**《工业网络组建与维护实训（企业）》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **中文** | | 工业网络组建与维护实训（企业） | | | |
| **英文** | | Industrial Network Establishment and Maintenance Training(Enterprise) | | | |
| **课程代码** | A31Q050 | | **开课学院/系** | 电气信息工程学院/信息工程系 | **制定/修订**  **时间** | 2023.09 |
| **课程类别** | 集中实践教学环节 | | **学分** | 2.0 | **学时** | 2周 |
| **适用专业** | 物联网工程 | | | | | |
| **先修课程** | 计算机网络与通信 | | | | | |
| **选用教材** | 陆骐. 工业网络组建与维护实训指导书. 江苏理工学院，2021 | | | | | |
| **撰写人** | 陆骐 | **审定人** | | 黄成 | **批准人** | 薛波 |

**一、课程简介**

《工业网络组建与维护实训（企业）》是物联网工程专业的集中实践教学环节。该课程是在计算机网络与通信课程的基础上，以一次工业网络工程项目组建实施为主线，学生从承接组网需求开始，依次完成按需设计网络、规划网络设备组建、网络设备线缆制作、设备互联、数据配置、功能测试、验收互评、实施报告输出等工程环节，全面培养学生实际工程实施中所需能力。

**二、课程目标**

课程目标1：能够根据实际组网需求，结合之前所学课程的相关知识，自行设计网络，自行规划网络设备的组成，自行设计采用何种技术来完成需求功能。能够创造性地完成全局的方案设计、功能实现；

课程目标2：在完成组网设计后，学生能自行在数通实验平台上完成网络设备连接、数据配置、功能验证等环节的执行，培养学生的实际动手能力和项目实施能力，并能理解实验平台的局限性；

课程目标3：能够将网络通信工程管理与经济决策方法应用于工业互联网系统分析、设计与应用开发、系统集成等方面的工程实践中；

课程目标4：在具体实施环节中，学生能根据之前所学的课程知识，自行完成故障定位、数据分析、结果导出、结果总结等，让学生能够针对工业互联网领域复杂工程问题进行设计、模拟、分析和验证，并能分析其局限性；

课程目标5：针对工业互联网复杂工程问题，能够运用通信网络和现场总线相关原理和知识设计实验方案，并进行合理实施分析；

课程目标6：在项目实施过程中，要求学生输出过程性的问题分析和实施结果，在实施结束后，要求学生输出整个项目实施的项目报告，得出综合结论，培养学生问题分析和项目总结归纳的能力；

课程目标7：项目实施以分组形式开展，学生承担团队角色中所分配的任务并考虑周期轮换，并在各个实施环节轮流担任项目负责人，培养学生团队合作意识、互评自评意识和协调合作能力；

课程目标8：实现知识传授与价值引领相结合，激发学生学习的兴趣，提高学生自主学习、终身学习的能力，在工业网络设计中，面对价值冲突和工程问题，能做出符合社会主义核心价值观的判断和选择。

**三、课程目标与毕业要求的支撑关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | 3.4 在解决方案的具体设计环节中，具有创新意识。 | 1 |
| 毕业要求4：工程研究 | 4.2 针对工业互联网复杂工程问题，能够运用本专业相关原理和知识设计实验方案，并进行合理实施分析。 | 5 |
| 4.3 能够对已获得的实验数据进行整理、分析，并能通过信息综合得出有效结论。 | 6 |
| 毕业要求5：使用现代工具 | 5.3 能够选择或开发合适的测试工具、软硬件设计和仿真平台，针对工业互联网领域复杂工程问题进行设计、模拟、分析和验证，并能分析其局限性。 | 4 |
| 毕业要求9：个人与团队 | 9.2 能够与其他成员协调合作，倾听其他团队成员的意见，在团队中胜任团队成员及负责人的角色，按照需求承担相应任务。 | 7 |
| 毕业要求11：项目管理 | 11.1 掌握工业互联网项目管理涉及的工程管理原理、工程实施流程和基本的经济决策方法； | 2 |
| 11.2 能在多学科的背景下，将工程管理与经济决策方法应用于工业互联网系统分析、设计与应用开发、系统集成等方面的工程实践中。 | 3 |
| 毕业要求12：终身学习 | 12.2 具有自主学习的能力，包括对实际工程技术问题进行分析、理解和归纳总结等能力。 | 8 |

**四、课程的基本内容及要求**

内容1：网络设备基础训练

1. 基本内容：回顾计算机网络通信技术、工业以太网、网络设备配置、实验室网络设备组成，Modbus总线技术，Modbus TCP通信技术等知识。
2. 能力目标：掌握实验室网络设备上各种网络技术的配置方法，掌握Modbus协议的安装、通信的建立。
3. 素质目标：通过对网络技术的讲解，让学生体会求同存异的智慧。网络起源于一些高校、科研院所、企业，起初各个机构设计的网络雏形结构不尽相同，虽然本机构内部的站点之间能够相互通信，但各机构网络由于结构不同、设备不同导致不能互通。OSI和TCP/IP分别作为计算机网络体系结构的理论指导和事实上的应用模型，运用了求同存异的理念，完美地解决了此难题。

内容2：网络项目工程承接和项目准备

1. 基本内容：项目工程承接和管理的相关概念，网络项目设备互连的硬件要求，连接标准等。
2. 能力目标：掌握网络项目工程承接和项目前期准备的注意事项，理解项目团队的角色和要担任的职责，并完成人员分组和前期准备工作。

内容3：网络项目需求分析和设计方案制定

1. 基本内容：讲解网络需求分析方法，网络项目设计原则及流程等，完成设计方案制定，并根据设计方案完成网络设备连接方案、网络设备数据配置规划等。
2. 能力目标：理解网络需求的转化方法，理解网络项目设计原则及流程，各自按网络需求独立完成网络设计方案的制定，然后以小组为单元进行相互讨论，完成设计方案修订，并按照最终方案制定网络设备的组网连接图和数据配置规划图等。
3. 素质目标：引导学生在设计网络的过程中，要遵守相应的法律和规范，要充分考虑设备、线路及网络运行、管理过程对环境、社会、健康等因素的影响。

内容4：网络项目工程实施

1. 基本内容：按照设计方案，分组完成网络设备互连、网络设备数据配置、功能验证等。
2. 能力目标：网络设备互连正确、数据配置正确，自验通过，并符合设计方案。
3. 素质目标：引导学生在工程实施过程中，认识到只有绿色健康的工程方案，才能真正实现优质高效的网络工程。

内容5：网络项目工程验收、总结

1. 基本内容：制定验收步骤及通过准则，分组之间完成交叉验收，项目负责人进行总结，课后各自独立提交项目报告。
2. 能力目标：验收步骤和验证准则符合设计方案需求，验收过程认真细致，验收总结简要明确。
3. 素质目标：在专业实践中，引导学生树立正确的价值观，守住职业道德底线。合理的实验设计不仅可以让学生更好地理解网络的工作原理，提高专业技能，而且能使其在实验中体会到处世的哲学和智慧。

**五、教学内容与课程目标的支撑关系**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **时间** | | **实训内容** | **课程目标** |
| 第一周 | 周一 | 内容1：网络设备基础训练 | 1、8 |
| 周二 | 内容2：网络项目工程承接和项目准备 | 1、8 |
| 周三～周五 | 内容3：网络项目需求分析和设计方案制定 | 1、2、3、4、8 |
| 第二周 | 周一～周四 | 内容4：网络项目工程实施 | 5、6、7、8 |
| 周五 | 内容5：网络项目工程验收、总结 | 6、7、8 |

**六、课程教学方法**

1. 项目式教学：以分组——布置任务——小组实施——完成任务——成果评价——自我评价的任务驱动的授课方式来组织教学。注重组队合作的形式及互评自评意识的培养。

2. 实训化教学：实训各环节以学生动手为主，依托ICT基地数通实训基地的设备，让学生在实践中逐步提高实践技能，从而培养学生解决问题的思路和方法，提高学生的创造能力和适应变化的能力。

3. 启发式教学：通过对工程实施各环节的高度模仿，使学生能真正体会到未来工作的场景，并能从实训中体会到工程流程标准规范在工程实施中的重要性，提高学生的职业素养和实际工程能力。

**七、课程的考核方式与成绩评定**

本门课程采用“N+1”过程性考核的方式进行考核。

考核方式：在项目实训的各个环节包括项目设计、项目实施、项目验收和项目报告相结合，对学生课程成绩进行综合评定。在课程目标达成评价与考核总成绩中各部分成绩比例为：项目设计部分占20%、项目实施部分占30%、项目验收部分占比20%，项目报告部分占30%。各考核环节按照附件中的评分标准进行成绩评定。

课程目标与课程考核环节的对应关系：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核环节** | | | | **合计** |
| **项目设计** | **项目实施** | **项目验收** | **项目报告** |
| 1 | 课程目标1 | 5% |  |  | 5% | 10% |
| 2 | 课程目标2 | 5% |  |  | 5% | 10% |
| 3 | 课程目标3 | 5% | 5% | 10% |  | 20% |
| 4 | 课程目标4 | 5% | 5% | 10% | 5% | 25% |
| 5 | 课程目标5 |  | 5% |  | 5% | 10% |
| 6 | 课程目标6 |  | 5% |  | 5% | 10% |
| 7 | 课程目标7 |  | 5% |  | 5% | 10% |
| 8 | 课程目标8 |  | 5% |  |  | 5% |
| 合计 | | 20% | 30% | 20% | 30% | 100% |

**八、课程参考书目及资源**

1. 张宇等. 数据通信技术. 长春：吉林大学出版社，2016.

2. 华为技术有限公司. NCNA网络技术实验指南. 北京：人民邮电出版社，2017.

3. 梁广民. 思科网络实验室CCNA实验指南. 北京：电子工业出版社，2018.

4. 数通实训手册（H3C产品), 北京华晟经世信息技术有限公司

5. 经世名师团. 数据综合组网. 经世优学平台.

http://study.huatec.com/common/coursedetail.html?id=465F246DD04442C7B10F85F3FDD3FF7D&navType=main

6. 郭琼. 现场总线技术及其应用（第3版）. 北京：机械工业出版社，2021.

**附件**：**评分标准**

**一、考核环节评分标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 成绩  考核环节 | **优（90～100）** | **良（80～89）** | **中等（70～79）** | **及格（60～69）** | **不及格（<60）** |
| 项目设计 | 项目设计完全满足工程需求，并充分考虑了合理性、易用性、经济性、可靠性，并且有一定的创新。 | 项目设计完全满足工程需求，并充分考虑了合理性、可靠性，但在易用性、经济性、创新性上有所欠缺。 | 项目设计基本满足工程需求，略有问题，在合理性、易用性、经济性、可靠性、创新上也有不足。 | 项目设计基本满足工程需求，但在合理性、易用性、经济性、可靠性、创新上存在较大问题 | 项目设计未能满足工程基本需求。 |
| 项目实施 | 能按照要求按时完成全部实施内容，并且配置数据完全正确，数据加载后设备能正常工作，网络互联功能和系统功能正常。在实施过程中能独自处理遇到的问题和故障。 | 能按照要求按时完成全部实施内容，并且配置数据基本正确，设备正常工作后相关功能正常，在老师指导下能处理遇到的问题或故障。 | 能按照要求按时完成全部实施内容，并且配置数据大部分正确，在老师指导下能将错误改正，数据同步后设备能正常工作。 | 能按照要求完成大部分实施内容，完成配置的数据大部分正确，在老师的后续指导下能基本完成项目实施。 | 未完成项目实施，对项目实施中涉及的知识无法掌握，在老师的后续指导下也未能完成。 |
| 项目验收 | 验收条目和验收标准制定正确且完全符合设计方案，验收过程认真细致，验收总结简要明确，符合事实，回答问题完全正确。 | 验收条目和验收标准制定基本正确或未完全符合设计方案，验收过程认真细致，验收总结描述正确，符合事实，回答问题基本正确。 | 验收条目和验收标准制定大部分正确，验收过程认真细致，验收总结描述基本正确，回答问题大部分正确。 | 验收条目和验收标准制定大部分正确，验收总结描述基本正确，回答问题部分正确。 | 验收条目和验收标准制定存在较大问题，验收过程马虎，验收总结描述错误较多，回答问题错误。 |
| 项目报告 | 项目报告内容完整、整洁；对项目实施流程、实施步骤、所遇问题、处理方法等描述清楚、正确，能体现出自己整体的实施思路。 | 项目报告内容完整、整洁；对项目实施流程、实施步骤、所遇问题、处理方法等基本描述正确，但未能体现完整思路或表述不清。 | 项目报告内容完整、整洁；但对项目实施流程、实施步骤、所遇问题、处理方法等描述存在错误或有缺失。 | 项目报告内容基本完整，但缺失重要步骤，或对项目实施流程或步骤的描述存在较大错误或问题。 | 项目报告存在抄袭、不完整、大量错漏或未按时提交项目报告。 |

**二、《工业网络组建与维护实训报告》撰写规范**

撰写工程实施报告是培养科学实验基本技能的重要环节，也是对工程技术人员的一项基本训练。撰写工程实施报告的过程本身就是一个从理论到实践再到理论的认识过程的总结。

要求提交一份完整的工程实施报告，规范如下

（一）报告内容组成

工业网络组建与维护实训报告应有以下部分组成：项目需求、项目设计、项目实施、项目验收、项目信息归档。

（二）报告撰写要求

1. 项目需求

项目需求部分应包括客户需求描述和需求提炼总结两部分。客户需求描述要将所接的客户需求描述清楚，不要串改或删减。需求提炼总结是将客户需求转化为工程实施要求，要转化正确并描述得当。

2. 项目设计

项目设计部分要体现最终分组实施前选定的设计方案，要包括网络拓扑连接图、地址规划图、网络技术使用说明等，要将设计方案的设计思路和创新性进行简要描述。

3. 项目实施

项目实施部分应包括实施流程步骤和具体实施过程两部分。实施流程步骤是在实施前制定的规划实施流程和详细实施步骤。具体实施过程主要体现在实施过程中遇到的问题或故障，以及处理的方式和过程。对具体的问题或故障要有总结性的描述。

4. 项目验收

项目验收部分应包括项目验收方法和具体验收过程两部分。项目验收方法是在实施验收前制定的验收测试方法和测试步骤。具体验收过程是描述验收的整个过程，包括验收时测试的结果和遇到的问题，还应包括验证负责人对验收结果的确认。

5. 项目信息归档

项目信息归档是在项目通过验收的基础上对项目相关信息进行归档操作，以便后续项目维护和升级时使用。项目信息包括网络拓扑、网络IP地址、设备登录方法、数据备份路径等。