**《物联网中间件设计》教学大纲**

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | 专业课程 | | **课程性质** | 理论 | **课程属性** | 必修 | |
| **课程名称** | 物联网中间件设计 | | | **课程英文名称** | Middleware design of IOT | | |
| **课程编码** | CH35B133F | | | **适用专业** | 物联网工程 | | |
| **考核方式** | 考查 | | | **先修课程** | 物联网工程导论 | | |
| **总学时** | 48 | **学分** | | 3 | **理论学时** | | 24 |
| **实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时** | | | | 实验学时：24 | | | |
| **开课单位** | | | | 人工智能学院 | | | |

**二、课程简介**

《物联网中间件设计》是物联网工程专业的专业选修课，该课程主要内容包括物联网中间件结构和工作理论、通用对象模型与组态、业务逻辑设计、数据整理与人机交互、协议转换与设备连接等内容。本课程注重理论和实践相结合，侧重培养动手操作。使学生了解Niagara物联网中间件平台的基本操作和开发技能。能够解决各种应用领域异构设备的互操作、设备与数据管理、系统拓展及物联网环境下的信息安全等问题。

**三、课程教学目标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程教学目标** | | **支撑人才培养规格指标点** | **支撑人才培养规格** |
| 知  识  目  标 | **目标1：**  以物联网中间件的工作机理为主线，使学生深入学习通用对象模型与组态、业务逻辑设计、数据整理与人机交互等内容，培养学生使用物联网中间件平台-Niagara，为物联网中间件的设计与开发奠定基础。 | 1.3能应用专业知识对物联网应用领域中复杂工程问题的解决方案进行比较与分析。。 | 1.工程知识 |
| 能  力  目  标 | **目标2：**  能够综合应用专业理论和工程技术，针对物联网领域复杂工程问题设计解决方案，设计和开发满足特定需求的物联网系统，并能够在设计环节中体现创新意识。 | 2.3应用物联网领域的基本原理及知识，证实问题识别和表达的合理性。  3.1具有针对复杂物联网工程问题设计出解决方案和实施流程的能力。 5.1能够结合相关问题的背景和科学原理，掌握可使用的平台、技术、资源、工具的原理和使用方法，理解其局限性。 | 2.问题分析  3.设计/开发解决方案  5.使用现代工具 |
| **素**  **质**  **目**  **标** | **目标3：**  能够就物联网领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应问题。 | 10.1针对复杂工程问题，能够在工程问题所涉及的专业领域与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。 | 10.沟通 |

**四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学模块** | **学时** | **主要教学内容与策略** | **学习任务安排** | **支撑课程目标** |
| 物联网与物联网中间件 | 2 | **重点：**物联网的定义、应用、发展，物联网中间件的概念、特点、应用  **难点：**物联网中间件的定义及特点  **思政元素：**前途是光明的，道路是曲折的。  **教学方法与策略：**线下教学。主要运用讲授法开展教学，结合精选视频、情景教学、课堂讨论引导学生理解学习内容。 | 课前：预习  课堂：思考、做笔记  课后：复习 | 目标1 |
| 物联网中间件系统设计 | 4 | **重点：**通用对象模型与组态设计、组态基本功能的实现与搭建、Niagara平台介绍  **难点：**组态基本功能的实现与搭建  **教学方法与策略：**线下教学。对于原理在课堂上予以讲授，对于实践验证部分安排实验。课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前：预习  课堂：思考、做笔记  课后：复习 | 目标1  目标2 |
| 通用对象模型与组态 | 4 | **重点：**通用对象模型的应用、组态设计与开发、功能拓展方法与应用、中间件设计实例  **难点：**组态设计与开发  **教学方法与策略：**线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，结合例题分析、课堂讨论拓宽学生学习思路。 | 课前：预习  课堂：思考、做笔记  课后：复习 | 目标1  目标2  目标3 |
| 业务逻辑设计 | 4 | **重点：**业务逻辑的设计方法、多功能组件设计、设计实例  **难点：**设计实例  **思政元素：**世上无难事只要肯登攀。  **教学方法与策略：**线下教学。对于原理在课堂上予以讲授，对于实践验证部分安排实验。课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前：预习  课堂：思考、做笔记  课后：复习 | 目标1  目标2  目标3 |
| 协议转换与设计连接 | 4 | **重点：**智能设备通信协议、面向网络平台的中间件服务、设计实例  **难点：**设计实例  **教学方法与策略：**线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，结合例题分析、课堂讨论拓宽学生学习思路。 | 课前：预习  课堂：思考、做笔记  课后：复习 | 目标1  目标2  目标3 |
| 数据整理与人机交互 | 2 | **重点：**数据采集与整理、Dashboard设计、人机交互设计及案例  **难点：**人机交互设计及案例  **教学方法与策略：**线下教学。主要运用讲授法开展教学，结合精选视频、情景教学、课堂讨论引导学生理解学习内容。 | 课前：预习  课堂：思考、做笔记  课后：复习 | 目标1  目标2  目标3 |
| 安全机制 | **2** | **重点：**异构设备互联网安全机制、访问控制技术、安全连接技术  **难点：**异构设备互联网安全机制  **教学方法与策略：**线下教学。主要运用讲授法开展教学，结合精选视频、情景教学、课堂讨论引导学生理解学习内容。。 | 课前：预习  课堂：思考、做笔记  课后：复习 | 目标1  目标2  目标3 |
| 分布式架构 | **2** | **重点：**分步式系统的定义、特点，边缘计算  **难点：**分步式系统的应用  **教学方法与策略：**线下教学。主要运用讲授法开展教学，结合精选视频、情景教学、课堂讨论引导学生理解学习内容。 | 课前：预习  课堂：思考、做笔记  课后：复习 | 目标1  目标2  目标3 |

**（二）实践教学**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实践类型** | **项目名称** | **学时** | **主要教学内容** | **项目**  **类型** | **项目**  **要求** | **支撑课程目标** |
| 实验 | Niagara平台搭建与站点创建 | 4 | 重点：平台搭建、站点创建及使用  难点：Niagara设置及使用 | 验证 | 2人一组，记录实验结果，按要求分别完成实验报告。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 实验 | 组态设计与开发 | 4 | 重点：组态的功能需求确定  难点：开发流程及软件应用 | 验证 | 2人一组，记录实验结果，按要求分别完成实验报告。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 实验 | 系统功能扩展-报警功能 | 2 | 重点：功能扩展类型及应用  难点：报警功能扩展运行流程 | 验证 | 2人一组，记录实验结果，按要求分别完成实验报告。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 实验 | 锅炉控制系统 | 4 | 重点：组态库的调用  难点：Niagara设置及使用 | 验证 | 2人一组，记录实验结果，按要求分别完成实验报告。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 实验 | 基于MQTT协议的数据传输 | 2 | 重点：组态库的调用  难点：Niagara设置及使用 | 验证 | 2人一组，记录实验结果，按要求分别完成实验报告。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 实验 | 写字楼照明控制系统 | 4 | 重点：需求分析、控制流程、业务逻辑  难点：业务逻辑 | 设计 | 2人一组，记录实验结果，按要求分别完成实验报告。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 实验 | 访问控制系统 | 4 | 重点：访问系统设计  难点：Niagara设置及使用 | 设计 | 2人一组，记录实验结果，按要求分别完成实验报告。 | 目标1  目标2  目标3 |
|  | 备注： 项目类型填写验证、综合、设计、训练等。 | | | | | |

**五、学生学习成效评估方式及标准**

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩、实验成绩、期末报告等3个部分组成。

1.平时成绩（占总成绩的20%）：采用百分制。平时成绩分作业（占10%）和考勤（占10%） 两个部分。评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **评分标准** |
| **1.作业；2.考勤** |
| 优秀  （90～100分） | 1.作业书写工整、书面整洁；90％以上的习题解答正确。  2.出勤率100%。 |
| 良好  （80～89分） | 1.作业书写工整、书面整洁；80％以上的习题解答正确。  2.未请假缺课一次。 |
| 中等  （70～79分） | 1.作业书写较工整、书面较整洁；70％以上的习题解答正确。  2.未请假缺课两次。 |
| 及格  （60～69分） | 1.作业书写一般、书面整洁度一般；60％以上的习题解答正确。  2.未请假缺课三次。 |
| 不及格  （60以下） | 1.字迹模糊、卷面书写零乱；超过40％的习题解答不正确。  2.未请假缺课四次及以上。 |

2. 实验成绩（占总成绩的20%）：采用百分制。评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **评分标准** |
| **1.实验内容；2.实验报告** |
| 优秀  （90～100分） | 1.实验报告数据记录全面，90％以上的数据准确  2.实验内容和步骤详细，结论正确无误。 |
| 良好  （80～89分） | 1.实验报告数据记录全面，80％以上的数据准确  2.实验内容和步骤详细，结论较正确。 |
| 中等  （70～79分） | 1.实验报告数据记录较全面，70％以上的数据准确  2.实验内容和步骤较详细，结论较正确。 |
| 及格  （60～69分） | 1.有实验报告的数据记录，60％以上的数据准确，  2.有一定的实验内容和步骤， 能给出实验结论。 |
| 不及格  （60以下） | 1.实验报告所记录数据超过40％不准确  2.缺少实验内容和步骤等。 |

1. 期末报告（占总成绩的60%）：采用百分制。此期末报告将结合物联网中间件课程中的重要组成部分，如：通用对象模型与组态、业务逻辑设计、数据整理与人机交互、协议转换与设备连接等等内容，要求学生以实际物联网中间件为对象撰写总字数3,000字以上的项目分析报告。此期末报告的考核共涵盖6个方面的内容，可以全面了解学生对数据采集相关知识的掌握、理解程度以及应用的能力。期末报告所涵盖的内容情况请见下列表（授课教师可依情况再自行调整期末报告的内容）：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **涵盖板块** | **占比** | **涵盖区块内容说明** |
| 中间件系统设计 | 30% | 物联网中间件系统的基本原则、系统体系结构图 |
| 通用对象模型与组态 | 20% | 通用对象模型与组态设计、组态基本功能的实现与搭建 |
| 业务逻辑设计 | 10% | 业务逻辑的设计方法、多功能组件设计 |
| 协议转换与设计连接 | 10% | 智能设备通信协议 |
| 数据整理与人机交互 | 10% | 数据采集与整理 |
| 安全机制 | 10% | 异构设备互联网安全机制 |
| 其他 | 10% | 如排版、格式、图文排列…等等。 |

4. 期末报告评分标准情况请见下列表：

|  |  |
| --- | --- |
| **分数** | **评 分 标 准** |
| 90～100分 | 期末报告排版工整且图文并茂；；表现出对实际问题有较强的分析能力和概括能力；材料翔实可靠，有说服力。90％以上的内容符合规定与要求。 |
| 80～89分 | 期末报告排版工整且图文并茂；论点正确，论据可靠；对事物有一定的分析能力和概括能力；能运用所学理论知识阐述有关问题。80％以上的内容符合规定与要求。 |
| 70～79分 | 期末报告排版较为工整且图文并茂；观点正确，论述基本正确；材料能说明观点；能较好运用所学理论知识阐述有关问题。70％以上的内容符合规定与要求。 |
| 60～69分 | 期末报告排版一般，图文编排一般；观点基本正确；能对观点进行一定的论述。60％以上的内容符合规定与要求。 |
| 60以下 | 期末报告排版零乱，或是出现过多剽窃及抄袭内容；基本观点有错误或主要材料不能说明观点。超过40％以上的内容不符合规定与要求或诸多错误。 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **教学安排事项** | **要 求** |
| 1 | 授课教师 | 职称：讲师 学历（位）：硕士研究生  其他：具有其他非高教系列职称中级或以上的老师 |
| 2 | 课程时间 | 周次：1-16周  节次： 2节 |
| 3 | 授课地点 | ☑教室 ☑实验室 □室外场地  □其他： |
| 4 | 学生辅导 | 线上方式及时间安排：经与学生沟通另行安排  线下地点及时间安排：经与学生沟通另行安排 |

1. **教学安排及要求**

**七、选用教材**

[1] 邓庆绪. 物联网中间件技术与应用[M]. 北京: 机械工业出版社,2021年7月.

**网络资料**

[1]CSDN,https://www.csdn.net

执笔人：许元

参与人:

系（教研室）主任：

学院（部）审核人：