**《物联网通信技术》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** | 物联网通信技术 | | | **课程英文名称** | Communication Technology of the Internet of Things | |
| **课程编码** | H35B129F | | | **适用专业** | 物联网工程 | |
| **考核方式** | 考试 | | | **先修课程** | 电路与模拟电子技术、数字逻辑与数字电路 | |
| **总学时** | 48 | **学分** | | 3 | **理论学时** | 32 |
| **实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时** | | | | 实验学时：16 | | |
| **开课单位** | | | | 人工智能学院 | | |

**二、课程简介**

《物联网通信技术》是物联网工程专业的一门专业必修课程，物联网通信技术贯穿于物联网系统中信息采集、信息传输和信息处理整个过程，让分处不同地域的物体能够协同工作。本课程以各种物联网系统中的无线通信技术为主，详细讲解常用物联网通信技术的特点、工作原理、使用方式、应用场合等，分析具体通信方式的典型应用场景和方案。培养学生在具备各种物联网通信技术的理解和分析能力的基础上，能基本解决物联网工程中通信方式的选择和应用问题。

**三、课程教学目标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程教学目标** | | **支撑毕业要求指标点** | **支撑毕业要求** |
| **知**  **识**  **目**  **标** | **目标1：**  掌握物联网通信系统的组成和分类；掌握通信系统的主要性能指标；掌握ZigBee通信技术的原理、网络的组建方法；掌握蓝牙通信技术的原理、网络通信过程；掌握WLAN的架构和通信协议；掌握RFID系统工作原理及应用方法；了解新兴物联网通信技术的应用场景。 | 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：**  培养查阅文献资料来求解问题的能力；能够运用物联网通信技术的知识和应用方法对复杂问题进行分析和研究，具备构建简单物联网通信系统的能力；培养学生实际动手解决实际问题的能力。 | 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。 | 3. 设计/开发解决方案 |
| **素**  **质**  **目**  **标** | **目标3：**  启迪学生的创新意识与思维，并注意渗透思想教育，构建热爱科学、实事求是的学风和创新精神；培养学生持续学习的习惯，促使学生素质的全面提高。 | 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。 | 2. 问题分析 |

**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** |
| 物联网通信技术概述 | 2 | **重点：**物联网的内涵、物联网系统体系架构与关键技术。  **难点：**物联网系统体系架构中的关键通信技术。  **教学方法与策略：**线下教学，主要运用讲授法进行教学，辅以启发式提问增加互动以及案例法加深印象。  **思政元素：**热爱科学、献身科学、奉献民族，为社会主义强国梦而努力学习。 | 课前：预习  课堂：思考、做好笔记  课后：查阅文献资料了解物联网通信技术的现状及发展前景 | 目标1 |
| 通信原理基础 | 4 | **重点：**通信系统模型及功能、信息及其度量、通信系统的主要性能指标。  **难点：**信息量的计算、数字通信系统各组成模块的功能作用。  **教学方法与策略：**线下教学，主要运用讲授法开展教学，结合例题分析、课堂讨论引导学生理解学习内容。 | 课前：预习  课堂：思考、做好笔记  课后：完成作业 | 目标1 |
| ZigBee通信技术 | 8 | **重点：**ZigBee协议栈结构、网络拓扑结构和节点类型、路由协议以及网络组建过程。  **难点：**ZigBee协议栈各层级间的协调工作、网络的组建过程。  **教学方法与策略：**线下教学，主要运用讲授法开展教学，结合具体案例分析、课堂讨论引导学生理解学习内容。 | 课前：预习，查阅资料了解ZigBee技术应用场景  课堂：思考、做好笔记  课后：完成作业，了解典型案例中ZigBee技术的作用 | 目标1  目标2 |
| 蓝牙通信技术 | 4 | **重点：**蓝牙通信技术的协议体系结构、蓝牙设备状态、网络通信连接过程。  **难点：**蓝牙设备间建立通信的过程。  **教学方法与策略：**线下教学，主要运用讲授法开展教学，结合具体案例分析、课堂讨论引导学生理解学习内容。 | 课前：预习，查阅资料了解蓝牙技术应用场景  课堂：思考、做好笔记  课后：完成作业，了解典型案例中蓝牙技术的作用 | 目标1  目标2 |
| Wi-Fi通信技术 | 6 | **重点：**WLAN架构、WLAN物理层、媒体访问控制层、Wi-Fi组网及应用。  **难点：**WLAN的架构和协议。  **教学方法与策略：**线下教学，主要运用讲授法开展教学，结合具体案例分析、课堂讨论引导学生理解学习内容。 | 课前：预习，了解宿舍/家里局域网的组成  课堂：思考、做好笔记  课后：完成作业，学会配置宿舍/家里局域网的设备 | 目标1  目标2 |
| RFID技术 | 4 | **重点：**RFID系统组成与工作原理、技术标准与关键技术及应用。  **难点：**RFID技术系统组成及工作原理。  **教学方法与策略：**线下教学，主要运用讲授法进行教学，辅以启发式提问增加互动以及案例法加深印象。 | 课前：预习，查阅资料了解RFID技术在物联网发展中的作用  课堂：思考、做好笔记  课后：完成作业，了解学校图书馆的RFID图书管理系统 | 目标1  目标2 |
| 新兴物联网通信技术及综合应用 | 4 | **重点：**移动通信、NBIOT、LORA等新兴技术的特点；物联网通信技术的综合应用。  **难点：**物联网通信技术的综合应用。  **教学方法与策略：**线下教学，主要运用讲授法进行教学，辅以启发式提问增加互动以及案例法加深印象。  **思政元素：**新技术面前，要加强专业知识的学习，未来掌握更多的核心技术，为社会进步做出贡献。 | 课前：预习，上网了解近一年有哪些物联网新技术  课堂：思考、做好笔记  课后：完成作业，期末复习 | 目标1  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 | Wi-Fi组网 | 2 | **重点：**Wi-Fi模块的配置与使用。  **难点：**AP模式、无线网卡模式配置过程。 | 训练 | 实验2人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标1  目标2 |
| 实验 | Wi-Fi远程通信 | 2 | **重点：**OneNET云平台的使用、通过Wi-Fi连接ONENET云平台的方法。  **难点：**通过Wi-Fi连接OneNET云平台的方法。 | 训练 | 实验2人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标1  目标2 |
| 实验 | NB-IoT通信 | 2 | **重点：**NB-IoT通信协议、通过NB-IoT连接云平台的方法。  **难点：**NB-IoT通信协议。 | 训练 | 实验2人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标1  目标2 |
| 实验 | 蓝牙LED控制 | 2 | **重点：**BLE协议栈的结构、OSAL系统函数的使用。  **难点：**OSAL定时器的使用。 | 训练 | 实验2人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标1  目标2 |
| 实验 | 蓝牙串口AT控制 | 2 | **重点：**蓝牙设备的连接过程、AT指令的使用。  **难点：**AT指令的使用。 | 训练 | 实验2人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标1  目标2 |
| 实验 | ZigBee无线点灯 | 2 | **重点：**ZigBee网络协调器与终端节点的作用、ZigBee无线控制方式。  **难点：**BasicRF的无线控制和通信 | 训练 | 实验2人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标1  目标2 |
| 实验 | ZigBee点播 | 2 | **重点：**ZigBee协议栈的源文件架构、常见接口函数的调用方法。  **难点：**Z-Stack接口函数的使用。 | 训练 | 实验2人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标1  目标2 |
| 实验 | ZigBee温湿度采集 | 2 | **重点：**温湿度传感器的使用方法、ZigBee模块与单片机的通信控制。  **难点：**传感器工作时序。  **思政元素：**具体问题具体分析，不同的传感器、不同的主控要采用不同的控制方式，不能一概而论。 | 综合 | 实验2人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 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、期末考试三部分组成。

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%）、考勤及课堂表现（占10%）两个部分。评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **评分标准** |
| **1.作业；2.考勤及课堂表现** |
| 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%；课上认真听讲、积极回答问题、无玩手机和打瞌睡等不良行为，参加课堂讨论及小组汇报2次及以上。 |
| 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1次；迟到/早退3次；课上认真听讲、无玩手机和打瞌睡等不良行为，参加课堂讨论及小组汇报1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2次；迟到/早退6次；课上偶尔有玩手机和打瞌睡等不良行为，参加课堂讨论。 |
| 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3次；迟到/早退9次；课上有玩手机和打瞌睡等不良行为，参加课堂讨论。 |
| 不及格  （60以下） | 1.作业字迹模糊、书面凌乱；40％以上习题解答错误。  2.未请假缺课4次及以上；迟到/早退12次以上；课上经常玩手机或睡觉，不参加课堂讨论。 |

2.实验成绩（占总成绩的20%）：采用百分制。实验成绩分实验操作（占10%）和实验报告（占10%）两个部分。评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **评 分 标 准** |
| **1.实验操作；2.实验报告** |
| 优秀  （90～100分） | 1.90％以上的实验操作及结果正确。  2.实验报告90％以上的结果正确，实验内容和步骤详细；报告上交率100%。 |
| 良好  （80～89分） | 1.80％以上的实验操作及结果正确。  2.实验报告80％以上的结果正确，实验内容和步骤详细；有1次实验报告未交。 |
| 中等  （70～79分） | 1.70％以上的实验操作及结果正确。  2.实验报告70％以上的结果正确，实验内容和步骤较详细；有2次次实验报告未交。 |
| 及格  （60～69分） | 1.60％以上的实验操作及结果正确。  2.实验报告60％以上的结果正确，实验内容和步骤较简单；有3次实验报告未交。 |
| 不及格  （60分以下） | 1.超过40％以上的实验操作及结果错误。  2.实验报告超过40％以上的结果不准确，缺少实验内容和步骤；有4次及以上实验报告未交。 |

3.期末考试（占总成绩的60%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核**  **模块** | **考核内容** | **主要**  **题型** | **支撑目标** | **分值** |
| 物联网通信技术概述 | 物联网的概念、物联网系统架构及技术特征。 | 选择题  填空题 | 目标1 | 5 |
| 通信原理基础 | 通信系统模型、信号类别、通信方式；信息量、通信系统性能指标。 | 选择题  填空题  简答题 | 目标1 | 10 |
| ZigBee通信技术 | ZigBee技术的特点及应用、ZigBee架构、原语、拓扑结构类型。 | 选择题  填空题  简答题 | 目标1 | 10 |
| 网络层地址分配机制、路由算法及应用、ZigBee网络的组建、网络的组建过程。 | 选择题  填空题  简答题  综合题 | 目标2  目标3 | 15 |
| 蓝牙通信技术 | 蓝牙技术的特点及应用、蓝牙网络类型及特点、蓝牙网络设备的状态和连接过程。 | 选择题  填空题简答题 | 目标1  目标2 | 15 |
| Wi-Fi通信技术 | Wi-Fi特点及应用、WLAN架构、扩频技术、MAC层功能及帧类型、无线局域网组网。 | 选择题  填空题  简答题 | 目标1  目标2 | 15 |
| RFID技术 | RFID系统组成、工作原理及应用；RFID应用领域与频段。 | 选择题  填空题  简答题 | 目标1  目标2 | 10 |
| 新兴物联网通信技术及综合应用 | 移动通信基本概念及关键技术、NBIOT技术特点、M2M技术。 | 选择题  填空题 | 目标1 | 5 |
| 物联网通信技术的应用 | 综合题 | 目标2  目标3 | 15 |

1. **教学安排及要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **教学安排事项** | **要求** |
| 1 | 授课教师 | 职称：中级及以上学历（位）：硕士及以上  其他：具有其他非高教系列职称中级或以上的老师 |
| 2 | 授课地点 | ☑教室 ☑实验室 □室外场地  □其他：机房 |
| 3 | 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 |

**七、选用教材**

[1]范立南,莫晔,兰丽辉.《物联网通信技术及应用》[M].北京:清华大学出版社,2022年1月.

[2]吕慧,徐武平,牛晓光.《物联网通信技术》[M].北京:机械工业出版社，2022年1月。

**八、参考资料**

[1]张元斌.《物联网通信技术》[M].四川:西南交通大学出版社, 2022年1月.

[2]陈彦辉.《物联网通信技术》[M].北京:人民邮电出版社，2021年2月.

[3]冯暖,周振超.《物联网通信技术（项目教学版）》[M].北京:清华大学出版社, 2017年1月.

**网络资料**

[1]中国大学mooc,https://www.icourse163.org

[2]智慧树,http://www.zhihuishu.com/

执笔人：蒋文美

讨论参与人：

系（教研室）主任：

学院（部）审核人：