**《工业互联网开发综合训练(企业)》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **中文** | | 工业互联网开发综合训练(企业) | | | |
| **英文** | | Comprehensive training of Industrial Internet Development | | | |
| **课程代码** | A31Q051 | | **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** | 集中实践性教学环节 | | **学分** | 2.0 | **学时** | 2周 |
| **适用专业** | 物联网工程 | | | | | |
| **先修课程** | 物联网APP设计与开发、工业以太网与现场总线技术 | | | | | |
| **选用教材** | 沈振瑶.工业互联网开发综合训练指导书.江苏理工学院.2023. | | | | | |
| **撰写人** | 沈振瑶 | **审定人** | | 黄成 | **批准人** | 薛波 |

**一、课程简介**

《工业互联网开发综合训练(企业）》是物联网专业的实训课程，该实训是在计算机网络与通信课程、工业以太网与现场总线技术课程和物联网APP设计与开发的基础上，通过一个完整的实际小项目，让学生对工业互联网软硬件设计与开发有一个系统性地认知和训练，是用来检验学生阶段性学习成果的，从而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：通过实际的项目开发和运维部署，真正掌握需求的分析方法，能够运用所有知识进行系统设计，结合用户需求分析，给出符合工程软件规范和国家、行业合规性的解决方案。

课程目标2：通过实际的项目开发，熟悉一个完整项目的开发流程、项目架构、开发平台与代码调试等项目开发的各个方面的知识，让学生对软件开发有一个系统性地认知。

课程目标3：通过实际的项目开发和运维部署，真正掌握软件开发的相关技术技能并且能够灵活运用，提升学生在实际开发过程中遇到问题解决问题的能力以及各方面的综合能力。

课程目标4：通过实际项目的锻炼，能够对已获得的项目实验数据进行整理、分析，并能通过信息综合得出有效结论，提升学生的分析数据的能力。

课程目标5：通过实际的项目开发和运维部署，培养学生对于软件开发的学习兴趣、了解企业项目管理流程和方法，企业化的培养，让学生具备良好的职业素养、严谨的工作态度以及团队协作能力、沟通能力。

课程目标6：通过实际项目的锻炼，培养学生自主学习的能力，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。

课程目标7: 通过实际的项目开发和管理，培养学生对于软件开发的学习兴趣，了解企业项目管理流程和方法，企业化的培养，从而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。

课程目标8：通过企业项目式实训，了解企业项目开发管理的流程和方法，让学生具备良好的职业素养、严谨的工作态度以及团队协作能力、沟通能力。通过了解我国的物联网以及工业互联网方向技术的发展及在世界中的地位，增强民族自信心和自豪感。

**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2：  问题分析 | 2.3能够从数理科学与工程科学角度，结合文献研究对复杂工程问题解决方案进行分析，并能够掌握解决方案优化方法 | 2 |
| 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：  研究 | 4.2针对移动互联复杂工程问题，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 | 3 |
| 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案 | 4 |
| 毕业要求9：  个人和团队 | 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 | 5 |
| 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; | 7 |
| 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 | 6 |

**四、课程的基本内容及要求**

内容1：项目设计与开发（软件部分）

1.基本内容：根据所学的APP设计与开发等相关知识进行项目分析和设计等，并完成各个功能点的开发工作。

2.基本要求：分组完成，每个组要选出组长（项目经理），项目经理统筹分配大家的工作，组成员各施其职、协调完成一个项目的开发。首先完成功能开发，在功能开发的基础上有能力进行一定的优化（包括代码和性能方面）。

内容2：项目设计与开发（硬件部分）

1.基本内容：本实训围绕物联网智能家居控制，目标是通过手机APP远程控制C51单片机驱动的LED灯。

2.基本要求：掌握Linux服务器管理与EMQX MQTT服务的配置；熟悉ESP8266编程，特别是Wi-Fi与CAN通信的集成；了解C51单片机开发，能编写控制LED的程序并通过CAN总线接收指令；具备基础的移动应用开发能力，能开发具备MQTT通信功能的APP。

内容3：项目测试和验收

1.基本内容：根据实际开发的功能，编写完善的测试用例、实施手册和操作手册等，实训过程中，需自行解决软硬件结合中的问题，包括但不限于网络配置、协议解析、错误调试等。

2.基本要求：在规定时间内完成项目计划、按照计划推进项目的验收，按照计划，在每个阶段结束时间点进行任务检查、最后形成验收测试报告，最终需展示系统设计思路、代码实现细节及系统演示视频，验证远程控制功能的有效性与稳定性。

**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 | 周一上午 | 集中讲课，说明跟本实训所有相关事宜和要求及注意事项，分组，布置任务（软件部分） | 1 |
| 周一下午～周二上午 | 需求调研和分析，编写报告 | 1、2 |
| 周二下午～周三上午 | 开发设计，编写报告 | 1、2、3 |
| 周三下午～周五 | 项目软件部分开发，测试、验收，编写报告 | 3、4、5、6、7 |
| 第二周 | 周一～周三 | 说明跟本实训所有相关事宜和要求及注意事项，分组，布置任务（硬件部分），开发设计，编写相关文档 | 3、4、5、6、7 |
| 周四～周五 | 测试，运行，验收，编写报告，答辩 | 2、3 |

**六、课程教学方法**

1. 理论教学：以分组—布置任务—小组设计开发—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和实训。注重组队合作的形式及互评自评意识的培养，以实际企业对人才的要求和规范去要求学生进行实际项目的开发和验收，让学生了解实际项目开发的流程和规范，掌握最基本的需求分析方法和设计，达到企业对初级工程师的要求。

2. 实践教学：利用ICT产教融合基地先进的技术和设备，以课程理论知识作为基础，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以及利用相关技术操作设备的能力。

3. 职业培养：引导学生对未来职业的认知，通过工程师实际的工程经验，以一些工作中的实例、工程案例、情境式的形式，让学生在学习过程中就能够体会到未来工作的场景。

**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：采用项目设计与开发（软件部分）、项目设计与开发（硬件部分）、项目测试与验收、实训报告以及实训答辩相结合的形式对学生课程成绩进行综合评定。课程目标达成评考核总成绩中，项目设计与开发（软件部分）成绩占20%、项目设计与开发（硬件部分）成绩占20%、项目测试与验收成绩占20%、实训报告成绩占20%、答辩成绩占20%。

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** |
| 项目设计与开发（软件部分） | 项目设计与开发（硬件部分） | 项目测试与验收 | 答辩 | 实训报告 |
| 1 | 课程目标1 | 4% | 4% | 3% | 3% |  | 14% |
| 2 | 课程目标2 | 4% | 4% | 5% | 5% |  | 18% |
| 3 | 课程目标3 | 4% | 4% | 4% | 4% | 10% | 26% |
| 4 | 课程目标4 | 2% | 2% | 4% | 5% | 9% | 18% |
| 5 | 课程目标5 | 2% | 2% | 2% | 2% |  | 8% |
| 6 | 课程目标6 | 3% | 3% | 1% |  |  | 7% |
| 7 | 课程目标7 | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 5% |
| 合计 | | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 100% |

**八、课程参考书目及资源**

1.Jon Duckett.HTML&CSS设计与构建网站.北京:清华大学出版社.2013.

2.Jonathan Chaffer Karl Swedberg.jQuery基础教程（第四版）.北京:人民邮电出版社.2013.

3.陶国荣.Backbone.js实战.北京:机械工业出版社.2014.

4.李刚.疯狂Android讲义.北京:电子工业出版社.2019.

5.任玉刚.Android开发艺术探索.北京:电子工业出版社.2019.

6.李刚.《轻量级Java EE企业应用实战（第5版）》.北京:电子工业出版社.2018.

7.牛跃听.《CAN总线嵌入式开发--从入门到实践》.北京:北京航空航天大学出版社.2012.

8.周立功.《项目驱动-CAN-bus现场总线基础教程》.北京:北京航空航天大学出版社.2012.

9.李向阳等.《物联网系统设计》.北京.中国人民大学出版社.2023

**附件**：

**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）** |
| 项目设计与开发（软件部分） | 代码优美；代码结构清晰；要求的功能均能很好的实现；系统稳定；完全掌握职业标准的内涵。 | 能写出实现代码；代码结构和实现逻辑清晰；系统工作正常、稳定，bug少；完全掌握职业标准的内涵。 | 要求的功能绝大多数能实现，达到项目大部分指标要求，系统工作运行基本正常、稳定，bug数量中等；掌握职业标准的内涵。 | 尚能实完成基本开发任务；达到项目大部分指标要求，工作基本正常，但稳定性不够，bug较多；基本掌握职业标准的内涵。 | 尚能完成一些功能代码；不能达到项目大部分指标要求，项目运行不正常、不稳定，bug太多；尚能基本遵守职业规范。 |
| 项目设计与开发（硬件部分） | 硬件设计方案比较和可行性论证全面，软硬件解决方案具体、可实现，分析全面。能够进行很好地实现。 | 硬件设计比较和可行性论证较全面，软硬件解决方案具体，分析结果正确。能够实现开发部署。 | 能够进行方案比较和可行性论证，软硬件解决方案不具体，分析结果基本正确。实现基本的开发部署。 | 运硬件设计方案比较和可行性论证不全面，软硬件设计方案可实现性尚待进一步验证。尚能完成简单的开发部署。 | 无方案比较和可行性论证，软硬件设计方案错误。无法实现开发部署。 |
| 项目测试与验收 | 能很好地设计出测试方案；整个管理过程没有出现任何纰漏，调试、测试步骤和方法完全得当；能正确分析和解决测试过程中出现的bug；故障排除，系统工作正常。 | 能正确设计项目测试方案，能很好的完成整个管理过程；调试、测试步骤和方法得当；能基本分析和解决bug；故障排除，系统工作正常。 | 能制定出测试方案；完成基本管理过程，调试、测试步骤和方法基本得当；能基本分析和解决测试出的bug；故障排除，系统工作正常。 | 尚能制定测试方案；完成管理基本流程，调试、测试步骤和方法大部分得当；能基本分析和解决部分bug；故障基本排除，系统工作正常。 | 无任何方案；没有管理过程，调试、测试步骤和方法错误；能基本分析bug；故障未排除，系统运行不正常。 |
| 答辩 | 能够很好地回答所提问题，答辩PPT制作优秀，项目实训过程陈述地很完整 | 能够基本回答所提问题，答辩PPT制作优秀，能够流畅地陈述项目实训过程 | 能够基本回答所提问题，答辩PPT制作基本符合要求，基本能够陈述项目实训过程 | 不能完全回答出所提问题，答辩PPT有但不用心制作，项目实训过程一知半解 | 不能回答所提问题，没有答辩PPT，无法陈述项目实训过程 |
| 实训报告 | 格式正确，表达清晰，图表规范，代码、关键配置、数据等清晰；能完全遵守职业规范。 | 格式正确，表达较清晰，图表较规范，代码、关键配置、数据等较清晰；能完全遵守职业规范。 | 格式基本正确，表达基本清晰，图表基本较规范，代码、关键配置、数据等基本规范；能遵守职业规范。 | 格式基本符合要求，表达无原则性错误，图表、代码、关键配置、数据等无原则性错误；能基本遵守职业规范。 | 未按格式规范要求完成实训报告；未能掌握职业标准的内涵。 |

**二、实训报告撰写规范**

撰写实训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。撰写设计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设计报告，包括：报告内容组成、报告撰写要求和撰写格式要求。

1. 报告内容组成

实训报告应由以下几部分组成：实训目的；实训要求；实训内容与步骤；功能分析；实训小结。

1. 报告撰写要求

1. 实训目的

实训目的应明确，要涵盖前后端相关开发知识和技能以及项目开发 流程等等。

2. 实训要求

实训要求应具体，要涵盖项目开发的技术指标和性能要求。

3. 实训内容与步骤

实训内容要正确，能体现职业标准的工作要求；实训方案要正确， 实训步骤要细化，实训方法要得当，要有可操作性。

4. 功能分析

开发和测试的功能点应全面、正确，要有分析过程。

5. 实训小结

实训小结应从自身的专业理论和专业技能的角度总结实训收获和体 会。

1. 撰写格式要求

本实训报告使用手写，要求如下：

1. 封页上的内容一律按照统一封面的式样打印，必须正确无误。

2. 封面和全文纸张大小为A4开本。