	第一至五学期
9	专业技能竞赛、报告讲座	16	1	中德智能制造系	第一至五学期
10	专业社团活动	16	1	中德智能制造系	第一至五学期

## 七、学时安排

每学年教学时间 40 周，课内学时一般按每周 20-24 学时计算，岗位实习按每周 30 学时计算。每学时不少于 45 分钟。

工业互联网应用专业总学分为 141 学分，总学时数为 2624 学时，其中公共基础课程 45 学分，占总学分的 31.43%；专业(技能)课程 90 学分，占总学分的 64.29%；实践性教学学时占总学时的 58.56%。



## 八、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，为顶岗实习做好衔接；第六学期安排顶岗实习。

每学期教学周数 20 周，三年共 120 周。

表 8-1 2024 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+岗位实习																		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 8-2 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	24	8		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					★
	01000004	形势与政策（一）	1	40	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			
		形势与政策（五）			8	0					0.5		
	01000007	心理健康教育	2	32	28	4		2					
	01000103	军事理论	2	36	20	16	2						
01000104	安全教育	1	16	12	4	1							
01000105	劳动教育	1	16	12	4	1							



	01000009	大学英语（一）	4	64	60	4	4						★
	01000019	大学英语（二）	4	64	60	4		4					★
	01000106	信息技术	3	48	32	16		3					
	01000098	体育与健康（一）	2	36	4	32	2						★
	01000097	体育与健康（二）	2	36	4	32		2					★
	01000096	体育与健康（三）	2	36	4	32			2				★
	01000107	职业发展与就业指导	2	40	32	8		1	1			0.5	
	01000155	中国共产党党史	1	16	14	2		1					
		小计	35	608	426	182	13.5	18.5	3.5	0.5	0.5	0.5	
公共 限选 课	01000056	高等数学（一）	2	32	32		2						★
	01000057	高等数学（二）	2	32	32			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	6	96	96	0	0	0	2	2	2	0	
	自入校第二学期开设，每人在校需完成 6 个学分。												





专业基础课	04520042	电工与电子技术	5	80	40	40	5						★
	04018004	C 语言程序设计	2	32	24	8	2						
	04520012	PLC 应用技术	4	64	32	32	4						
	04520032	电气制图与应用	4	64	32	32		4					★
	04520052	工业管理软件应用	3	48	24	24			3				
	小计			<b>18</b>	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
专业核心课	04520102	工业数据采集技术	8	128	64	64		4	4				★
	04520092	工业互联网标识解析应用技术	4	64	32	32			4				★
	04520112	工业边缘计算应用技术	4	64	32	32			4				★
	04520122	工业互联网平台应用	4	64	8	56				4			
	04520132	工业控制系统安全	4	64	32	32					4		★
	04520133	岗位实习	20	600	0	600						20	
	04520134	毕业设计（论文）	2	60	30	30						2	
	小计			<b>46</b>	<b>984</b>	<b>168</b>	<b>816</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>22</b>
专业实践课	04520152	工业数据采集实训	2	2W	0	2W		2w					
	04520162	工业边缘计算实训	3	48	8	40			3				
	04520172	PLC 应用技术实训	3	48	8	40				3			
	04520182	工业互联网标识解析应用技术实训	4	64	0	64				4			
	04520192	工业互联网综合应用实训	4	64	16	48					4		
	小计			<b>16</b>	<b>224</b>	<b>32</b>	<b>192+2W</b>	<b>0</b>	<b>2w</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>0</b>



			+2W									
专业 选修 课	04520252	单片机技术	2	32	16	16			2			
	04520262	自动化生产线技术										
	04520272	传感器与检测技术应用	4	64	32	32			4			
	04520282	工业网络技术										
	04520283	工业产线数字化升级	4	64	32	32				4		
	04520284	Web 应用系统开发										
	小计			<b>10</b>	<b>160</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
素质 拓展 课	08000011	国防教育与军事训练	4	16+3w	8	8+3w	√					
	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					√	
		专业技能竞赛、报告讲座	1	16	0	16					√	
		专业社团活动	1	16	0	16					√	
小计			<b>6</b>	<b>96+3W</b>	<b>8</b>	<b>88+3w</b>	<b>4</b>				<b>2</b>	



合计及周学时	141	2520 +2W	1002	1500 +5w	26.2+ 3w	26.2+ 2w	25.2	20.2	16.2	22	
总学分/总课时	141/2624										

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

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 8-3 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	第三学期	16/48	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。	工业边缘计算实训室
3	PLC应用技术实训	第四学期	16/48	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	工业互联网标识解析应用技术实训	第四学期	16/64	让学生熟悉工业互联网标识解析技术,掌握标识解析方案的设计和应用。	学生将学习不同类型标识(如 RFID、二维码)的解析原理和应用场景;实践标识解析系统的搭建和数据交互过程。	工业互联网标识解析应用技术实训
5	工业互联网综合应用实训	第五学期	16/64	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。	工业互联网综合应用实训
6	岗位实习	第六学期	20/600	让学生在真实工作环境中接触行业实践,提升专业技能。	学生将在企业或实验室进行实习,参与真实项目,学	校外实训基地



				能和实际工作经验。	习团队合作、沟通技巧，熟悉相关岗位的工作流程和要求。	
7	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。	校内实验室

### （三）岗位实习活动安排表

表 8-4 岗位实习活动安排表

实习学期：第 6 学期

实习目标	使学生掌握实习岗位的工作技能；使学生达到实习企业的岗位要求；使学生实现从学生到职业人的转变。			
实习安排	实习项目	周数(学时)	实习内容	实习单位
	岗前培训	8 (30)	企业生产安全知识与岗位职责，岗前训练、安全教育教育。	校企合作单位
	岗位实习	10 (570)	内容与要求分析； 具体岗位工作； 实习记录与检查； 总结报告内容分析与撰写。	校企合作单位
教师要求	<p>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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p>			
学生要求	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			



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。
------	--

## 九、实施保障

### （一）师资队伍

表 9-1 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
马同新	男	1965 年 12 月	高级讲师	专任教师	电工与电子技术	是
张成武	男	1966 年 5 月	助理讲师	专任教师	C 语言程序设计	否
贺炯乐	男	1972 年 3 月	讲师	专任教师	电气制图与应用	否
潘占翠	女	1971 年 11 月	讲师	专任教师	工业管理软件应用	否
田世壮	男	1965 年 4 月	正高级讲师	专任教师	工业数据采集技术	是
刘振强	男	1967 年 11 月	高级讲师	专任教师	工业互联网标识解析应用技术	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

#### 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工业设备网络物联网方案设计；
- 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接入配置物联网设备（创建模拟硬件、配置物联网南向通道、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（创建单设备可视化大屏项目、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、模拟电路和数字电路等基本知识。

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；二极管、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、工业数据采集系统、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、数据采集与应用、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和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、毕业要求

1. 本专业学生毕业最低取得 141 学分，其中公共基础课 45 学分，专业课程（包括岗位实习与毕业设计）90 学分，素质拓展课程 6 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。

## 附件

### 1. 《工业管理软件应用》课程标准

#### 一、课程基本信息

课程名称	工业管理软件应用				
课程类别	专业基础课	课程代码	04520052		
课程学分	3	学时	总学时	理论学时	实践学时
			48	24	24
适应对象	三年制普通高职				
适用专业	工业互联网应用				
授课方式	课堂讲授多媒体授课现场教学				
先修课程	《PLC应用技术》				
后继课程	《岗位实习》				
制订人	王晓光	审核人	肇心刚		

#### 二、课程性质与作用

《工业管理软件应用》课程是工业互联网应用专业的必修课，是学习工业互联网导论之后，具备了对工业互联网基础知识基础上，开设的一门理论与应用实践相结合的课程。

本课程主要面向数字化车间管理的MES工程师岗位，培养具有使用MES系统进行生产任务管理、计划排程管理、生产过程管理、质量过程管理、设备管理、车间监控管理等现场管理等能力，为后续毕业设计课程学习奠定基础。

#### 三、课程设计思路

本课程主要体现“以岗位能力设计课程知识和技能，以企业项目转化学习任务”的设计理念，将MES工程师职业岗位能力中用到的知识点融合在各个项目中，让学生通过各个项目的系列练习操作，熟练地掌握岗位所需的生产管理系统软件安装与配置、工业信息系统基础数据录入与测试等知识，学会使用MES系统进行生产任务管理、计划排程管理、生产过程管理、质量过程管理、设备管理、车间监控管理等现场管理等的技能，并不断强化，不断培养学生解决问题的能力，加强学生的职业道德观念。

#### 四、课程教学目标

##### （一）总体目标

《工业管理软件应用》课程是工业互联网应用专业的必修课，是学习工业互联网导论之后，具备了对工业互联网基础知识基础上，开设的一门理论与应用实践相结合的课程。本课程主要面向数字化车间管理的MES工程师岗位，培养具有使用MES系统进行生产任务管理、计划排程管理、生产过程管理、质量过程管理、设备管理、车间监控管理等现场管理等能力，为后续毕业设计课程学习奠定基础。

## （二）具体目标

### 1. 知识目标

(1) 了解制造生产的组织形式，深刻体会数字化车间升级转型对实现智能制造的重大意义，理解数字化车间的构成和特征。

(2) 了解MES数据模型中车间生产资源数据以及相关的基本概念，明确数据之间的约束依赖关系，从而掌握MES的车间生产资源数据初始化建立方法。

(3) 了解什么是MES中的生产计划，掌握MES系统中生产计划的制订和排产过程。结合车间MES系统案例，体验使用MES中的相关管理功能，完成以下生产计划制订及排程的全部过程。

(4) 了解MES提供的生产任务分派方式和工位的生产任务执行方式，了解不同生产保证机制对订单生产周期的影响，以及MES在生产数据采集中发挥的作用。

(5) 了解生产活动跟踪与生产进度控制的原理和方法。结合缸体智能车间MES系统案例，体验使用MES中的相关管理功能，完成以下生产任务跟踪和作业调度优化的生产控制活动。

(6) 了解生产时间评估算法和基于工时绩效算法的原理和方法。结合缸体智能车间MES系统案例，体验使用MES中的相关管理功能完成以下生产情况统计和生产绩效分析的活动。

(7) 了解企业在生产活动中对物料的管理方法。结合缸体智能车间MES系统案例，体验使用MES中的物料管理的相关功能，完成从销售订单驱动物料采购”到“产品出库完成交付”的库存管理过程。

(8) 了解企业在生产活动中对物料的分派和跟踪管理。结合缸体智能车间MES系统案例，体验使用MES中的物料管理的相关功能完成从“线边库收料”到“工位接收物料”的物料分派和跟踪管理过程。

(9) 根据制造企业车间生产实际，系统地分析、识别产品或零部件的工艺流程，找出影响产品质量的主要因素和关键的质量特性数据。

### 2. 能力目标

(1) 能使用MES进行数字化车间管理的主要流程；

(2) 能结合智能车间生产案例，体验使用MES中的相关管理功能，完成车间生产资源数据初始化的全部过程，为MES在车间生产执行中发挥作用做好准备；

(3) 根据销售订单制订生产计划把订单生产计划按照工艺路线要求分解到各个工序形成工位生产任务；

(4) 生成请求库房备料的订单物料请求；

(5) 定义库位和库存能力根据销售订单驱动物料采购

(6) 仓库接收物料并入库；

(7) 结合车间MES系统案例，分析产品零部件工艺流程识别质量特性、检验要求，形成关键工序产出品质量保证通用数据及特性定义；

(8) 根据生产订单要求，制定质检计划，合理安排生产订单的质检活动；

(9) 结合智能车间MES系统案例，完成MES收集车间设备相关信息的过程体验设备维护和设备档案管理的管理过程，为后期实施设备维护管理做好准备；

(10) 结合智能车间MES系统案例，使用MES的设备维护管理功能，监测设备运行状态、处置故障维修工单、制订维护保养计划、实施定期预防性维护并管理设备备件的业务流程进行操作，理解和掌握MES的设备维护。

### 3. 素质目标

- (1)使学生具有健康、积极的心态，为适应未来工业互联网相关工作的具体要求奠定基础。
- (2)培养学生具有追本溯源的全局思维。
- (3)培养学生绿色生产、节约能源的意识。
- (4)具有精益求精的工匠精神。
- (5)培养良好的职业道德与勇于探索的工业互联网从业人员。
- (6)培养有团队意识，有大局观的优秀员工。
- (7)培养学生的安全操作规范和安全意识。
- (8)培养学生在工业现场环境中保持不怕苦不怕累的工作精神。

## 五、课程内容和要求

序号	学习项目	学习要求	活动设计	参考学时
1	项目一 MES 总系统设计	<p>知识： 了解制造生产的两种组织形式，深刻体会数字化车间升级转型对实现智能制造的重大意义，理解数字化车间的构成和特征，明确 MES 在数字化车间中的应用价值，掌握 MES 的需求分析要点，准确、完整和描述企业对 MES 系统的用户需求。</p> <p>技能： 能说出使用 MES 进行数字化车间管理的主要流程； 掌握 MES 的需求分析要点。</p> <p>素养： 养成追本溯源的探索精神、养成勤奋、踏实、严谨、细致、沉着、冷静的职业素养。</p>	<p>教学环境要求：多媒体教室，面积<math>\geq 100\text{ m}^2</math>；</p> <p>教学场地要求：工位<math>\geq 50</math>个；</p> <p>教学设备要求：多媒体设备、网络设备；</p> <p>工具要求：无；</p> <p>师资要求：具有 MES 使用经验或是对 MES 熟悉的教师；</p> <p>教学组织要求：集中授课；</p> <p>教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程；</p> <p>教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教网络教学；</p> <p>教学资源要求：网络教学资源丰富；</p> <p>考核评价要求：严格执行课程考核标准。</p>	8
2	项目	知识：	教学环境要求：多媒体教室，	8

	<p>二 MES 基础数据管理</p>	<p>了解 MES 数据模型中车间生产资源数据以及相关的基本概念，明确数据之间的约束依赖关系，从而掌握 MES 的车间生产资源数据初始化建立方法。</p> <p>技能： 能结合智能车间生产案例，体验使用 MES 中的相关管理功能，完成车间生产资源数据初始化的全部过程，为 MES 在车间生产执行中发挥作用做好准备。</p> <p>素养： 养成安全操作规范、培养安全意识、勤奋、踏实、严谨、细致、沉着、冷静的职业素养。</p>	<p>面积<math>\geq 100\text{ m}^2</math>； 教学场地要求：工位<math>\geq 50</math>个； 教学设备要求：多媒体设备、网络设备； 工具要求：无； 师资要求：具有 MES 使用经验或是对 MES 熟悉的教师； 教学组织要求：集中授课； 教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程； 教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教网络教学； 教学资源要求：网络教学资源丰富； 考核评价要求：严格执行课程考核标准。</p>	
3	<p>项目三 MES 生产过程管理</p>	<p>知识： 了解什么是 MES 中的生产计划，掌握 MES 系统中生产计划的制订和排产过程。结合车间 MES 系统案例，体验使用 MES 中的相关管理功能，完成以下生产计划制订及排程的全部过程，为向工位下达生产任务做好准备。</p> <p>了解 MES 提供的生产任务分派方式和工位的生产任务执行方式，了解不同生产保证机制对订单生产周期的影响，以及 MES 在生产数据采集中发挥的作用。结合缸体智能车间 MES 系统案例，体验使用 MES 中的相关管理功能，完成以下生产任务分派、物料配送和生产执行的全部过程。</p> <p>了解生产活动跟踪与生产进度控制的原理和方法。结合缸体智能车间 MES 系统案例，体验使用 MES 中的相关管理功能，完成以下生产任务跟踪和作业调度优化的生产控制活动。</p>	<p>教学环境要求：工业互联网实训室，面积<math>\geq 100\text{ m}^2</math>； 教学场地要求：工位<math>\geq 50</math>个； 教学设备要求：工业管理软件 MES； 工具要求：无 师资要求：具有 MES 使用经验或是对 MES 熟悉的教师； 教学组织要求：集中授课； 教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程； 教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教网络教学； 教学资源要求：网络教学资源丰富，导线等耗材提前备齐； 考核评价要求：严格执行课</p>	8



		<p>了解生产时间评估算法和基于工时绩效算法的原理和方法。结合缸体智能车间 MES 系统案例，体验使用 MES 中的相关管理功能完成以下生产情况统计和生产绩效分析的活动。</p> <p>技能：</p> <p>根据销售订单制订生产计划把订单生产计划按照工艺路线要求分解到各个工序形成工位生产任务</p> <p>生成请求库房备料的订单物料请求</p> <p>口生成车间线边库配送物料的订单工序物料需求清单</p> <p>把生产任务下达到各个工序的工位。</p> <p>线边库收、发物料</p> <p>工位接收任务并开始生产工位接收物料和在制品。</p> <p>工位输出在制品</p> <p>工位填报工时并结束任务</p> <p>生产监控跟踪</p> <p>任务调度拆分</p> <p>生产情况统计</p> <p>生产绩效分析</p> <p>素养：</p> <p>基本养成勤奋、踏实、严谨、细致、沉着、冷静的职业素养</p>	<p>程考核标准</p>	
4	项目四 MES 物料调度管理	<p>知识：</p> <p>了解企业在生产活动中对物料的管理方法。结合缸体智能车间 MES 系统案例，体验使用 MES 中的物料管理的相关功能，完成从销售订单驱动物料采购”到“产品出库完成交付”的库存管理过程。</p> <p>了解企业在生产活动中对物料的分派和跟踪管理。结合缸体智能车间 MES 系统案例，体验使用 MES 中的物料管理的相关功能完成从“线边库收料”到“工位接收物料”的物料分派和跟踪管理过程。</p> <p>了解企业在生产活动中对物料的分派</p>	<p>教学环境要求：工业互联网实训室，面积<math>\geq 100\text{ m}^2</math>；</p> <p>教学场地要求：工位<math>\geq 50</math>个；</p> <p>教学设备要求：工业管理软件 MES；</p> <p>工具要求：无</p> <p>师资要求：具有 MES 使用经验或是对 MES 熟悉的教师；</p> <p>教学组织要求：集中授课；</p> <p>教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程；</p> <p>教学手段要求：现场多媒体</p>	8

		<p>和跟踪管理。结合缸体智能车间 MES 系统案例，体验使用 MES 中的物料管理的相关功能完成从“线边库收料”到“工位接收物料”的物料分派和跟踪管理过程。</p> <p>技能： 定义库位和库存能力根据销售订单驱动物料采购 仓库接收物料并入库 库存物料调度、分派和跟踪 成品入库 线边库收料和发料 工位跟踪物料 工位接收物料</p> <p>素养： 基本养成勤奋、踏实、严谨、细致、沉着、冷静的职业素养、精益求精的工匠精神。</p>	<p>教学,结合学习通/智慧职教网络教学; 教学资源要求:网络教学资源丰富,导线等耗材提前备齐; 考核评价要求:严格执行课程考核标准</p>	
5	项目五 MES 质量监控管理	<p>知识： 根据制造企业车间生产实际，系统地分析、识别产品或零部件的工艺流程，找出影响产品质量的主要因素和关键的质量特性数据。 从原材料投入到产品的产出，在产品形成的各个阶段，有各种不同的生产活动，同时也伴随着不同的质检活动。质检活动的安排与生产订单有密切的关系。因此，需要做好质检计划，合理安排质检工作，以协调、指导检验人员完成质检工作。</p> <p>技能： 结合车间 MES 系统案例，分析产品零部件工艺流程识别质量特性、检验要求，形成关键工序产出品质量保证通用数据及特性定义。 根据生产订单要求，制定质检计划，合理安排生产订单的质检活动。</p> <p>素养： 基本养成勤奋、踏实、严谨、细致、沉</p>	<p>教学环境要求:工业互联网实训室,面积<math>\geq 100\text{ m}^2</math>; 教学场地要求:工位<math>\geq 50</math>个; 教学设备要求:工业管理软件 MES; 工具要求:无 师资要求:具有 MES 使用经验或是对 MES 熟悉的教师; 教学组织要求:集中授课; 教学方法要求:素质为先、理实一体化,项目驱动、任务导向,基于工作过程; 教学手段要求:现场多媒体教学,结合学习通/智慧职教网络教学; 教学资源要求:网络教学资源丰富,导线等耗材提前备齐; 考核评价要求:严格执行课程考核标准</p>	8

		着、冷静的职业素养、精益求精的工匠精神。		
6	项目 六 MES 设备 检验管理	<p>知识： 通过学习相关的知识，了解车间生产设备信息的构成，掌握利用 MES 管理生产设备信息的基本方法。</p> <p>技能： 结合智能车间 MES 系统案例，完成 MES 收集车间设备相关信息的过程体验设备维护和设备档案管理的管理过程，为后期实施设备维护管理做好准备。</p> <p>结合智能车间 MES 系统案例，使用 MES 的设备维护管理功能，监测设备运行状态、处置故障维修工单、制订维护保养计划、实施定期预防性维护并管理设备备件的业务流程进行操作，理解和掌握 MES 的设备维护工作。</p> <p>素养： 基本养成勤奋、踏实、严谨、细致、沉着、冷静的职业素养、精益求精的工匠精神。</p>	<p>教学环境要求：工业互联网实训室，面积<math>\geq 100\text{ m}^2</math>；</p> <p>教学场地要求：工位<math>\geq 50</math>个；</p> <p>教学设备要求：工业管理软件 MES；</p> <p>工具要求：无</p> <p>师资要求：具有 MES 使用经验或是对 MES 熟悉的教师；</p> <p>教学组织要求：集中授课；</p> <p>教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程；</p> <p>教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教网络教学；</p> <p>教学资源要求：网络教学资源丰富，导线等耗材提前备齐；</p> <p>考核评价要求：严格执行课程考核标准</p>	8

## 六、教学建议

### （一）教学方法

普及项目教学、案例教学、情境教学、模块化教学等教学方式，广泛运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法，推广翻转课堂、混合式教学、理实一体教学等新型教学模式。

#### 1. 在校学习的教学方法

在校教学环节，采用理实一体化教学方式，主要采取案例教学、项目教学、任务驱动教学等方法。通过实际项目或任务，让学生在教师的引导下参与探究式学习。所有课程内容广泛运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法，推广翻转课堂、混合式教学等新型教学模式。

部分课程需要补充使用讲授法、演练法等让学生深入理解知识点、巩固学习成效。

#### 2. 企业实践的教学方法

企业实践一部分由学生所有单位或实习单位提供实习岗位，另一部分由学校统筹组织安排。实习期间实行岗位工作任务式教学，由岗位导师提供项目或任务，并组织开展教学组织与教学考核。

### 3. 线上学习的教学方法

部分课程或课程的部分环节需使用线上教学。线上教学基于智慧职教、超星在线课程等知名在线课程平台，形成“互联网+教学管理系统”的开放共享学习平台，实现线上、线下混合式学习。

教师通过平台完成答疑、作业管理、课程管理、考试管理，实现学习过程实时监管、进度统计、成绩统计。学生通过平台完成视频播放、作业、答疑、讨论、在线考试等操作，通过考核即可获得学分。根据教师设定的课程学习进度，完整地学习在线课程、记录笔记，师生、生生之间实现在线提问、在线讨论交流。系统将详细记录教学过程、学习过程，并分析学习行为与评估学习效果。

基于教学资源库和在线课程开设SPOC课程，SPOC课程推行线上自主学习、线上直播授课、线下课堂面授混合式教学新模式，实现集中教学与分散教学相结合、校内教学与校外教学相结合、线上教学与线下教学相结合等方式。

### 4. 自主学习的教学方法

自主学习系考虑扩招生源受原工作单位或实习单位的学习时间与学习空间限制而设置。自主学习环节，由课程任课教师提供课题或学习内容，由学生在业余时间完成。可同步与教师在线交流咨询互动，并可按学生的工作环境、生活环境灵活调整学习任务。所有学习任务的成果必须满足教师要求。

## （二）评价方法

对学生实行以职业能力为中心的考核，通过各种不同的考试形式激发学生自主学习的积极性，在解决实际问题的工作能力；获取新知识、新技能的学习能力；团队活动的合作能力；职业语言表达能力等方面得到体现。

本课程采用过程性考核评价和终结性考核评价相结合的形式。针对课程特点，本课程采用理论测试成绩、过程性技能成绩、日常成绩相结合的形式。日常成绩（10%）：主要包括到课率、课堂表现、学生遵守纪律及上课积极参与情况；过程性技能成绩（50%）：每一项目对应大作业的完成情况及阶段性的测试成绩；理论测试成绩（40%）：由学院组织，学生独立完成的测试考核，以闭卷笔试形式进行，分为主观题和客观题。

## （三）教学条件

硬件条件：校内实验实训的设施设备技术含量高，能基本满足测量实训要求。

课程资源条件：为学生提供动画、视频、仿真等教学资源，建立习题库及答案，提供多种版本的参考资料。

网络教学条件：院级精品资源共享课建设已初步完成，学生可随时随地进行课程学习，打破学习的区域性。

扩充资源条件：推荐国内外专业有关网络地址、针对不同教学内容为学生提供企业典型案例、国家相关标准、工业管理软件先进技术等相关资料，积极引导与培养学生自主学习能力，提高信息素养。

## （四）教材编选

### 1. 教材选取原则

教材选取遵循“适用、实用、够用”的原则。

(1) 适用：要符合MES工程师、工业互联网实施项目经理等工作岗位的能力要求和本课程的培养目标。

(2) 实用：教学内容要注意应用性、启发性、拓展性的结合，符合工业互联网应用专业学生特点；教材应按实际工作案例组织编写内容，注意工业管理软件的知识技能的完美结合，重在培养学生的程序创新思维和专业技术；教材应以真实项目为主线，按MES工业管理软件的实施流程组织编写内容，强调理论与实践的结合，便于实现“做、学、教”三位一体的“理论实践一体化课堂”的教学模式。

(3) 够用：教材内容主要包括MES管理软件的实际操作技能，不涉及太多、太深的理论知识。

## 2.教材选用与编写建议

(1) 主教材

《制造执行系统MES的功能与实践》

(2) 参考教材

制造执行系统(MES)实现原理与技术（王爱民著），北京理工大学出版社, 2014

(3) 自编教材建议

本课程还未自编教材，建议依据专业群各专业目标岗位的典型工作任务编写本教材，更加方便和高效开展本课程教学。

## 七、说明

1.教材使用：按照人才培养目标及岗位能力要求对教材内容进行整合，将企业典型案例融入教学，按照企业工作过程选取教学内容并组织实施教学。

2.能力考核：注重过程性考核，考核学生的技能、知识、素养三个方面。

3.主讲教师根据本课程标准制定具体的授课计划。

## 2. 《工业数据采集技术》课程标准

### 一、课程基本信息

课程名称	工业数据采集技术				
课程类别	专业核心课	课程代码	04520102		
课程学分	8	学时	总学时	理论学时	实践学时
			128	64	64
适应对象	第二学期、第三学期				
适用专业	工业互联网应用专业				
授课方式	理论+实践				
先修课程	《电工与电子技术》				
后继课程	《工业互联网标识解析应用技术实训》				
制订人	王晓光	审核人	肇心刚		

### 二、课程性质与作用

《工业数据采集技术与应用》课程是工业互联网应用专业的必修课，是学习工业互联网导论、网络技术、传感器技术及应用之后，具备了对工业互联网基础知识、网络技术、传感器技术的基础上，开设的一门理论与应用实践相结合的课程。本门课程主要面向工业互联网数据采集工作岗位，培养具有设备互联规划、工业网关安装调试、工业网关采集参数配置、采集数据接入工业互联网平台、对采集的数据进行分析校验的能力，为后续工业互联网平台应用课程学习奠定基础。

### 三、课程设计思路

本课程主要体现“以岗位能力设计课程知识和技能，以企业项目转化学习任务”的设计理念，将工业数据采集工程师职业岗位能力中用到的知识点融合在各个项目中，让学生通过各个项目的系列练习操作，熟练地掌握岗位所需的采集的实现方式、网关选型、设备接口、采集流程等知识，学会安装调试工业网关、配置网关采集参数、校验采集数据的准确等的技能，并不断强化，不断培养学生解决问题的能力，加强学生的职业道德观念。

### 四、课程教学目标

#### （一）总体目标

课程主要让学生学习不同的工业数字化转型需求场景项目下，如何规划数据采集方案，运用什么工具、软件、硬件、耗材等来实施采集工作，并从一步步实施步骤中掌握知识和技能，最终获得工业

互联网企业的工业数据采集工程师/现场实施工程师的岗位能力。

## （二）具体目标

### 1. 知识目标

- （1）熟悉工业数据采集的定义、意义、范围、实现方式。
- （2）熟悉不同的工业场景下对应的数据采集方案。
- （3）熟悉使用工业网关采集数据的架构。
- （4）熟悉设备接口、工业通信协议、工业网关联网方式、物联网协议。
- （5）了解 MQTT 协议、西门子 S7 协议、Modbus 协议。
- （6）了解能源采集仪表的 Lora、NB-IOT、RS485 组网方式。
- （7）熟悉常用的串行接口、并行接口和以太网口。
- （8）熟悉常见的工业数据采集方式及其各自的适用场景。
- （9）熟悉工业网关的作用，选型需要考虑的主要因素。
- （10）掌握数据验证的方法并熟悉趋势分析器的使用方法。
- （11）了解企业资产数字化管理、能源管理的内容。

### 2. 能力目标

- （1）能对项目现场的设备情况进行调研，获取现场设备的型号、数量、通信协议、硬件是否可拓展等信息；
- （2）能根据工业现场情况和业务需求梳理出完整的采集点表信息；
- （3）能根据工业设备情况及网关选型主要影响因素选择合适的网关；
- （4）能看懂工业网关的产品资料，理解网关的参数性能优劣；
- （5）能制作信号线、电源线端子，测量工业网关的供电电压；
- （6）能修改工业网关的IP地址、完成工业网关的安装与测试；
- （7）能在网关客户端配置工业网关与PLC设备的通信、配置采集点表、配置数据转发到工业互联网平台的参数信息；
- （8）能验证判断数据是否采集成功、验证网关监控数据的准确性和时延；
- （9）能在工业互联网平台创建设备及网关的物模型并添加物模型属性；
- （10）能在工业互联网平台注册与工业设备一一对应的网关及设备物实例；
- （11）能使用工业互联网平台的趋势分析器验证平台数据的准确性和时延。

### 3. 素质目标

- （1）使学生具有健康、积极的心态，为适应未来工业互联网相关工作的具体要求奠定基础。
- （2）培养学生具有追本溯源的全局思维。
- （3）培养学生绿色生产、节约能源的意识。
- （4）具有精益求精的工匠精神。

- (5) 培养良好的职业道德与勇于探索的工业互联网从业人员。
- (6) 培养有团队意识，有大局观的优秀员工。
- (7) 培养学生的安全操作规范和安全意识。
- (8) 培养学生在工业现场环境中保持不怕苦不怕累的工作精神。

## 五、课程内容和要求

序号	学习项目	学习要求	活动设计	参考学时
1	导学项目 工业数据采集概述	<p>知识： 熟悉工业数据采集的定义、范围、意义； 熟悉工业数据采集的实现方式和对应的适用场景；工业数据采集的定义 工业数据采集的范围 工业数据采集的意义 工业数据采集的实现方式。</p> <p>技能： 能说出工业网关进行数据采集的主要流程； 能评估工业场景采用合适的工业数据采集方案。</p> <p>素养： 养成追本溯源的探索精神、养成勤奋、踏实、严谨、细致、沉着、冷静的职业素养。</p>	<p>教学环境要求：多媒体教室，面积<math>\geq 100\text{ m}^2</math>； 教学场地要求：工位<math>\geq 50</math>个； 教学设备要求：多媒体设备、网络设备； 工具要求：无； 师资要求：具备电工高级以上职业资格，或企业工程师以上职称； 教学组织要求：集中授课； 教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程； 教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教网络教学； 教学资源要求：网络教学资源丰富； 考核评价要求：严格执行课程考核标准。</p>	30
2	实战项目1 采集工业设备数据	<p>知识： 熟悉工业网关采集数据的架构 熟悉工业设备接口、工业通信协议、工业网关联网方式、物联网协议 西门子 S7 协议</p> <p>技能： 能对项目现场的设备情况进行调研，获取现场设备的型号、数量、通信协议、硬件是否可拓展等信息</p>	<p>1. 教学环境要求：工业互联网实训室，面积<math>\geq 100\text{ m}^2</math>； 教学场地要求：工位<math>\geq 10</math>个，具备三相交流电源，带隔离变压器，带绝缘地垫； 教学设备要求：工业互联网数据采集实训平台，工业接入与建模平台； 工具要求：螺丝刀套装，信</p>	34



		<p>能根据工业现场情况和业务需求梳理出完整的采集点表信息</p> <p>能根据工业设备情况及网关选型主要影响因素选择合适的网关</p> <p>能看懂工业网关的产品资料，理解网关的参数性能优劣</p> <p>能制作信号线、电源线端子，测量工业网关的供电电压</p> <p>素养： 养成安全操作规范、培养安全意识、勤奋、踏实、严谨、细致、沉着、冷静的职业素养。</p>	<p>号线、线管，剥线钳，压线钳，尖嘴钳，万用表、线鼻子、绝缘手套；</p> <p>师资要求：具备电工高级以上职业资格，或企业工程师以上职称；</p> <p>教学组织要求：集中授课；</p> <p>教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程；</p> <p>教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教网络教学；</p> <p>教学资源要求：网络教学资源丰富，导线等耗材提前备齐；</p> <p>考核评价要求：严格执行课程考核标准。</p>	
3	<p>实 战 项 目 2 采 集 生 产 能 源 数 据</p>	<p>知识： 了解能源管理对企业的意义； 了解能源采集仪表的几种组网方式； 熟悉双碳战略的目标； 熟悉“碳达峰”“碳中和”的含义； 了解 MQTT 的起源和使用场景和通信机制； 了解 Modbus 协议的起源和应用及通信过程和三种通信类型； 熟悉趋势分析器的作用。</p> <p>技能： 能完成能源采集仪表的安装和调试； 能配置能源采集仪表的采集参数； 能使用趋势分析器进队能源数据进行分析和校验。</p> <p>素养： 基本养成勤奋、踏实、严谨、细致、沉着、冷静的职业素养。</p>	<p>教学环境要求：工业互联网实训室，面积<math>\geq 100\text{ m}^2</math>；</p> <p>教学场地要求：工位<math>\geq 10</math>个，具备三相交流电源，带隔离变压器，带绝缘地垫；</p> <p>教学设备要求：工业互联网数据采集实训平台，工业接入与建模平台；</p> <p>工具要求：螺丝刀套装，信号线、线管，剥线钳，压线钳，尖嘴钳，万用表、线鼻子、绝缘手套；</p> <p>师资要求：具备电工高级以上职业资格，或企业工程师以上职称；</p> <p>教学组织要求：集中授课；</p> <p>教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程；</p> <p>教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教</p>	28

			<p>网络教学；</p> <p>教学资源要求：网络教学资源丰富，导线等耗材提前备齐；</p> <p>考核评价要求：严格执行课程考核标准</p>	
4	<p>实 战 项目 3 采 集 生 产 管 理 数 据</p>	<p>知识：</p> <p>了解 IO 采集的使用场景；</p> <p>了解信号转换器件的作用和类别；</p> <p>了解继电器、接近开关、传感器的作用；</p> <p>了解 RFID 读写器的作用和使用场景；</p> <p>熟悉安装布线的实施规范；</p> <p>熟悉安装布线的注意事项。技能：</p> <p>能读懂 IO 采集器的安装接线图；</p> <p>能根据安装接线图对 IO 采集器进行供电接线；</p> <p>能正确完成设备启停信号、作业信号等的接线；</p> <p>能正确把 RFID 读写器、扫码枪接入 IO 采集器。</p> <p>素养：</p> <p>基本养成勤奋、踏实、严谨、细致、沉着、冷静的职业素养、精益求精的工匠精神。</p>	<p>教学环境要求：工业互联网实训室，面积<math>\geq 100\text{ m}^2</math>；</p> <p>教学场地要求：工位<math>\geq 10</math>个，具备三相交流电源，带隔离变压器，带绝缘地垫；</p> <p>教学设备要求：工业互联网数据采集实训平台，工业接入与建模平台；</p> <p>工具要求：螺丝刀套装，信号线、线管，剥线钳，压线钳，尖嘴钳，万用表、线鼻子、绝缘手套；</p> <p>师资要求：具备电工高级以上职业资格，或企业工程师以上职称；</p> <p>教学组织要求：集中授课；</p> <p>教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程；</p> <p>教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教网络教学；</p> <p>教学资源要求：网络教学资源丰富，导线等耗材提前备齐；</p> <p>考核评价要求：严格执行课程考核标准</p>	36

## 六、教学建议

### （一）教学方法

普及项目教学、案例教学、情境教学、模块化教学等教学方式，广泛运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法，推广翻转课堂、混合式教学、理实一体教学等新型教学模式。

### 1. 在校学习的教学方法

在校教学环节，采用理实一体化教学方式，主要采取案例教学、项目教学、任务驱动教学等方法。通过实际与仿真的项目或任务，让学生在教师的引导下参与探究式学习。所有课程内容广泛运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法，推广翻转课堂、混合式教学等新型教学模式。

部分课程需要补充使用讲授法、演练法等让学生深入理解知识点、巩固学习成效。

### 2. 企业实践的教学方法

企业实践一部分由学生所有单位或实习单位提供实习岗位，另一部分由学校统筹组织安排。实习期间实行岗位工作任务式教学，由岗位导师提供项目或任务，并组织开展教学组织与教学考核。

### 3. 线上学习的教学方法

部分课程或课程的部分环节需使用线上教学。线上教学基于智慧职教、超星在线课程等知名在线课程平台，形成“互联网+教学管理系统”的开放共享学习平台，实现线上、线下混合式学习。

教师通过平台完成答疑、作业管理、课程管理、考试管理，实现学习过程实时监管、进度统计、成绩统计。学生通过平台完成视频播放、作业、答疑、讨论、在线考试等操作，通过考核即可获得学分。根据教师设定的课程学习进度，完整地学习在线课程、记录笔记，师生、生生之间实现在线提问、在线讨论交流。系统将详细记录教学过程、学习过程，并分析学习行为与评估学习效果。

基于教学资源库和在线课程开设 SPOC 课程，SPOC 课程推行线上自主学习、线上直播授课、线下课堂面授混合式教学新模式，实现集中教学与分散教学相结合、校内教学与校外教学相结合、线上教学与线下教学相结合等方式。

### 4. 自主学习的教学方法

自主学习系考虑扩招生源受原工作单位或实习单位的学习时间与学习空间限制而设置。自主学习环节，由课程任课教师提供课题或学习内容，由学生在业余时间完成。可同步与教师在线交流咨询互动，并可按学生的工作环境、生活环境灵活调整学习任务。所有学习任务的成果必须满足教师要求。

## （二）评价方法

对学生实行以职业能力为中心的考核，通过各种不同的考试形式激发学生自主学习的积极性，在解决实际问题的工作能力；获取新知识、新技能的学习能力；团队活动的合作能力；职业语言表达能力等方面得到体现。

本课程采用过程性考核评价和终结性考核评价相结合的形式。针对课程特点，本课程采用理论测试成绩、过程性技能成绩、日常成绩相结合的形式。日常成绩（10%）：主要包括到课率、课堂表现、学生遵守纪律及上课积极参与情况；过程性技能成绩（50%）：每一项目对应大作业的完成情况及阶段性的测试成绩；理论测试成绩（40%）：由学院组织，学生独立完成的测试考核，以闭卷笔试形式进行，分为主观题和客观题。

## （三）教学条件

硬件条件：校内实验实训的设施设备技术含量高，能基本满足测量实训要求。

课程资源条件：为学生提供动画、视频、仿真等教学资源，建立习题库及答案，提供多种版本的参考资料。

网络教学条件：院级精品资源共享课建设已初步完成，学生可随时随地进行课程学习，打破学习的时域性。

扩充资源条件：推荐国内外专业有关网络地址、针对不同教学内容为学生提供企业典型案例、国家相关标准、

数据采集先进技术等相关资料，积极引导与培养学生自主学习能力，提高信息素养。

## （四）教材编选

### 1. 教材选用建议

教材选取遵循“适用、实用、够用”的原则。

（1）适用：要符合工业数据采集工程师、工业互联网现场实施工程师、工业互联网实施项目经理等工作岗位的能力要求和本课程的培养目标。

（2）实用：教学内容要注意应用性、启发性、拓展性的结合，符合工业互联网应用专业学生特点；教材应按实际工作案例组织编写内容，注意工业数据采集技术知识和技能的完美结合，重在培养学生的程序创新思维和专业技术；教材应以真实项目为主线，按工业数据采集项目的实施流程组织编写内容，强调理论与实践的结合，便于实现“做、学、教”三位一体的“理论实践一体化课堂”的教学模式。

（3）够用：教材内容主要包括工业数据采集技术的实际操作技能，不涉及太多、太深的理论知识。

### 2. 教材编写原则与要求

#### （1）主教材

白斌、王理想、葛晓华主编，《工业数据采集技术与应用》，机械工业出版社，2023.03。

#### （2）参考教材

张玉良主编，《工业互联网设备数据采集》，人民邮电出版社，2022.04；

#### （3）自编教材建议

本课程拟自编教材，以工业数据采集实训室的设备及现有实训室改造为对标灯塔工厂的工业互联网实践基地为载体，依据工业互联网数据采集工程师的岗位的典型工作任务，设计基于我校特色的工业数据采集技术与应用教材，更加方便和高效开展本课程教学。

## 七、说明

1. 教材使用：按照人才培养目标及岗位能力要求对教材内容进行整合，将企业典型案例融入教学，按照企业工作过程选取教学内容并组织实践教学。

2. 能力考核：注重过程性考核，考核学生的技能、知识、素养三个方面。

3. 主讲教师根据本课程标准制定具体的授课计划。

### 3. 《工业互联网标识解析应用技术》课程标准

#### 一、课程基本信息

课程名称	工业互联网标识解析应用技术				
课程类别	专业核心课程	课程代码	04520092		
课程学分	4	学时	总学时	理论学时	实践学时
			64	32	32
适应对象	第三学期				
适用专业	工业互联网应用专业				
授课方式	理论+实践				
先修课程	《电工与电子技术》 《PLC 应用技术》				
后继课程	《岗位实习》				
制订人	王晓光	审核人	肇心刚		

#### 二、课程性质与作用

《工业互联网标识解析应用》课程是工业互联网应用专业的必修课，主要面向工业互联网标识解析工程师等相关工作岗位，培养工业互联网标识编码、标识解析相关技术的知识点，具备数字化工业管理应用和创新等能力。

本课程的主要任务是针对工业互联网标识解析在产业中应用场景，能够训练学生理解工业互联网标识解析的产业应用场景，能够使用工业互联网标识解析实训平台进行常见应用场景的配置和实施。

#### 三、课程设计思路

本课程主要体现“以能力为本位、以实践为主线、以项目为主体”的设计理念，将职业岗位能力中用到的知识点融合在各个项目中，坚持走“实用型”的路子，培养学生思维的开放性、解决实际问题的自觉性与主动性，不从理论出发,而从专业实际需要出发。在内容深度上，本着“必需、够用”的基本原则，在内容构架体系上，坚持以实用性和针对性为出发点，以立足于解决实际问题为目的，把教学的侧重点定位在对大学生工业互联网标识解析应用能力的培养方面。在教学方法上，侧重于对问题的分析，建立工业互联网标识解析应用思维。

#### 四、课程教学目标

##### （一）总体目标

通过本课程的学习，让学生全面掌握工业互联网标识解析的技术规范。了解互联网标识解析特点，掌握标识数据的模版，掌握编码规则的基础上，学会装配件的扫码解析。

##### （二）具体目标

### 1. 知识目标

- (1) 了解工业互联网标识解析总体概况
- (2) 熟悉工业互联网标识体系企业节点注册的过程
- (3) 熟悉工业互联网标识编码规则
- (4) 熟悉工业互联网标识载体
- (5) 熟悉工业互联网标识上传与解析

### 2. 能力目标

- (1) 了解工业互联网标识解析总体发展情况
- (2) 了解工业互联网标识解析发展现状与趋势
- (3) 掌握企业节点注册的方法
- (4) 掌握使用二级节点的标识数据模板的方法
- (5) 掌握设计标识编码规则
- (6) 熟悉填写标识编码模板
- (7) 熟悉标识二维码的生成与打印
- (8) 熟悉内部管理系统提取标识关联数据
- (9) 熟悉常见场景的操作，如经销商质检入库与终端客户扫码解析
- (10) 熟悉常见场景的操作，如经销商更换后装配件扫码解析

### 3. 素质目标

- (1) 培养学生求知好学、热情上进的学习态度；
- (2) 培养学生规范、有序的系统操作习惯；
- (3) 通过添加指令和配置报警规则，培养学生独立思考、科学分析的能力；
- (4) 培养学生严谨的逻辑分析能力；
- (5) 培养学生的动手实践能力、解决问题能力；
- (6) 培养学生的举一反三的思维拓展能力；
- (7) 培养学生的学习主动性，形成主动检验成果的职业习惯；
- (8) 积极做好6S管理，养成良好作业习惯。

## 五、课程内容和要求

序号	学习项目	学习要求	活动设计	参考学时
1	单元1 工业互联网标识解析导论	了解工业互联网标识解析的概念、应用场景 了解工业互联网标识解析的架构和特点 了解工业互联网标识解析发展	教学环境要求：工业互联网标识解析实训室，面积 $\geq 100 \text{ m}^2$ ； 教学场地要求：普通机房； 教学设备要求：工业互联	2

		<p>现状及趋势</p> <p>4. 工业互联网标识解析介绍</p> <p>5. 工业互联网标识解析架构和特点</p> <p>6. 工业互联网标识解析发展现状及趋势</p>	<p>网标识解析用实训装置等</p> <p>师资要求：具备工业互联网标识解析使用经验；</p> <p>教学组织要求：集中授课；</p> <p>教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程；</p> <p>教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教网络教学；</p> <p>教学资源要求：网络教学资源丰富，导线等耗材提前备齐；</p> <p>考核评价要求：严格执行课程考核标准。</p>	
2	单元2企业节点注册	<p>1. 了解工业互联网标识解析的企业节点注册过程</p> <p>2. 熟悉二级节点的标识数据模板</p> <p>3. 工业互联网标识解析体系</p> <p>4. 企业节点</p> <p>5. 二级节点</p>	<p>教学环境要求：工业互联网标识解析实训室，面积<math>\geq 100\text{ m}^2</math>；</p> <p>教学场地要求：普通机房；</p> <p>教学设备要求：工业互联网标识解析用实训装置等</p> <p>师资要求：具备工业互联网标识解析使用经验；</p> <p>教学组织要求：集中授课；</p> <p>教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程；</p> <p>教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教网络教学；</p> <p>教学资源要求：网络教学资源丰富，导线等耗材提前备齐；</p> <p>考核评价要求：严格执行课程考核标准。</p>	16
3	单元3标识编码	<p>知识 1:</p> <p>1. 了解工业互联网标识解析体系标识编码设计；</p> <p>2. 填写工业互联网标识解析体</p>	<p>教学环境要求：工业互联网标识解析实训室，面积<math>\geq 100\text{ m}^2</math>；</p> <p>教学场地要求：普通机房；</p>	18

		<p>系的标识编码模板。</p> <p>技能 1:</p> <p>3. 能够根据行业特点、规范对产品标识编码规则进行设计</p> <p>4. 了解如何填写工业互联网标识解析体系的标识编码模板</p> <p>素养 1:</p> <p>基本养成勤奋、踏实、严谨、细致、沉着、冷静的职业素养</p> <p>知识 2:</p> <p>5. 标识编码设计规则</p> <p>6. 标识编码的数据模板</p> <p>技能 2:</p> <p>7. 能够根据行业特点、规范对产品标识编码规则进行设计，如参考《汽车零部件_汽车零部件标识编码规范》进行编码规则设计等</p> <p>8. 了解如何填写工业互联网标识解析体系的标识编码模板</p> <p>素养 2:</p> <p>9. 从系统配置的调试，引入严谨、细致的工作态度等思政点</p>	<p>教学设备要求：工业互联网标识解析用实训装置等</p> <p>师资要求：具备工业互联网标识解析使用经验；</p> <p>教学组织要求：集中授课；</p> <p>教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程；</p> <p>教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教网络教学；</p> <p>教学资源要求：网络教学资源丰富，导线等耗材提前备齐；</p> <p>考核评价要求：严格执行课程考核标准。</p>	
4	单元 4 标识载体	<p>知识 1:</p> <p>1. 了解工业互联网标识解析体系的标识载体</p> <p>技能 1:</p> <p>1. 能够使用标识管理软件进行标识生成</p> <p>2. 能把标识打印或录入到标识载体中</p> <p>素养 1:</p> <p>基本养成勤奋、踏实、严谨、细致、沉着、冷静的职业素养。</p> <p>知识 2:</p> <p>1. 二维码标识</p> <p>2. 一维码标识</p> <p>3. 其他标识</p>	<p>教学环境要求：工业互联网标识解析实训室，面积 <math>\geq 100 \text{ m}^2</math>；</p> <p>教学场地要求：普通机房；</p> <p>教学设备要求：工业互联网标识解析用实训装置等</p> <p>师资要求：具备工业互联网标识解析使用经验；</p> <p>教学组织要求：集中授课；</p> <p>教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程；</p> <p>教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教网络教学；</p>	12



		<p>技能 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能够使用标识管理软件进行标识生成</li> <li>2. 能把标识打印或录入到标识载体中。</li> </ol> <p>素养 2:</p> <p>从标识载体中理解统一编码在物理世界的流转。</p>	<p>教学资源要求: 网络教学资源丰富, 导线等耗材提前备齐;</p> <p>考核评价要求: 严格执行课程考核标准。</p>	
5	单元5标识上传与解析	<p>知识 1:</p> <p>工业互联网标识数据上传 工业互联网标识数据解析</p> <p>技能 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能够使用标识管理软件进行工业互联网标识数据上传到标识解析体系;</li> <li>2. 能够通过扫码枪等设备对工业互联网标识进行解析</li> </ol> <p>素养 1:</p> <p>基本养成勤奋、踏实、严谨、细致、沉着、冷静的职业素养</p> <p>知识 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工业互联网标识数据上传</li> <li>2. 工业互联网标识数据解析</li> </ol> <p>技能 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 内部管理系统提取标识关联数据 (主机厂第一次上传)</li> <li>2. 经销商质检入库与终端客户扫码解析 (主机厂的第二次上传)</li> <li>3. 经销商更换后装配件 (主机厂第三次上传+终端客户扫码解析)</li> </ol> <p>素养 2:</p> <p>从系统的稳定性来看稳定性的重要性</p>	<p>教学环境要求: 工业互联网标识解析实训室, 面积 <math>\geq 100 \text{ m}^2</math>;</p> <p>教学场地要求: 普通机房;</p> <p>教学设备要求: 工业互联网标识解析用实训装置等</p> <p>师资要求: 具备工业互联网标识解析使用经验;</p> <p>教学组织要求: 集中授课;</p> <p>教学方法要求: 素质为先、理实一体化, 项目驱动、任务导向, 基于工作过程;</p> <p>教学手段要求: 现场多媒体教学, 结合学习通/智慧职教网络教学;</p> <p>教学资源要求: 网络教学资源丰富, 导线等耗材提前备齐;</p> <p>考核评价要求: 严格执行课程考核标准。</p>	16

## 六、教学建议

## （一）教学方法

普及项目教学、案例教学、情境教学、模块化教学等教学方式，广泛运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法，推广翻转课堂、混合式教学、理实一体教学等新型教学模式。

### 1. 在校学习的教学方法

在校教学环节，采用理实一体化教学方式，主要采取案例教学、项目教学、任务驱动教学等方法。通过实际与仿真的项目或任务，让学生在教师的引导下参与探究式学习。所有课程内容广泛运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法，推广翻转课堂、混合式教学等新型教学模式。

部分课程需要补充使用讲授法、演练法等让学生深入理解知识点、巩固学习成效。

### 2. 企业实践的教学方法

企业实践一部分由学生所在单位或实习单位提供实习岗位，另一部分由学校统筹组织安排。实习期间实行岗位工作任务式教学，由岗位导师提供项目或任务，并组织开展教学组织与教学考核。

### 3. 线上学习的教学方法

部分课程或课程的部分环节需使用线上教学。线上教学基于智慧职教、超星在线课程等知名在线课程平台，形成“互联网+教学管理系统”的开放共享学习平台，实现线上、线下混合式学习。

教师通过平台完成答疑、作业管理、课程管理、考试管理，实现学习过程实时监管、进度统计、成绩统计。学生通过平台完成视频播放、作业、答疑、讨论、在线考试等操作，通过考核即可获得学分。根据教师设定的课程学习进度，完整地学习在线课程、记录笔记，师生、生生之间实现在线提问、在线讨论交流。系统将详细记录教学过程、学习过程，并分析学习行为与评估学习效果。

基于教学资源库和在线课程开设SPOC课程，SPOC课程推行线上自主学习、线上直播授课、线下课堂面授混合式教学新模式，实现集中教学与分散教学相结合、校内教学与校外教学相结合、线上教学与线下教学相结合等方式。

### 4. 自主学习的教学方法

自主学习系考虑扩招生源受原工作单位或实习单位的学习时间与学习空间限制而设置。自主学习环节，由课程任课教师提供课题或学习内容，由学生在业余时间完成。可同步与教师在线交流咨询互动，并可按学生的工作环境、生活环境灵活调整学习任务。所有学习任务的成果必须满足教师要求。

## （二）评价方法

对学生实行以职业能力为中心的考核，通过各种不同的考试形式激发学生自主学习的积极性，在解决实际问题的工作能力；获取新知识、新技能的学习能力；团队活动的合作能力；职业语言表达能力等方面得到体现。

本课程采用过程性考核评价和终结性考核评价相结合的形式。针对课程特点，本课程采用理论测试成绩、过程性技能成绩、日常成绩相结合的形式。日常成绩（10%）：主要包括到课率、课堂表现、学生遵守纪律及上课积极参与情况；过程性技能成绩（50%）：每一项目对应大作业的完成情况及阶段性的测试成绩；理论测试成绩（40%）：由学院组织，学生独立完成的测试考核，以闭卷笔试形式进行，分为主观题和客观题。

### （三）教学条件

硬件条件：校内实验实训的设施设备技术含量高，能基本满足测量实训要求。

课程资源条件：为学生提供动画、视频、仿真等教学资源，建立习题库及答案，提供多种版本的参考资料。

网络教学条件：院级精品资源共享课建设已初步完成，学生可随时随地进行课程学习，打破学习的区域性。

扩充资源条件：推荐国内外专业有关网络地址、针对不同教学内容为学生提供企业典型案例、国家相关标准、标识解析先进技术等相关资料，积极引导与培养学生自主学习能力，提高信息素养。

### （四）教材编选

#### 1. 教材选用建议

教材选取遵循“适用、实用、够用”的原则。

（1）适用：要符合现代机械装备调试与维修等工作岗位的能力要求和本课程的培养目标。

（2）实用：教学内容要注意应用性、启发性、拓展性的结合，符合机械制造及自动化专业学生特点；教材应按实际工作案例组织编写内容，注意边缘计算技术知识和技能的完美结合，重在培养学生的程序创新思维和专业技术；教材应以真实项目为主线，按边缘网关、边缘服务器编写内容，强调理论与实践的结合，便于实现“做、学、教”三位一体的“理论实践一体化课堂”的教学模式。

（3）够用：教材内容主要包括边缘网关和边缘服务器实际操作技能，不涉及太多、太深的理论知识。

#### 2. 教材编写原则与要求

（1）主教材

（2）参考教材

（3）自编教材建议

《工业互联网标识解析》教材的选择最好是根据实验室配备情况来选，如果实验室配备硬件不足，就再选择通用类的教材。

本课程还未出版，建议依据专业群各专业目标岗位的典型工作任务编写本教材，更加方便和高效开展本课程教学。

## 七、说明

1. 教材使用：按照人才培养目标及岗位能力要求对教材内容进行整合，将企业典型案例融入教学，按照企业工作过程选取教学内容并组织实施教学。

2. 能力考核：注重过程性考核，考核学生的技能、知识、素养三个方面。

3. 主讲教师根据本课程标准制定具体的授课计划。

## 4. 《工业边缘计算应用技术》课程标准

### 一、课程基本信息

课程名称	工业边缘计算应用技术				
课程类别	专业核心课	课程代码	04520112		
课程学分	4	学时	总学时	理论学时	实践学时
			64	32	32
适应对象	第三学期				
适用专业	工业互联网应用				
授课方式	理论+实践				
先修课程	《电工电子技术》《工业数据采集与应用》				
后继课程	《岗位实习》				
制订人	王晓光	审核人	肇心刚		

### 二、课程性质与作用

《工业边缘计算应用》课程是工业互联网应用专业的必修课，主要面向工业互联网实施工程师工作岗位，培养边缘计算、边缘计算相关技术的知识点，具备数字化工业应用场景、边缘计算方式、边缘网关、边缘采集器、设备能效的边缘计算、基于视频边缘计算等能力。

本课程的主要任务是，让学生掌握边缘计算的内涵、边缘计算相关技术、边缘网关的使用、边缘采集器的使用、设备能效的边缘计算、设备能耗数据的边缘计算、设备运维数据的边缘计算、工业智慧管控应用。在不同的单元背景下，按照不同数据的处理需求能进行接入与建模、不同数据的边缘计算，以及报警规则的设置。

### 三、课程设计思路

本课程主要体现“以能力为本位、以实践为主线、以项目为主体”的设计理念，将职业岗位能力中用到的知识点融合在各个项目中，坚持走“实用型”的路子，培养学生思维的开放性、解决实际问题的自觉性与主动性，不从理论出发,而从专业实际需要出发。在内容深度上，本着“必需、够用”的基本原则，在内容构架体系上，坚持以实用性和针对性为出发点，以立足于解决实际问题为目的，把教学的侧重点定位在对学边缘计算应用能力的培养方面。在教学方法上，侧重于对问题的分析，建立边缘计算应用思维。

### 四、课程教学目标

#### （一）总体目标

本课程的主要目标是让学生掌握边缘计算的内涵、边缘计算相关技术、边缘网关的使用、边缘采集器

的使用、设备能效的边缘计算、设备能耗数据的边缘计算、设备运维数据的边缘计算。在不同的单元背景下，按照不同数据的处理需求能进行接入与建模、不同数据的边缘计算，以及报警规则的设置。

## （二）具体目标

### 1.知识目标

- （1）了解边缘网关的接口；
- （2）了解边缘网关的指示灯的状态；
- （3）了解边缘网关的接线安装方法；
- （4）了解物模型和物实例的作用及其互相关系；
- （5）了解认证标识和认证密钥的作用；
- （6）了解边缘采集器-根云小智；
- （7）了解接入与建模的内涵；
- （8）了解常见的高级表达式错误示例；
- （9）能够了解MQTT协议；
- （10）能够了解工业智慧管控的应用场景；

### 2.能力目标

- （1）能安装网关配置软件并更新系统组件；
- （2）能在网关配置软件中创建项目、工程、通道、设备；
- （3）能配置采集点数据；
- （4）能够了解MQTT协议；
- （5）能创建设备物模型；
- （6）能添加设备物模型属性；
- （7）能在根云平台注册与设备实体一一对应的设备物实例；
- （8）能在根云平台检查物实例对应实体设备的在线状态；
- （9）能在工业智慧管控平台配置视频算法；
- （10）能在工业智慧管控平台处理视频报警信息。

### 3.素质目标

- （1）培养学生求知好学、热情上进的学习态度；
- （2）培养学生规范、有序的平台操作习惯；
- （3）通过添加指令和配置报警规则，培养学生独立思考、科学分析的能力；
- （4）通过添加物模型的派生属性，培养学生严谨的逻辑分析能力；
- （5）培养学生的动手实践能力、解决问题能力；
- （6）培养学生的举一反三的思维拓展能力；
- （7）培养学生的学习主动性，形成主动检验成果的职业习惯；
- （8）积极做好6S管理，养成良好作业习惯。

## 五、课程内容和要求

序号	学习项目	学习要求	活动设计	参考学时
1	单元1 边缘计算概述	知识： 了解边缘计算的概念 2.了解边缘计算的架构和特点 3.了解边缘计算和云计算 4.熟悉边缘计算  的应用场景 素养： 初步养成勤奋、踏实、严谨、细致、沉着、冷静的职业素养。	知识： 1.边缘计算介绍 2.边缘计算架构和特点 3.边缘计算与云计算 4.边缘计算的应用场景 素养： 从硬件的结构及绘图，引入思政点：细致、沉着等。	6
2	单元2 边缘网关	知识： 1.了解边缘计算的网络技术 2.了解边缘计算的存储技术 3.熟悉边缘计算的硬件体系 4.熟悉边缘计算的计算安全 素养： 培养学生求知好学、热情上进的学习态度	知识： 1.网络技术 2.存储技术 3.硬件体系 4.边缘计算安全 素养： 从边缘计算安全引入思政点：勤奋、严谨等。	16
3	单元3 边缘采集器	知识： 1.了解边缘网关的接口 2.了解边缘网关的指示灯的状态 技能： 1.设置电脑与边缘网关通信 2.登录边缘网关管理后台 素养： 基本养成勤奋、踏实、严谨、细致、沉着、冷静的职业素养。	知识： 1.边缘网关-GBox 指示灯说明 2.边缘网关-GBox 接口说明 技能： 1.能够设置电脑与边缘网关通信 2.能够登录边缘网关管理后台 素养： 从网关配置的调试，引入严谨、细致的工作态度等思政点。	16
4	单元4 设备能效的边	知识： 1.了解边缘网关的作用 2.熟悉 MQTT 协议 技能：	知识： 1.边缘网关的作用 2.MQTT 协议 技能：	14

	缘计算	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能够安装网关配置软件</li> <li>2. 能更新软件系统组件</li> <li>3. 能创建项目工程</li> <li>4. 能采集服务：创建通道及设备</li> <li>5. 能够采集服务：新建数据采集点</li> </ol> <p>素养： 基本养成勤奋、踏实、严谨、细致、沉着、冷静的职业素养。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 安装网关配置软件</li> <li>2. 更新软件系统组件</li> <li>3. 创建项目工程</li> <li>4. 采集服务：创建通道及设备</li> <li>5. 采集服务：新建数据采集点</li> <li>6. 下载工程</li> <li>7. 检查设备数据。</li> </ol> <p>素养： 从数据采集中理解 MQTT 协议的作用。</p>	
5	单元 5 设备 多种 数据的 边缘 计算	<p>知识： 了解物模型与物实例 了解设备管理、区域管理 掌握视频算法配置功能 熟悉告警处理功能 熟悉数据分析监控看板</p> <p>技能： 1. 能够登录根云平台 2. 能够创建网关物模型 3. 能创建设备物模型 4. 能注册网关物实例 5. 能注册设备物实例</p> <p>素养： 基本养成勤奋、踏实、严谨、细致、沉着、冷静的职业素养。</p>	<p>知识： 物模型与物实例 物模型详情页 物模型状态 设备管理 算法管理 告警处理 数据管理</p> <p>技能： 1. 登录根云平台 2. 创建网关物模型 3. 创建设备物模型 4. 注册网关物实例 5. 注册设备物实例</p> <p>素养： 从系统的稳定性来看稳定性的重要性。</p>	12

## 六、教学建议

### （一）教学方法

普及项目教学、案例教学、情境教学、模块化教学等教学方式，广泛运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法，推广翻转课堂、混合式教学、理实一体教学等新型教学模式。

#### 1. 在校学习的教学方法

在校教学环节，采用理实一体化教学方式，主要采取案例教学、项目教学、任务驱动教学等方法。通过实际与仿真的项目或任务，让学生在教师的引导下参与探究式学习。所有课程内容广泛运用启发式、探

究式、讨论式、参与式等教学方法，推广翻转课堂、混合式教学等新型教学模式。

部分课程需要补充使用讲授法、演练法等让学生深入理解知识点、巩固学习成效。

## 2. 企业实践的教学方法

企业实践一部分由学生所有单位或实习单位提供实习岗位，另一部分由学校统筹组织安排。实习期间实行岗位工作任务式教学，由岗位导师提供项目或任务，并组织开展教学组织与教学考核。

## 3. 线上学习的教学方法

部分课程或课程的部分环节需使用线上教学。线上教学基于智慧职教、超星在线课程等知名在线课程平台，形成“互联网+教学管理系统”的开放共享学习平台，实现线上、线下混合式学习。

教师通过平台完成答疑、作业管理、课程管理、考试管理，实现学习过程实时监管、进度统计、成绩统计。学生通过平台完成视频播放、作业、答疑、讨论、在线考试等操作，通过考核即可获取学分。根据教师设定的课程学习进度，完整地学习在线课程、记录笔记，师生、生生之间实现在线提问、在线讨论交流。系统将详细记录教学过程、学习过程，并分析学习行为与评估学习效果。

基于教学资源库和在线课程开设SPOC课程，SPOC课程推行线上自主学习、线上直播授课、线下课堂面授混合式教学新模式，实现集中教学与分散教学相结合、校内教学与校外教学相结合、线上教学与线下教学相结合等方式。

## 4. 自主学习的教学方法

自主学习系考虑扩招生源受原工作单位或实习单位的学习时间与学习空间限制而设置。自主学习环节，由课程任课教师提供课题或学习内容，由学生在业余时间完成。可同步与教师在线交流咨询互动，并可按学生的工作环境、生活环境灵活调整学习任务。所有学习任务的成果必须满足教师要求。

## （二）评价方法

对学生实行以职业能力为中心的考核，通过各种不同的考试形式激发学生自主学习的积极性，在解决实际问题的工作能力；获取新知识、新技能的学习能力；团队活动的合作能力；职业语言表达能力等方面得到体现。

本课程采用过程性考核评价和终结性考核评价相结合的形式。针对课程特点，本课程采用理论测试成绩、过程性技能成绩、日常成绩相结合的形式。日常成绩（10%）：主要包括到课率、课堂表现、学生遵守纪律及上课积极参与情况；过程性技能成绩（50%）：每一项目对应大作业的完成情况及阶段性的测试成绩；理论测试成绩（40%）：由学院组织，学生独立完成的测试考核，以闭卷笔试形式进行，分为主观题和客观题。

## （三）教学条件

硬件条件：校内实验实训的设施设备技术含量高，能基本满足测量实训要求。

课程资源条件：为学生提供动画、视频、仿真等教学资源，建立习题库及答案，提供多种版本的参考资料。

网络教学条件：院级精品资源共享课建设已初步完成，学生可随时随地进行课程学习，打破学习的区域性。



扩充资源条件：推荐国内外专业有关网络地址、针对不同教学内容为学生提供企业典型案例、国家相关标准、边缘计算先进技术等相关资料，积极引导与培养学生自主学习能力，提高信息素养。

#### （四）教材编选

##### 1. 教材选用建议

教材选取遵循“适用、实用、够用”的原则。

（1）适用：要符合现代机械装备调试与维修等工作岗位的能力要求和本课程的培养目标。

（2）实用：教学内容要注意应用性、启发性、拓展性的结合，符合机械制造及自动化专业学生特点；教材应按实际工作案例组织编写内容，注意边缘计算技术知识和技能的完美结合，重在培养学生的程序创新思维和专业技术；教材应以真实项目为主线，按边缘网关、边缘服务器编写内容，强调理论与实践的结合，便于实现“做、学、教”三位一体的“理论实践一体化课堂”的教学模式。

（3）够用：教材内容主要包括边缘网关和边缘服务器实际操作技能，不涉及太多、太深的理论知识。

##### 2. 教材编写原则与要求

（1）主教材

（2）参考教材

（3）自编教材建议

《工业边缘计算应用》这门课程的教材需要根据将来的实训室硬件情况来配备对应的教材。实验室如果配备不完全，再选择稍微通用一些的教材。

本课程还未出版，建议依据专业群各专业目标岗位的典型工作任务编写本教材，更加方便和高效开展本课程教学。

## 七、说明

1.教材使用：按照人才培养目标及岗位要求对教材内容进行整合，将企业典型案例融入教学，按照企业工作过程选取教学内容并组织实施教学。

2.能力考核：注重过程性考核，考核学生的技能、知识、素养三个方面。

3.主讲教师根据本课程标准制定具体的授课计划。

## 5. 《工业互联网平台应用》课程标准

### 一、课程基本信息

课程名称	工业互联网平台应用				
课程类别	专业核心课	课程代码	04520122		
课程学分	4	学时	总学时	理论学时	实践学时
			64	8	56
适应对象	第四学期				
适用专业	工业互联网应用专业				
授课方式	理论+实践				
先修课程	《电工与电子技术》《工业数据采集技术》《工业边缘计算实训》				
后继课程	《岗位实习》				
制订人	王晓光	审核人	肇心刚		

### 二、课程性质与作用

《工业互联网平台应用》课程是工业互联网应用专业的必修课，主要面向工业互联网综合应用的工作岗位，将工业互联网平台在工业现场应用中需要用到的知识内容和技能融入各个项目中，分别为工业互联网平台概述、工业运营指标体系搭建、工业数据采集与平台接入、工业互联网平台设备建模、工业互联网平台数据处理、工业互联网平台数据应用和工业APP零代码应用。

### 三、课程设计思路

本课程是一门应用性、实践性很强的课程，不仅要求有灵活的思维、丰富三维想象能力，还必须进行大量的实操训练才能真正掌握软件的应用。因此，教学过程采用教、学、做一体化模式进行，学生首先通过教师对典型工作任务造型过程的讲解和演示，来学习软件的基本操作命令和操作技巧，然后通过对所学命令的综合应用进行任务实施，最后在教师的引导下通过对所学知识的现学现用和活学活用进行大量的实例训练，最终达到掌握软件应用而非具体任务完成步骤的学习目的，以便于学生就业和快速胜任工作岗位。

### 四、课程教学目标

#### （一）总体目标

通过在校内会计一体化实训室的全真操作，根据项目教学要求，让学生具备组织和实施会计信息化的能力，在了解和掌握系统管理、基础设置、系统初始化等知识的基础上，掌握八个项基本业务的操作技能，即总账管理的操作、付款业务模块的操作、收款业务模块的操作、固定资产管理模块的操作、薪资管理模

块的操作、供应链管理的操作、期末处理业务的操作、财务报表管理的操作，树立学生全面系统的知识架构体系，培养学生踏实严谨的工作作风，为学生熟练应用软件处理会计业务打下坚实的基础。

## （二）具体目标

### 1. 知识目标

- (1) 了解指标体系的含义；
- (2) 了解指标体系的分类；
- (3) 了解指标体系的要素；
- (4) 掌握指标分级的方法；
- (5) 掌握常用的指标建设的方法论；
- (6) 掌握指标体系拆解的 MECE 原则；
- (7) 了解工业物联网关；
- (8) 了解工业物联采集常用设备；
- (9) 掌握常用数据采集方式；
- (10) 熟悉工业互联网平台的物模型和物实例；
- (11) 了解创建物模型和物实例需设置的参数；
- (12) 了解设备物模型的规则指定；
- (13) 了解 groovy 语言及其特点；
- (14) 了解 groovy 的数据类型；
- (15) 熟悉平台支持的操作符；
- (16) 熟悉平台支持的控制语句；
- (17) 熟悉常用的平台内置函数；
- (18) 熟悉报警的参数设置；
- (19) 熟悉设备建模的基本步骤。
- (20) 了解实时数据开发的相关概念；
- (21) 了解任务流的操作；
- (22) 了解常用输入节点的操作；
- (23) 了解处理输入节点的操作；
- (24) 了解输出输入节点的操作；
- (25) 了解 FlinkSQL 的窗口函数；
- (26) 了解 FlinkSQL 常用算子；

- (27) 明白数据可视化的意义；
- (28) 了解云视界内涵；
- (29) 掌握可视化编辑器；
- (30) 掌握组件类型；
- (31) 了解根云积木内涵；
- (32) 掌握工作表基本操作；
- (33) 掌握 workflow 内涵；
- (34) 掌握 API 内涵。

## 2. 技能目标

- (1) 能够根据企业业务情况和目标，规划分析路径；
- (2) 能够对企业业务和各部门目标进行调研；
- (3) 能根据业务目标对设备原始数据进行收集；
- (4) 能从不同维度思考问题；
- (5) 能根据工业现场情况和业务需求搭建数据运营指标体系；
- (6) 熟悉 GBox 网关、指示灯、接口；
- (7) 能够修改网关地址；
- (8) 能够配置网关采集信息；
- (9) 能够在工业互联网平台建立模型和实例；
- (10) 能够配置网关推送信息；
- (11) 能熟练的创建模型和物实例；
- (12) 能根据业务需求，添加“连接变量”属性；
- (13) 能编写规则指定的计算代码并进行调试；
- (14) 能更新发布物模型并验证；
- (15) 能合理的添加报警、查看和筛选报警信息；
- (16) 能对采集到的数据进行趋势分析；
- (17) 能独立的进行简单的设备建模；
- (18) 能在数据库中创建目标数据表；
- (19) 能创建外部数据源；
- (20) 能熟练使用实时数据输入节点；
- (21) 能熟练的进行物实例筛选的设置；

- (22) 能规范的编写 FlinkSQL 查询语句;
- (23) 能发布和撤回实时数据开发;
- (24) 能查看和使用 SQL 查询采集到的数据;
- (25) 能够添加数据源;
- (26) 能够创建空白项目;
- (27) 能够进行页面规划;
- (28) 能够添加各种类型的组件;
- (29) 能够预览和发布页面;
- (30) 能够创建应用;
- (31) 能够创建工作表;
- (32) 能够创建时间触发工作流;
- (33) 能够工作表事件工作流。

### 3. 素质目标

- (1) 培养学生的安全操作规范和安全意识;
- (2) 培养学生在工业现场环境中保持不怕苦不怕累的工作精神;
- (3) 培养学生如实调研工业现场情况, 实事求是的工作态度;
- (4) 培养学生实施操作的严谨性;
- (5) 培养学生从项目整体考虑规划的全局观;
- (6) 培养学生动手实践的能力;
- (7) 培养学生的主动性, 形成主动检验成果的习惯;
- (8) 培养学生规范、有序的平台操作习惯;
- (9) 培养学生认真操作, 细心核验的工作态度。

## 五、课程内容和要求

序号	学习项目	学习要求	活动设计	参考学时
1	工业互联网平台概述	知识: 1. 工业互联网平台概述 2. 工业互联网平台的价值 素养:	教学环境要求: 工业互联网产业数字化升级实践实训基地, 面积 $\geq 100\text{m}^2$ ; 教学场地要求: 普通机房;	8

		<p>从硬件的结构及绘图,引入思政点: 细致、沉着等。</p>	<p>教学设备要求: 工业互联网数据采集工作站等</p> <p>师资要求: 具备电工高级以上职业资格, 或企业工程师以上职称;</p> <p>教学组织要求: 集中授课;</p> <p>教学方法要求: 素质为先、理实一体化, 项目驱动、任务导向, 基于工作过程;</p> <p>教学手段要求: 现场多媒体教学, 结合学习通/智慧职教网络教学;</p> <p>教学资源要求: 网络教学资源丰富, 导线等耗材提前备齐;</p> <p>考核评价要求: 严格执行课程考核标准。</p>	
2	工业指标体系搭建	<p>知识:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 指标体系的含义;</li> <li>2. 指标体系的分类;</li> <li>3. 指标体系的要素;</li> <li>4. 指标分级的方法;</li> <li>5. 指标建设的方法论;</li> <li>6. 指标体系拆解的原则。</li> </ol> <p>技能:</p> <p>能根据业务目标制定关键指标;</p> <p>能够根据关键指标拆解指标体系;</p> <p>能根据业务需求搭建出运营指标体系。</p> <p>素养:</p> <p>从拆解指标体系, 引入思政点: 勤奋、严谨等。</p>	<p>教学环境要求: 工业互联网产业数字化升级实践实训基地, 面积<math>\geq 100\text{m}^2</math>;</p> <p>教学场地要求: 普通机房;</p> <p>教学设备要求: 工业互联网数据采集工作站等</p> <p>师资要求: 具备电工高级以上职业资格, 或企业工程师以上职称;</p> <p>教学组织要求: 集中授课;</p> <p>教学方法要求: 素质为先、理实一体化, 项目驱动、任务导向, 基于工作过程;</p> <p>教学手段要求: 现场多媒体教学, 结合学习通/智慧职教网络教学;</p> <p>教学资源要求: 网络教学</p>	10

			资源丰富，导线等耗材提前备齐； 考核评价要求：严格执行课程考核标准。	
3	工业数据采集与接入平台	<p>知识：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工业物联网网关介绍；</li> <li>2. 工业物联采集总览；</li> <li>3. 常见数据采集方式；</li> <li>4. 物模型与物实例。</li> </ol> <p>技能：</p> <p>能够配置网关采集信息； 能够在工业互联网平台建立模型和实例； 能够配置网关推送信息。</p> <p>素养：</p> <p>从程序的调试，引入严谨、细致的工作态度等思政点。</p>	<p>教学环境要求：工业互联网产业数字化升级实践实训基地，面积<math>\geq 100\text{m}^2</math>；</p> <p>教学场地要求：普通机房；</p> <p>教学设备要求：工业互联网数据采集工作站等</p> <p>师资要求：具备电工高级以上职业资格，或企业工程师以上职称；</p> <p>教学组织要求：集中授课；</p> <p>教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程；</p> <p>教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教网络教学；</p> <p>教学资源要求：网络教学资源丰富，导线等耗材提前备齐；</p> <p>考核评价要求：严格执行课程考核标准。</p>	20
4	工业互联网平台建模	<p>知识：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 添加物模型属性；</li> <li>2. 物模型属性的规则指定；</li> <li>3. Groovy语言基本介绍；</li> <li>4. Groovy的数据类型；</li> <li>5. 平台支持的操作符；</li> <li>6. 平台支持的控制语句；</li> <li>7. 平台支持的内置函数；</li> <li>8. 报警设置；</li> </ol>	<p>教学环境要求：工业互联网产业数字化升级实践实训基地，面积<math>\geq 100\text{m}^2</math>；</p> <p>教学场地要求：普通机房；</p> <p>教学设备要求：工业互联网数据采集工作站等</p> <p>师资要求：具备电工高级以上职业资格，或企业工程师以上职称；</p>	10

		<p>9. 趋势分析器。</p> <p>技能： 能合理的添加报警、查看和筛选报警信息； 能对采集到的数据进行趋势分析； 能独立的进行简单的设备建模。</p> <p>素养： 培养学生的规划设计思维； 培养学生的主动性，形成主动检验成果的习惯。</p>	<p>教学组织要求：集中授课； 教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程； 教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教网络教学； 教学资源要求：网络教学资源丰富，导线等耗材提前备齐； 考核评价要求：严格执行课程考核标准。</p>	
5	工业互联网平台综合训练	<p>知识： 1. 数据可视化； 2. 云视界介绍； 3. 可视化编辑器； 4. 组件类型。</p> <p>技能： 能够添加数据源； 能够创建空白项目； 能够进行页面规划； 能够添加各种类型的组件； 能够预览和发布页面；</p> <p>素养： 从系统的稳定性来看稳定性的重要性。</p>	<p>教学环境要求：工业互联网产业数字化升级实践实训基地，面积<math>\geq 100\text{m}^2</math>； 教学场地要求：普通机房； 教学设备要求：工业互联网数据采集工作站等 师资要求：具备电工高级以上职业资格，或企业工程师以上职称； 教学组织要求：集中授课； 教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程； 教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教网络教学； 教学资源要求：网络教学资源丰富，导线等耗材提前备齐； 考核评价要求：严格执行课程考核标准。</p>	24



## 六、教学建议

### （一）教学方法

普及项目教学、案例教学、情境教学、模块化教学等教学方式，广泛运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法，推广翻转课堂、混合式教学、理实一体教学等新型教学模式。

#### 1. 在校学习的教学方法

在校教学环节，采用理实一体化教学方式，主要采取案例教学、项目教学、任务驱动教学等方法。通过实际与仿真的项目或任务，让学生在教师的引导下参与探究式学习。所有课程内容广泛运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法，推广翻转课堂、混合式教学等新型教学模式。

部分课程需要补充使用讲授法、演练法等让学生深入理解知识点、巩固学习成效。

#### 2. 企业实践的教学方法

企业实践一部分由学生所有单位或实习单位提供实习岗位，另一部分由学校统筹组织安排。实习期间实行岗位工作任务式教学，由岗位导师提供项目或任务，并组织开展教学组织与教学考核。

#### 3. 线上学习的教学方法

部分课程或课程的部分环节需使用线上教学。线上教学基于智慧职教、超星在线课程等知名在线课程平台，形成“互联网+教学管理系统”的开放共享学习平台，实现线上、线下混合式学习。

教师通过平台完成答疑、作业管理、课程管理、考试管理，实现学习过程实时监管、进度统计、成绩统计。学生通过平台完成视频播放、作业、答疑、讨论、在线考试等操作，通过考核即可获取学分。根据教师设定的课程学习进度，完整地学习在线课程、记录笔记，师生、生生之间实现在线提问、在线讨论交流。系统将详细记录教学过程、学习过程，并分析学习行为与评估学习效果。

基于教学资源库和在线课程开设SPOC课程，SPOC课程推行线上自主学习、线上直播授课、线下课堂面授混合式教学新模式，实现集中教学与分散教学相结合、校内教学与校外教学相结合、线上教学与线下教学相结合等方式。

#### 4. 自主学习的教学方法

自主学习系考虑扩招生源受原工作单位或实习单位的学习时间与学习空间限制而设置。自主学习环节，由课程任课教师提供课题或学习内容，由学生在业余时间完成。可同步与教师在线交流咨询互动，并可按学生的工作环境、生活环境灵活调整学习任务。所有学习任务的成果必须满足教师要求。

### （二）评价方法

对学生实行以职业能力为中心的考核，通过各种不同的考试形式激发学生自主学习的积极性，在解决实际问题的工作能力；获取新知识、新技能的学习能力；团队活动的合作能力；职业语言表达能力等方面得到体现。

本课程采用过程性考核评价和终结性考核评价相结合的形式。针对课程特点，本课程采用理论测试成绩、过程性技能成绩、日常成绩相结合的形式。日常成绩（10%）：主要包括到课率、课堂表现、学生遵守纪律及上课积极参与情况；过程性技能成绩（50%）：每一项目对应大作业的完成情况及阶段性的测试成绩；理论测试成绩（40%）：由学院组织，学生独立完成的测试考核，以闭卷笔试形式进行，分为主观题和客观

题。

### （三）教学条件

硬件条件：校内实验实训的设施设备技术含量高，能基本满足测量实训要求。

课程资源条件：为学生提供动画、视频、仿真等教学资源，建立习题库及答案，提供多种版本的参考资料。

网络教学条件：院级精品资源共享课建设已初步完成，学生可随时随地进行课程学习，打破学习的区域性。

扩充资源条件：推荐国内外专业有关网络地址、针对不同教学内容为学生提供企业典型案例、国家相关标准、工业互联网平台先进技术等相关资料，积极引导与培养学生自主学习能力，提高信息素养。

### （四）教材编选

#### 1. 教材选用建议

教材选取遵循“适用、实用、够用”的原则。

（1）适用：要符合现代机械装备调试与维修等工作岗位的能力要求和本课程的培养目标。

（2）实用：教学内容要注意应用性、启发性、拓展性的结合，符合机械制造及自动化专业学生特点；课程围绕工业数据采集到开发到应用的全流程实施，包含了搭建指标体系、工业数据采集、平台接入、平台设备建模、数据处理、数据应用和工业APP零代码应用的每个工作环节知识和技能，强调理论与实践的结合，便于实现“做、学、教”三位一体的“理论实践一体化课堂”的教学模式。

（3）够用：教材内容主要包括工业互联网平台应用技术的实际操作技能，不涉及太多、太深的理论知识。

#### 2. 教材编写原则与要求

##### （1）推荐教材

《工业互联网平台综合应用》具体教材需要根据实际的实验室配备来选择，不同的硬件平台对应各自的教材配套内容的

##### （2）参考网络资源

树根教育平台、网易公开课、中国大学慕课、慕课中国等。

## 七、说明

1. 教材使用：按照人才培养目标及岗位能力要求对教材内容进行整合，将企业典型案例融入教学，按照企业工作过程选取教学内容并组织实施教学。

2. 能力考核：注重过程性考核，考核学生的技能、知识、素养三个方面。

3. 主讲教师根据本课程标准制定具体的授课计划。



## 6. 《工业控制系统安全》课程标准

### 一、课程基本信息

课程名称	工业控制系统安全				
课程类别	专业核心课	课程代码	04520142		
课程学分	4	学时	总学时	理论学时	实践学时
			64	32	32
适应对象	第五学期				
适用专业	工业互联网应用专业				
授课方式	理论+实践				
先修课程	《工业数据采集技术》				
后继课程	无				
制订人	王晓光	审核人	肇心刚		

### 二、课程性质与作用

《工业互联网安全》课程是工业互联网应用专业的必修课，是学习工业互联网导论、网络技术之后，具备了对工业互联网基础知识、网络技术的基础上，开设的一门理论与应用实践相结合的课程。本门课程主要面向工业互联网安全实施、运维工程师工作岗位，培养具有工业防火墙配置、工业审计配置、工业安全防护应用的能力。

#### 三、课程设计思路

通过本课程的学习，让学生了解工业互联网安全的基本概念、工业互联网安全体系知识，熟悉安全防护策略、工业数据的可用性和完整性，学会对数据进行备份与恢复、学会安装调试工业互联网安全设备（工业防火墙、网闸等），掌握安全漏洞检测、安全加固、入侵检测、入侵防御的知识。

### 四、课程教学目标

#### （一）总体目标

本课程主要体现“以能力为本位、以实践为主线、以项目为主体”的设计理念，将工业互联网安全实施工程师和工业互联网运维工程师职业能力中用到的工业互联网安全知识点融合在各个项目中，让学生通过各个项目的系列练习操作，熟练地掌握岗位所需的工业互联网安全体系的知识、工业防火墙配置、工业互联网平台安全的权限设置、工



业审计配置、工业安全防护应用等的技能，并不断强化，不断培养学生解决问题的能力，加强学生的职业道德观念和学生的安全意识。

## （二）具体目标

### 1. 知识目标

- (1) 熟悉工业互联网安全的内涵和范畴。
- (2) 熟悉工业互联网在网络、平台、工控系统的防护技术。
- (3) 熟悉工业网络安全的内容，包括工业 VPN、NAT 等知识。
- (4) 了解工控系统的常见攻击类型。
- (5) 熟悉工控系统安全防护，包括工控网络、工业主机、工业应用的安全、工业漏洞扫描、工业漏洞挖掘等。
- (6) 熟悉工业互联网平台（包括边缘层、平台层、应用层）的安全防护。
- (7) 了解工业互联网平台的身份与权限管理。
- (8) 了解工业互联网安全防护的常用模型。
- (9) 了解工业互联网防护的关键技术。
- (10) 了解工业互联网安全的主流产品。
- (11) 了解工业互联网安全的相关法规。

### 2. 技能目标

- (1) 能完成工业防火墙的手动白名单和自学习白名单配置；
- (2) 能完成工业防火墙的网络地址和源地址转换配置；
- (3) 能在工业防火墙中完成 IPSec 网络建立端对端的虚拟网络配置、GRE 网络建立虚拟网络配置；
- (4) 能完成工业入侵特征防护配置；
- (5) 能完成工业协议审计配置、网络流量审计配置；
- (6) 能对网络供给报文分析、制定安全策略；
- (7) 能完成工业审计报告；
- (8) 能完成工业互联网安全防护的 ModbusTCP 工业协议的解析配置；
- (9) 能完成工业互联网安全防护的 OPC 工业协议的解析配置；
- (10) 能完成工业互联网安全防护的 S7 工业协议的解析配置；
- (11) 能完成工业指纹嗅探攻击的安全防护项目。



### 3. 素质目标

- (1) 使学生具有健康、积极的心态，为适应工业互联网相关工作岗位要求奠定基础。
- (2) 培养学生具有较强的安全意识。
- (3) 培养学生具有精益求精的工匠精神。
- (4) 培养良好的职业道德与勇于探索的工业互联网从业人员。
- (5) 培养有团队意识，有大局观的优秀员工。
- (6) 提升发现问题、分析问题、解决问题的能力。
- (7) 培养自我总结、拓展运用、语言表达的能力。
- (8) 培养学生认真细致、安全无小事的职业习惯。

## 五、课程内容和要求

序号	学习项目	学习要求	活动设计	参考学时
1	项目1 认识工业互联网安全	<p><b>知识：</b> 工业网络信息安全基础概述、工业互联网安全内涵与范畴、工业互联网安全产业结构分类；工控网络安全、工业主机安全、工业应用安全、工业漏洞扫描、工控漏洞挖掘、平台层安全、应用层安全、用户管理权限。</p> <p><b>技能：</b> 判断不同的工业场景下使用的安全防护措施；</p> <p><b>素养：</b> 从工业互联网安全的案例中，提升发现问题、分析问题、解决问题的能力，并通过在课堂上让学生主动发言总结工业互联网安全的技术来培养自我总结、拓展运用、语言表达的能力。</p>	<p>教学环境要求：多媒体教室，面积<math>\geq 100 \text{ m}^2</math>；</p> <p>教学场地要求：工位数<math>\geq 50</math>个；</p> <p>教学设备要求：多媒体设备、网络设备；</p> <p>工具要求：无；</p> <p>师资要求：具备电工高级以上职业资格，或企业工程师以上职称；</p> <p>教学组织要求：集中授课；</p> <p>教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程；</p> <p>教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教网络教学；</p> <p>教学资源要求：网络教学资源丰富；</p> <p>考核评价要求：严格执行课程考核标准。</p>	4



2	工业防火墙配置	<p>知识： 工业防火墙的作用； 工业防火墙的配置方法； 工业 VPN、NAT</p> <p>技能： 1. 手动白名单、自学习白名单配置 2. 网络地址、源地址转换配置 3. IPSec 网络建立端对端的虚拟网络配置 4. GRE 网络建立虚拟网络配置 5. IP-Mac 绑定配置、IP 地址配置规范 6. 对工业控制网络、传统网络系统防护</p> <p>素养： 在实训操作中，融入并强调操作规范和安全意识。</p>	<p>教学环境要求：工业互联网安全实训室，面积≥100 m<sup>2</sup>； 教学场地要求：工位数≥10 个，具备三相交流电源，带隔离变压器，带绝缘地垫； 教学设备要求：工业互联网安全实训实训工作站，工业网关、工业防火墙、工业审计； 工具要求：绝缘手套； 师资要求：具备电工高级以上职业资格，或企业工程师以上职称； 教学组织要求：集中授课； 教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程； 教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教网络教学； 教学资源要求：网络教学资源丰富； 考核评价要求：严格执行课程考核标准。</p>	14
3	工业审计配置	<p>知识： 工业审计的概念 工业网络流量审计 工业协议审计</p> <p>技能： 1. 工业审计手动白名单、自学习白名单配置 2. 对工业控制网络系统防护 3. 对传统网络的系统防护 4. 工业协议审计配置 5. 网络流量审计配置 6. 网络攻击报文分析 7. 安全策略的制定</p>	<p>教学环境要求：工业互联网安全实训室，面积≥100 m<sup>2</sup>； 教学场地要求：工位数≥10 个，具备三相交流电源，带隔离变压器，带绝缘地垫； 教学设备要求：工业互联网安全实训实训工作站，工业网关、工业防火墙、工业审计； 工具要求：绝缘手套； 师资要求：具备电工高级</p>	16



		<p>8. 报告生成事件、日志审计报告</p> <p>9. 统计网络占比、协议占比、攻击事件统计</p> <p>素养： 从工业审计配置实训中，培养学生认真细致、安全无小事的职业习惯。</p>	<p>以上职业资格，或企业工程师以上职称；</p> <p>教学组织要求：集中授课；</p> <p>教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程；</p> <p>教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教网络教学；</p> <p>教学资源要求：网络教学资源丰富；</p> <p>考核评价要求：严格执行课程考核标准。</p>	
4	工业互联网安全防护应用	<p>知识： 工业协议安全防护； ModbusTCP 工业协议； OPC 工业协议； 西门子 S7 协议；</p> <p>技能： 1. Modbus TCP 协议解析配置 2. 深度解析站地址、功能码、寄存器地址、值域解析与控制 3. S7 协议解析配置 4. 深度解析功能码、寄存器地址、值域解析与控制。包括转换工作模式、工程师调试命令、块控制、CPU 控制、时间控制、读变量、写变量、组态控制等功能 5. OPC 协议解析配置 6. 模拟通过嗅探主机数据 7. PLC 设备指纹模拟攻击 8. 通过窃取或篡改通信物理、逻辑链路间接完成攻击 9. 攻击渗透系统的中间人欺骗攻击可实现对指定 HMI 和 PLC 的流量监视和数据篡改。</p> <p>素养： 安全意识、精益求精、勇于探</p>	<p>教学环境要求：工业互联网安全实训室，面积<math>\geq 100</math> m<sup>2</sup>；</p> <p>教学场地要求：工位数<math>\geq 10</math> 个，具备三相交流电源，带隔离变压器，带绝缘地垫；</p> <p>教学设备要求：工业互联网安全实训实训工作站，工业网关、工业防火墙、工业审计；</p> <p>工具要求：绝缘手套；</p> <p>师资要求：具备电工高级以上职业资格，或企业工程师以上职称；</p> <p>教学组织要求：集中授课；</p> <p>教学方法要求：素质为先、理实一体化，项目驱动、任务导向，基于工作过程；</p> <p>教学手段要求：现场多媒体教学，结合学习通/智慧职教网络教学；</p> <p>教学资源要求：网络教学资源丰富；</p> <p>考核评价要求：严格执行课程考核标准。</p>	18



		索。		
5	完工产品成本核算与管理	<p>知识要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在产品与废品管理</li> <li>2. 废品生产成本计算</li> <li>3. 完工产品成本计算</li> <li>4. 损失性费用核算建模</li> <li>5. 完工产品成本核算建模</li> <li>6. 损失性费用账务处理与审核</li> <li>7. 产品完工入库账务处理与审核</li> <li>8. 完工产品成本报表处理</li> </ol> <p>技能要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能利用平台归集和分配损失性费用</li> <li>2. 能利用平台计算分配完工产品与月末在产品成本</li> <li>3. 能利用平台自动生成相关记账凭证</li> <li>4. 能审核会计凭证</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熟悉废品损失构成内容</li> <li>2. 掌握废品生产成本的计算方法</li> <li>3. 掌握损失性费用账务处理规则</li> <li>4. 掌握约当产量比例法</li> <li>5. 掌握定额比例法</li> <li>6. 掌握损失性费用核算建模方法</li> <li>7. 掌握完工产品成本核算建模方法</li> <li>8. 掌握生产成本报表建模方法</li> </ol> <p>思政点：理解工匠精神对学习工作的意义</p>	18

## 六、教学建议

### （一）教学方法

普及项目教学、案例教学、情境教学、模块化教学等教学方式，广泛运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法，推广翻转课堂、混合式教学、理实一体教学等新型教学模式。

#### 1. 在校学习的教学方法

在校教学环节，采用理实一体化教学方式，主要采取案例教学、项目教学、任务驱动教学等方法。通过实际项目或任务，让学生在教师的引导下参与探究式学习。所有课程内容广泛运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法，推广翻转课堂、混合式教学等新型教学模式。

部分课程需要补充使用讲授法、演练法等让学生深入理解知识点、巩固学习成效。

#### 2. 企业实践的教学方法

企业实践一部分由学生所有单位或实习单位提供实习岗位，另一部分由学校统筹安排。实习期间实行岗位工作任务式教学，由岗位导师提供项目或任务，并组织开展教学组织与教学考核。

#### 3. 线上学习的教学方法



部分课程或课程的部分环节需使用线上教学。线上教学基于智慧职教、超星在线课程等知名在线课程平台，形成“互联网+教学管理系统”的开放共享学习平台，实现线上、线下混合式学习。

教师通过平台完成答疑、作业管理、课程管理、考试管理，实现学习过程实时监管、进度统计、成绩统计。学生通过平台完成视频播放、作业、答疑、讨论、在线考试等操作，通过考核即可获得学分。根据教师设定的课程学习进度，完整地学习在线课程、记录笔记，师生、生生之间实现在线提问、在线讨论交流。系统将详细记录教学过程、学习过程，并分析学习行为与评估学习效果。

基于教学资源库和在线课程开设 SPOC 课程，SPOC 课程推行线上自主学习、线上直播授课、线下课堂面授混合式教学新模式，实现集中教学与分散教学相结合、校内教学与校外教学相结合、线上教学与线下教学相结合等方式。

#### 4. 自主学习的教学方法

自主学习系考虑扩招生源受原工作单位或实习单位的学习时间与学习空间限制而设置。自主学习环节，由课程任课教师提供课题或学习内容，由学生在业余时间完成。可同步与教师在线交流咨询互动，并可按学生的工作环境、生活环境灵活调整学习任务。所有学习任务的成果必须满足教师要求。

#### （二）评价方法

对学生实行以职业能力为中心的考核，通过各种不同的考试形式激发学生自主学习的积极性，在解决实际问题的工作能力；获取新知识、新技能的学习能力；团队活动的合作能力；职业语言表达能力等方面得到体现。

本课程采用过程性考核评价和终结性考核评价相结合的形式。针对课程特点，本课程采用理论测试成绩、过程性技能成绩、日常成绩相结合的形式。日常成绩（10%）：主要包括到课率、课堂表现、学生遵守纪律及上课积极参与情况；过程性技能成绩（50%）：每一项目对应大作业的完成情况及阶段性的测试成绩；理论测试成绩（40%）：由学院组织，学生独立完成的测试考核，以闭卷笔试形式进行，分为主观题和客观题。

#### （三）教学条件

硬件条件：校内实验实训的设施设备技术含量高，能基本满足测量实训要求。

课程资源条件：为学生提供动画、视频、仿真等教学资源，建立习题库及答案，提供多种版本的参考资料。

网络教学条件：院级精品资源共享课建设已初步完成，学生可随时随地进行课程学习，打破学习的时域性。

扩充资源条件：推荐国内外专业有关网络地址、针对不同教学内容为学生提供企业典型案例、国家相关标准、工业网络安全先进技术等相关资料，积极引导与培养学生自主学习能力，提高信息素养。



#### （四）教材编选

教材选取遵循“适用、实用、够用”的原则。

（1）适用：要符合现代机械装备调试与维修等工作岗位的能力要求和本课程的培养目标。

（2）实用：教学内容要注意应用性、启发性、拓展性的结合，符合机械制造及自动化专业学生特点；教材应按实际工作案例组织编写内容，注意边缘计算技术知识和技能的完美结合，重在培养学生的程序创新思维和专业技术；教材应以真实项目为主线，按边缘网关、边缘服务器编写内容，强调理论与实践的结合，便于实现“做、学、教”三位一体的“理论实践一体化课堂”的教学模式。

（3）够用：教材内容主要包括边缘网关和边缘服务器实际操作技能，不涉及太多、太深的理论知识。

#### 2. 教材编写原则与要求

（1）主教材

（2）参考教材

（3）自编教材建议

《工业互联网安全》

本课程出版太少，需要进一步筛选，建议依据专业群各专业目标岗位的典型工作任务编写本教材，更加方便和高效开展本课程教学。

### 七、说明

1. 教材使用：按照人才培养目标及岗位能力要求对教材内容进行整合，将企业典型案例融入教学，按照企业工作过程选取教学内容并组织实施教学。

2. 能力考核：注重过程性考核，考核学生的技能、知识、素养三个方面。

3. 主讲教师根据本课程标准制定具体的授课计划。

## 7. 《岗位实习》课程标准

### 一、课程基本信息

课程名称	岗位实习				
课程类别	专业核心课	课程代码	04520143		
课程学分	20	学时	总学时	理论学时	实践学时
			600	0	600
适应对象	第六学期				
适用专业	工业互联网应用专业				
授课方式	实践				
先修课程	《电工与电子技术》《工业互联网平台应用》《工业边缘计算实训》《工业边缘计算应用技术》				
后继课程	无				
制订人	王晓光	审核人	肇心刚		

### 二、课程性质与作用

岗位实习是在完成系统的专业课程学习后，让具备一定实践岗位工作能力的学生，在专业人员指导下，辅助或相对独立参与实际工作的活动。岗位实习是培养高质量技术技能人才有效手段，是其教学管理的重要环节。

岗位实习，每一个学生均是一个实实在在的工作者，也是一个真正的认知主体。学生可以通过真实的业务处理，把死板的理论变成灵活的应用，经过教师的引导、点拨，将会使专业知识理解得更深刻、掌握得更扎实；并且岗位实习过程中深度的参与能够充分调动学生学习的积极性、主动性，有利于真正培养学生的创新能力、实践能力和解决问题能力，增长学生独立意识和协作精神，促使学生从不同角度得到全面训练。

### 三、岗位实习设计思路

- (1) 涵盖工业互联网应用专业所对应岗位（群）的典型工作任务；
- (2) 企业与学校共同制定培养方案、培养计划，共同指导考核；
- (3) 采用分组、分岗、轮岗形式；
- (4) 过程性考核与结果性考核相结合；



(5) 坚持以学生为中心，真正做到教、学、做、评融为一体；

(6) 实习过程中强调“诚实守信，不做假账”的职业底线。

## 四、课程教学目标

### (一) 总体目标

帮助学生全面了解工业互联网的基本概念和发展趋势，理解工业互联网在实际应用中的重要性。

提升学生对工业互联网相关技术、标准、体系结构等方面的认知水平，使其具备一定的专业知识基础。

培养学生在工业互联网领域的创新意识和实践能力，为将来从事相关工作奠定坚实基础。

### (二) 具体目标

#### 1. 知识目标

理解工业互联网的概念、特点和应用范围。

掌握工业互联网相关技术，如物联网、云计算、大数据等基础知识。

熟悉工业互联网标准和体系结构，了解国内外工业互联网发展现状。

#### 2. 能力目标

能够运用所学知识，分析和解决工业互联网应用中的实际问题。

具备设计和实施工业互联网解决方案的能力，包括系统集成、数据分析和安全保障等方面。

能够参与工业互联网项目的规划和实施过程，具备团队合作和沟通能力。

#### 3. 素质目标

培养学生的创新精神和团队协作能力，促进学生的综合素质提升。

提升学生的问题解决能力和批判性思维，培养他们的职业素养和自主学习能力。

培养学生对工业互联网行业的责任感和社会使命感，引导他们积极投身该领域并推动行业发展。

## 五、课程内容和要求

序号	学习项目	实习要求	活动设计	参考学时
----	------	------	------	------



1	工业 互联 网基 础知 识实 习	学生需要通过参与线上课程、阅读相关资料和参观企业现场等方式，建立对工业互联网基础概念和技术的全面了解。	安排学生进行实地考察和调研，参与工厂访问和技术交流，以加深对工业互联网原理和应用的理解。学生还需要完成相关作业和小组讨论，以检验所学知识。	30
2	工业 互联 网实 践案 例分 析	学生需能够独立分析和评估工业互联网在不同行业中的应用案例，了解成功经验和面临的挑战。	组织学生团队参与真实案例分析项目，着重梳理问题、提出解决方案并撰写报告。此外，引导学生进行跨学科合作，结合理论知识和实践经验，为企业提供创新的工业互联网解决方案。	100
3	工业 互联 网技 术应 用实 践	学生需要具备设计和实施工业互联网解决方案的能力，包括系统集成、数据分析和安全保障等方面。	学生将参与实际项目实施过程，包括需求分析、方案设计、系统部署和测试验收等环节。他们需要与企业员工协作，利用技术工具和软件进行实时监控和数据分析，以确保项目顺利完成。	150
4	工业 互联 网安 全风 险管 理实	学生需要了解工业互联网安全威胁和常见风险，并能制定相应的安全策略和措施。	安排学生参与模拟安全演练和风险评估实践，通过实际案例分析和讨论，加深对工业互联网安全问题的理解。学生需要编制安全报告，提出优	100



	习		化建议以应对潜在风险。	
5	工业 互联 网数 据分 析与 智能 制造 实习	学生需要掌握工业互联网数据处 理和分析技术，了解智能制造的发展 趋势。	安排学生参与数据 挖掘和分析实践项目，学 习人工智能算法在工业 领域的应用。组织专家讲 座和工作坊，促进学生思 维的拓展和创新，鼓励他 们在智能制造领域做出 贡献。	100
6	工业 互联 网项 目管 理与 团队 合作 实习	学生需要具备项目管理能力和团 队合作精神，能够有效规划和执行工 业互联网项目。	组织学生团队开展 真实工业互联网项目规 划与实施，包括项目立 项、资源管理、进度控制 和成果展示等环节。通过 团队讨论和实践，培养学 生的领导力和沟通能力， 加强团队协作与协调。	120

## 六、教学建议

### （一）实习指导方法

#### 1. 任务驱动法

在工业互联网应用的岗位实习中，采用任务驱动法能够帮助学生通过具体实践任务来学习和提升技能。实习任务可以包括：独立完成一项工业互联网数据分析项目、设计并实施一个工业互联网解决方案、参与安全风险管理的实践等。通过设定明确的任务目标和时间表，督促学生按时完成任务，并在过程中不断学习、总结和改进。

#### 2. “流动巡回式”指导法

实习导师可以在工业互联网应用领域内灵活引导学生探索和实践。导师可以为每位学生制定个性化的学习计划和实习任务，并根据学生的学习进度和需求进行及时调整。此外，导师可以定期进行“巡回”，与学生面对面交流，解答问题，分享经验，激发学生的学习热情和创造力。

#### 3. 线上线下相结合

通过线上线下相结合的教学方式，可以在工业互联网应用的岗位实习中更好地融合理论知识和实践技能。线上教学可以采用网络课程、在线讨论、虚拟实验等形式，帮助学生系统学习相关知识；而线下实践则通过企业访问、现场观察、实验操作等活动，让学生将所学知识应用到实际工作中。这种结合模式有助于提高学生的学习效果和实际应用能力。

### （二）评价方法

岗位实习的考核办法由工业互联网应用专业协同实习单位根据实习目标、学生实习岗位职责要求制订具体考核方式和标准，共同实施考核。学生实习考核要纳入学业评价，考核成绩作为毕业的重要依据。

考核项目	标准分	企业指导老师评价得分	专业教师评价得分
职业道德、职业素养	10		
专业操作技能	20		
实习工作态度	10		
执行制度、遵守纪律情况	10		
合计	50		

总成绩=企业指导老师评价得分合计+专业指导教师评价得分合计

### （三）岗位实习条件

岗位实习单位必须满足的条件：

#### 1. 合法经营，无违法失信记录；



2. 管理规范，近 3 年无违反安全生产相关法律法规记录；
3. 实习条件完备，符合专业培养要求，符合产业发展实际；
4. 与学院有稳定合作关系的企（事）业单位优先。

## 七、说明

本课程标准是为工业互联网应用专业制定，在岗位实习过程中，可以根据各专业需求和企业的实际情况确定具体的实习内容，但是最终的实习内容必须基本覆盖工业互联网应用专业所对应岗位（群）的典型工作任务，不得仅安排学生从事简单重复劳动。





## 8. 《毕业设计（论文）》课程标准

### 一、课程基本信息

课程名称	毕业设计（论文）				
课程类别	专业核心课	课程代码	05005013		
课程学分	2	学时	总学时	理论学时	实践学时
			60	30	30
适应对象	第六学期				
适用专业	工业互联网应用专业				
授课方式	理论+实践				
先修课程	《电工与电子技术》《工业数据采集技术》《工业边缘计算应用技术》《工业边缘计算实训》等				
后继课程	无				
制订人	王晓光	审核人	肇心刚		

### 二、课程性质与作用

《毕业设计（论文）》是工业互联网应用专业的重要课程之一，旨在通过学生自主选题、独立研究和撰写论文，全面展示其在工业互联网领域的综合能力和专业水平。该课程不仅是对学生三年学习成果的总结与检验，也是培养学生解决实际问题、独立思考和创新能力的重要途径。通过毕业设计，学生将深化对工业互联网理论与实践的理解，提高问题解决能力，为未来从事相关职业做好准备。

### 三、课程设计思路

《毕业设计（论文）》课程设计注重培养学生的研究能力和创新精神，强调实践应用与理论结合。设计思路包含：学生根据个人兴趣和专业方向选择研究课题；通过文献综述、数据收集、分析方法等步骤开展研究工作；撰写学术规范的论文，表达研究成果和见解。同时，强调指导老师与学生之间的积极互动与沟通，促进学生独立探索和学术交流。

### 四、课程教学目标

#### （一）总体目标

本课程旨在培养学生在工业互联网应用领域具备扎实的专业知识、优秀的研究能力和创新意识。通过毕业设计，学生将具备规范的研究方法、严谨的学术态度和优秀的论文写作能力，为他们未来的学术研究或职业发展奠定坚实基础。

## (二) 具体目标

### 1. 素质目标

- (1) 提高学生的独立思考能力和创新精神。
- (2) 培养学生的问题分析与解决能力。
- (3) 增强学生的科学研究素养和学术道德观念。
- (4) 创新精神、创新能力、创业意识与创业能力。

### 2. 知识目标

- (1) 深入了解工业互联网应用领域的最新发展趋势。
- (2) 掌握相关研究方法和技术，具备独立开展研究的基础知识。
- (3) 能够正确运用学习过的理论知识解决实际问题。

### 3. 能力目标

- (1) 独立选题、设计研究方案、收集数据并进行分析。
- (2) 能够撰写符合学术规范的毕业论文。
- (3) 具备口头和书面表达研究成果的能力，包括学术报告和论文答辩。
- (4) 计算机操作能力。

## 五、考核内容和要求

序号	学习项目	学习要求	活动设计	参考学时
1	设计选题	学生应具备对工业互联网应用领域的基础知识和前沿动态的了解，能够结合自身兴趣和专业方向选择具有研究性和创新性的课题。要求学生深入分析所选题目的重要性、可行性和研究意义，确保选题在学术上有一定的原创性和实践价值。	为帮助学生进行选题设计，可以组织讲座和讨论会，邀请相关领域的专家分享最新研究进展和热点话题。同时，指导老师可以提供选题思路和指导，帮助学生明确研究方向，确定研究目标，并撰写选题申请书，深化研究思路。	16
2	设计实施	学生需要具备独立开展研究工作的能力，包括制定研究计划、采集数据、分析结果等。要求学生能够按照设计好的研究方案，认真执行研究任	为支持学生的设计实施工作，可以安排导师定期监督和指导学生研究进度，提供必要的资源和支持。同时，组织学术会议和研讨会，让学生有	40



		务，并及时调整和改进研究方法。	机会与同行学者交流思想、分享经验，从而激发研究灵感和提升研究水平。	
3	作品质量	学生的毕业设计（论文）应该符合学术规范，具备较高的学术水准和研究深度。要求学生研究成果进行客观、全面的评估和总结，清晰地表达研究观点和结论，遵循学术道德规范，确保作品质量优秀。	为提高作品质量，可以组织学术写作指导和评审活动，帮助学生完善论文结构、提升写作技巧。同时，安排学术导师进行论文初稿评审和反馈，指出不足之处并提出改进建议，鼓励学生多次修改和完善论文，确保最终作品达到高质量水平。	4

## 六、教学建议

### （一）教学方法

在教学方法的选择上要从学生现有的能力和水平出发，注重“从实际出发，因材施教”，模拟企业真实业务，采用讨论式教学法、案例教学法、启发式教学法等多种教学方法，并积极探索新的教学模式，提高学生分析问题、解决问题的能力。

#### 1. 讨论式教学法

讨论式讲授法是以学生为中心的教学方法，强调学生的主动性与参与性，通过交流与合作促进学生的学习与发展。讨论式教学相比较传统的讲授式，更加注重学生的思考和表达能力，更能激发学生的学习兴趣和积极性。

#### 2. 案例教学法

案例教学法包括讲解案例法和讨论案例法两种。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。

#### 3. 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，将问题解决贯穿于教学的每一环节，启迪学生思考，活跃学生思维，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。



## （二）评价方法

毕业设计的评价，从选题、设计实施、作品质量三个方面进行。

### 1. 选题

以学生毕业设计任务书为主要考察对象，重点评价所选课题与高职目标定位和专业培养目标符合情况、所学专业知识和技能解决综合运用情况、与专业领域的对接情况、综合能力和职业岗位(群)中核心能力的培养情况及课题的难易程度和工作量适度情况。

### 2. 设计实施

以毕业设计说明书为主要考察对象，重点评价完成毕业设计任务所制定的技术路线的可行性、步骤合理性和方法的科学性。设计过程的完整性和语言表达的准确性。设计结论得出的可靠性、依据选择的合理性和依据应用的正确性。

### 3. 作品质量

以学生毕业设计形成的最终作品(方案)为主要考察对象，重点评价作品的规范、要素和技术文件与行业或企业标准规范的符合度。作品的可操作性、可执行性和设计任务的完成情况。作品的创新性和应用前景。

## （三）教学条件

电脑、互联网等其他多媒体。

## （四）教材编选

教材应符合《职业院校教材管理办法》等文件的规定和要求，探索使用新型活页式工作手册式教材并配套信息化资源。教材编写应以本课程标准为依据，充分体现任务引领实践导向的设计思想教材的选择。

参考资料：

1. 工业互联网创新创业平台：<http://www.iipinnovation.cn/>
2. 工业互联网应用案例库：<https://www.iothub.org.cn/case>
3. 工业互联网标准与技术论坛：<http://bbs.iotworld.com.cn/>
4. 工业互联网领域最新动态与研究成 <https://www.sohu.com/tag/23287>