**《工业物联网数据采集技术》教学大纲**

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | “专业+”拓展课程 | | **课程性质** | 理论 | **课程属性** | 选修 | |
| **课程名称** | 工业物联网数据采集技术 | | | **课程英文名称** | Data Acquisition Technology of Industrial Internet of Things | | |
| **课程编码** | H35X060F | | | **适用专业** | 机器人工程、环境工程、电子信息工程、智能制造工程 | | |
| **考核方式** | 考查 | | | **先修课程** | 高等数学、数字电路、模拟电路 | | |
| **总学时** | 48 | **学分** | | 3 | **理论学时** | | 48 |
| **实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时** | | | | 实验学时：0 | | | |
| **开课单位** | | | | 人工智能学院 | | | |

**二、课程简介**

《工业物联网数据采集技术》是机器人工程、环境工程、电子信息工程专业的“专业+”拓展课程。该课程全面介绍了工业采集数据的基本知识和设计方法，熟悉简单的传感器、信号的调理、A/D转换、D/A转换、人机接口、总线技术、数据处理等，能够结合应用环境和功能要求，选择最优软硬件设计方案，实现基本的数据采集系统设计。通过该课程的学习与实践，引导学生建立工业物联网数据采集系统的整体概念。结合实践环节，使学生掌握工业数据采集系统的基本原理和软件开发方法，为今后进行物联网系统的软硬件设计及项目开发打下坚实基础。

**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：**  使学生掌握以工业数据为核心的数据采集系统的基本原理及开发方法，根据系统的应用环境和功能要求，选用高性价比传感器，采用合适的接口方案及数据处理方法，实现简单数据采集系统的设计。 | 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：**  掌握工业数据采集系统中硬件、软件的功能划分，培养学生从形象思维向抽象思维过度。从采集系统结构角度出发，掌握自顶向下分析和解决物联网系统设计、发开、应用中遇到的问题。 | 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。 | 2.问题分析  3.设计/开发解决方案 |
| **素**  **质**  **目**  **标** | **目标3：**  提高专业素养、沟通能力、多元化学科背景下的理解与协调能力，善于在变化的环境中承担多种角色，领导团队克服困难和适时调整计划。 | 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** |
| 数据采集与系统设计基础 | 4 | **重点：**数据采集系统的结构形式及采集信号的处理基础  **难点：**数据采集系统的结构形式  **思政元素：**介绍工业数据采集技术的发展阶段及方向，培养学生科学探索精神。  **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 |
| 传感器技术 | 6 | **重点：**传感器的分类方法及各种传感器的技术参数  **难点：**温度传感器工作原理及应用  **思政元素：**科技兴则民族兴，科技强则国家强  **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 |
| 模拟信号处理技术 | 4 | **重点：**多路开关和测量放大器原理与性能指标、集成芯片的选择与接口设计  **难点：**多路开关和测量放大器  **教学方法与策略：**线下教学。对于原理在课堂上予以讲授。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 |
| 模数转换技术 | 6 | **重点：**A/D转换原理、指标  **难点：**常用集成芯片的特点及接口设计  **思政元素：**主要矛盾和次要矛盾，抓住主要矛盾  **教学方法与策略：**线下教学。对于原理在课堂上予以讲授。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 |
| 数模转换技术 | 6 | **重点：**D/A转换原理  **难点：**常用集成芯片的接口设计方法  **教学方法与策略：**线下教学。主要运用讲授法和讨论法开展教学，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 |
| 人机接口技术 | 6 | **重点：**常用键盘、显示接口方法  **难点：**键盘、显示接口设计  **思政元素：**勇攀高峰、敢为人先的创新精神  **教学方法与策略：**线下教学。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 |
| 数据分析与处理 | 4 | **重点：**数据采集系统中的误差分析方法、数字滤波方法  **难点：**采集系统中的误差分析  **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 |
| 串行通信与总线技术 | 4 | **重点：**总线技术及数据传输技术  **难点：**总线技术及数据传输技术  **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 |
| 基于Zigbee无线传感网络数据采集 | 4 | **重点：**无线传感网络节点设计、系统设计  **难点：**无线传感网络节点设计  **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 |  |
| 系统设计方法 | 4 | **重点：**数据采集系统设计的一般方法、系统设计方法与步骤  **难点：**数据采集系统的设计方法与步骤  **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 |  |

**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、期末报告2个部分组成。

1.平时成绩（占总成绩的40%）：采用百分制。平时成绩分作业（占30%）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.期末报告（占总成绩的60%）：采用百分制。此期末报告将结合工业物联网数据采集技术课程中的重要组成部分，如：数据采集系统结构形式、传感器技术、信号处理、人机接口、数据分析与处理...等内容，要求学生以实际工业数据采集系统为对象撰写总字数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** |
| 数据采集系统设计 | 30% | 数据采集系统的基本原则、系统结构框图、系统的设计原理图、软件设计方案 |
| 传感器技术 | 20% | 传感器的选择、技术参数和特性、使用 |
| A/D转换或  D/A转换 | 10% | 常用集成芯片的特点、接口设计、使用 |
| 人机接口 | 10% | 键盘接口或显示接口设计 |
| 串行通信与总线技术 | 10% | 总线技术或数据传输技术、串口通信 |
| 数据分析与处理 | 10% | 采集系统中误差分析方法、数据分析 |
| 其他 | 10% | 如排版、格式、图文排列…等等。 |

　3. 期末报告的成绩评估方式，将分为数据采集系统设计占比30%、传感器技术占比20%、A/D转换或D/A转换占比10%、人机接口占比10%、串行通信与总线技术占比10%、数据分析与处理占比10%、其他（如排版与格式）占比10%的比例做为评分的指标。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。 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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**
2. **选用教材**

[1] 白斌. 工业数据采集技术与应用[M]. 北京: [机械工业出版社](https://book.jd.com/publish/%E6%9C%BA%E6%A2%B0%E5%B7%A5%E4%B8%9A%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html),2023年5月.

[2] 李念强. 数据采集技术与系统设计[M]. 北京: [机械工业出版社](https://book.jd.com/publish/%E6%9C%BA%E6%A2%B0%E5%B7%A5%E4%B8%9A%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html),2009年5月.

**八、参考资料**

[1] 李军.数据采集系统整体设计与开发[M]. 北京: 北京航天航空大学出版社,2014年5月.

**网络资料**

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

执笔人：许元

参与人:贾佳

系（教研室）主任：吴蕾

学院（部）审核人：刘甫