**《物联网传输综合课程设计》课程教学大纲**

**一、课程简介**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程中文名** | 物联网传输综合课程设计 |
| **课程英文名** | Integrated Course Design for IoT Transmission | **双语授课** | □是 ☑否 |
| **课程代码** | 10114049 | **课程学分** | 2 | **总学时数** | 48 |
| **课程类别** | □通识教育课程□公共基础课程□专业教育课程☑综合实践课程□教师教育课程 | **课程性质** | ☑必修□选修□其他 | **课程形态** | □线上☑线下□线上线下混合式□社会实践□虚拟仿真实验教学 |
| **考核方式** | □闭卷 □开卷 ☑课程论文 ☑课程作品 □汇报展示 □报告□课堂表现 □阶段性测试 □平时作业 □办公自动化竞赛 |
| **开课学院** | 大数据与智能工程学院 | **开课****系(教研室)** | 物联网工程系 |
| **面向专业** | 物联网工程 | **开课学期** | 第5学期 |
| **课程负责人** | 李力沛 | **审核人** | 邢昌元 |
| **先修课程** | 物联网通信及安全技术、嵌入式系统设计、C语言程序设计 |
| **后续课程** | 物联网数据处理技术 |
| **选用教材** | 1.冯暖等.物联网通信技术(项目教学版).清华大学出版社, 2017. |
| **参考书目** | 1.桂小林, 张学军, 赵建强等.物联网信息安全.机械工业出版社, 2014.2.李旭, 刘颖.物联网通信技术.北京交通大学出版社, 2014.3.吕慧, 徐武平, 牛晓光.物联网通信技术.机械工业出版社, 2016. |
| **课程资源** |  |
| **课程简介** | 本课程是物联网工程专业的实践类课程，课程内容包括物联网通信系统的分析、设计技术，常用物联网通信技术、协议与通信模块的开发应用，物联网通信中的安全技术应用等。学生能够从多维度去分析物联网应用系统中的通信问题、安全问题和网络构架。具备根据需求选择、应用物联网通信技术、通信模块、安全技术搭建物联网应用系统的安全通信系统的能力。培养系统整合、应用综合的团队负责人的团队协作能力。 |

**二、课程目标**

**表 1 课程目标**

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **具体课程目标** |
| **课程目标 1** | 能够通过实训开发理解物联网通信协议的协议分层，各层次重要协议算法等基本协议原理，了解物联网系统中所需的各种通信网络技术的优缺点，掌握物联网系统中所需的各种通信网络技术的常见应用场景和应用方式，能够对物联网系统中所需的各种通信网络技术的重要协议进行基础的分析、调整和二次设计开发。能够理解物联网系统中所需的各种安全技术的技术原理，了解物联网系统中所需的各种安全技术的优缺点，能够对物联网系统中所需的各种安全技术的进行基础的分析、调整和二次设计开发。促进技术研究，培养科技报国的家国情怀和使命担当。 |
| **课程目标 2** | 能够根据应用选择合适的物联网通信网络技术和所需的软硬件，能够掌握重要的物联网通信网络的开发平台的使用方式，能够利用开发平台构建基本的物联网通信网络系统，并在其中加入安全通信功能。养成积极主动的学习态度，具备求真务实的工作作风，具有精益求精的工匠精神，树立科技强国的使命担当。 |
| **课程目标** 3 | 能够通过实训认识物联网系统的整体构架，综合物联网系统中各层次的各种技术，理解物联网系统的组建方式和过程，为团队协作中承担负责人打下基础。也培养起团队协作的优秀工程素养。 |

**表2-1 课程目标与毕业要求对应关系（物联网工程专业）**

| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| **4.研究：**能够基于科学原理并采用科学方法对物联网复杂工程问题进行研究，设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。【H】 | 4.3 能选用、搭建或开发物联网应用系统实验环境，开展实验并正确记录、整理实验数据，对实验结果进行分析和解释，得到合理有效的结论，并确定结论的影响因素。 | 课程目标1 |
| **5.使用现代工具：**能够针对物联网复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对物联网复杂工程问题预测与模拟，并能够理解其局限性。【M】 | 5.2能够根据物联网复杂工程问题需求，利用网络查询、检索专业文献资料等方式获取技术资源。开发或选择恰当的软硬件平台、信息资源、现代工程工具和计算机专业模拟软件。 | 课程目标2 |
| **9.个人和团队：**能够在多学科背景下的团队中理解与承担个体、团队成员以及负责人的角色。【L】 | 9.2能够在多学科背景下主动与其他成员协同开展工作，吸纳团队其他成员的意见与建议，能够承担负责人的角色。 | 课程目标3 |

**三、课程学习内容与方法**

**（一）实训学习内容及要求**

本课程设计要求学生从指导老师的提供的题目中任选其一，或自拟题目，实现一个较复杂的，具备多项通信技术的物联网系统，并按表3-1中所列项目步骤完成该课程设计，通过本课程设计，掌握和运用物联网通信和安全技术相关的知识，需学习掌握的内容包括：

1)物联网通信系统的分析、设计技术。

2)WIFI、ZIGBEE、MQTT和HTTP等通信技术和协议或其他通信模块、协议的使用技术。

3)物联网通信协议栈的二次开发技术。

4)物联网通信技术的安全配置技术。

5)常见传感器的使用技术。

**表3-1 课程目标、学习内容和教学方法对应关系**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **项目来源** | **教学目标（观测点、重难点）** | **学时数** | **项目类型** | **要求** | **每组人数** | **教学方法** | **课程目标** |
| 1 | 需求分析 | 工程实践 | 1.能够利用现代工具对实训项目进行调查研究，明确系统的功能模块（重点） | 8 | 综合性 | 必做 | 1 | 实验指导 | 课程目标1 |
| 2.能够掌握书写需求分析文档的能力（观测点） |
| 2 | 概要设计 | 工程实践 | 1.能够利用现代工具获取技术资源，明确实现实训项目所需的通信技术等技术（重点） | 12 | 综合性 | 必做 | 1 | 实验指导 | 课程目标1、2 |
| 2.能够根据需求分析划分实训项目系统的各模块（重难点） |
| 3.能够根据所选技术搭建实训项目的整体框架和网络架构（重难点） |
| 4.能够掌握书写概要设计文档的能力（观测点） |
| 3 | 硬件开发 | 工程实践 | 1.能够根据概要设计划分的系统模块选择合适的通信节点硬件、终端节点硬件和上位机硬件（重点） | 12 | 综合性 | 必做 | 1 | 实验指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.能够完成所选硬件的接线和组装工作（重难点） |
| 3.能够对所选硬件进行程序设计与实现，实现硬件的各项功能和安全功能（重难点） |
| 4.能够掌握书写硬件设计文档的能力（观测点） |
| 4 | 软件开发 | 工程实践 | 1.能够根据概要设计划分的系统模块搭建上位机界面 | 12 | 综合性 | 必做 | 1 | 实验指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.能够实现上位机所需的通信功能和其他功能（难点） |
| 3.能够掌握书写软件设计文档的能力（观测点） |
| 5 | 系统测试 | 工程实践 | 1.能够设计测试用例对实训项目系统进行测试并记录测试数据（重点） | 4 | 综合性 | 必做 | 1 | 实验指导 | 课程目标1 |
| 合计 |  |  |  | 48 |  |  |  |  |  |

## 四、课程考核

**（一）考核内容与考核方式**

**表4-1 课程目标、考核内容与考核方式对应关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **所属****学习模块/项目** | **考核占比** | **考核方式** |
| 课程目标 1 | 1.需求分析完整度 | 项目1 | 50% | 课程设计报告、课程作品、 |
| 2.功能模块划分合理度 | 项目2 |
| 3.硬件选型合理度 | 项目3 |
| 4.系统结构设计合理度 | 项目2 |
| 5.通信网络架构设计合理度 | 项目2 |
| 6.上位机功能和界面设计合理度 | 项目4 |
| 7.测试用例设计合理度 | 项目5 |
| 课程目标 2 | 1.终端节点硬件模块的程序设计与实现 | 项目3 | 40% | 课程设计报告、课程作品、 |
| 2.通信模块的程序设计与实现 | 项目3 |
| 3.上位机的通信功能和其他功能的实现 | 项目4 |
| 课程目标 3 | 1.各通信网络的理解程度 | 项目3 | 10% | 课程设计报告、课程作品、 |
| 2.系统各层次的理解程度 | 项目3、4 |
| 3.系统整体组建能力、划分实现能力和团队协作能力 | 项目3、4 |
| 合计 |  |  | 100% |  |

## （二）成绩评定

**1.** **平时成绩评定**

**（1）需求分析（20%）：**通过学生课程设计报告中编写的需求分析文档评价学生的系统调研、功能分析、文档编制等工程实践能力。

**（2）概要设计（20%）：**通过学生课程设计报告中编写的概要文档评价学生的技术选型、系统构建、网络构架、模块划分、文档编制等工程实践能力。

**（3）硬件设计（30%）：**通过学生课程设计报告中编写的概要文档评价学生的硬件选型、硬件组装、硬件程序设计、文档编制等工程实践能力。

**（4）软件设计（30%）：**通过学生课程设计报告中编写的概要文档评价学生的软件开发技术选型、界面设计、软件程序设计、文档编制等工程实践能力。

**2.期末成绩评定**

期末考核采用学生讲解演示课程作品并答辩的方式，讲解演示时需从需求分析、概要设计、硬件开发、软件开发和系统测试等几个方面进行讲解演示。指导老师根据讲解演示效果和答辩效果评分。主要考察学生对物联网系统的设计构建能力、物联网通信网络的设计架构能力、通信模块的开发应用能力、安全技术的应用能力、感知层终端模块的开发应用能力、应用层软件设计实现能力等。

**3.总成绩评定**

总成绩由平时成绩、期末成绩构成：

总成绩（100%）=平时成绩（40%）+期末成绩（60%）

**表4-2 课程目标与考核方式矩阵关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程目标 | 考核方式 | 考核占比 |
| 需求分析8% | 概要设计8% | 硬件设计12% | 软件设计12% | 课程作品60% |
| 课程目标1 | 50% | 50% | 50% | 50% | 50% | 50%=8%\*50%+8%\*50%+12%\*50%+12%\*50%+60%\*50% |
| 课程目标2 | 45% | 35% | 35% | 45% | 40% | 40%=45%\*45%+8%\*35%+12%\*35%+12%\*45%+60%\*40% |
| 课程目标3 | 5% | 15% | 15% | 5% | 10% | 10%=8%\*5%+8%\*15%+12%\*15%+12%\*5%+60%\*10% |

## （三）评分标准

**表5 评分标准（非试卷考核项目）**

|  |  |
| --- | --- |
| **考核项目** | **评分标准** |
| **优秀****(100>x≥90)** | **良好****(90>x≥80)** | **中等****(80>x≥70)** | **及格****(70>x≥60)** | **不及格****(x<60)** |
| 需求分析 | （1）系统调研充分，功能需求分析正确合理。（2）需求分析阐述详细正确。（3）语言表达准确，叙述清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式美观。 | （1）系统调研充分，功能需求分析正确合理。（2）需求分析阐述详细正确。（3）语言表达较准确，叙述较清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式较美观。 | （1）系统调研较充分，功能需求分析正确合理。（2）需求分析阐述详细正确。（3）语言表达基本准确，叙述基本清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式基本美观。 | （1）系统调研较充分，功能需求分析基本正确合理。（2）需求分析阐述基本详细正确。（3）语言基本表达准确，叙述清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式基本美观。 | （1）系统调研不充分，功能需求分析不正确不合理。（2）需求分析阐述简略。（3）语言表达不准确，叙述不清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式不美观。 |
| 概要设计 | （1）技术选型正确合理，系统框架合理。（2）网络架构合理，模块划分合理正确。（3）语言表达准确，叙述清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式美观。 | （1）技术选型正确合理，系统框架合理。（2）网络架构合理，模块划分合理正确。（3）语言表达较准确，叙述较清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式较美观。 | （1）技术选型较正确合理，系统框架较合理。（2）网络架构合理，模块划分较合理。（3）语言表达基本准确，叙述基本清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式基本美观。 | （1）技术选型基本正确合理，系统框架基本合理。（2）网络架构基本合理，模块划分基本正确。（3）语言基本表达准确，叙述清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式基本美观。 | （1）技术选型不合理，系统框架不正确。（2）网络架构不合理，模块划分不正确。（3）语言表达不准确，叙述不清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式不美观。 |
| 硬件设计 | （1）硬件选型正确合理，系统框架合理。（2）硬件组装正确，硬件程序模块划分合理正确。（3）语言表达准确，叙述清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式美观。 | （1）硬件选型正确合理，系统框架合理。（2）硬件组装正确，硬件程序模块较划分合理正确。（3）语言表达较准确，叙述较清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式较美观。 | （1）硬件选型较正确合理，系统框架合理。（2）硬件组装正确，硬件程序模块划分较合理正确。（3）语言表达基本准确，叙述基本清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式基本美观。 | （1）硬件选型基本正确合理，系统框架基本合理。（2）硬件组装正确，硬件程序模块划分基本合理正确。（3）语言基本表达准确，叙述清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式基本美观。 | （1）硬件选型不合理，系统框架不合理。（2）硬件组装不正确，硬件程序模块划分不合理。（3）语言表达不准确，叙述不清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式不美观。 |
| 软件设计 | （1）软件开发技术选型正确合理，界面设计美观合理。（2）软件程序模块划分合理正确。（3）语言表达准确，叙述清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式美观。 | （1）软件开发技术选型正确合理，界面设计美观合理。（2）软件较程序模块划分合理正确。（3）语言表达较准确，叙述较清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式较美观。 | （1）软件开发技术选型正确合理，界面设计较美观合理。（2）软件程序模块划分较合理正确。（3）语言表达基本准确，叙述基本清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式基本美观。 | （1）软件开发技术选型基本合理，界面设计基本美观合理。（2）软件程序模块划分基本合理。（3）语言基本表达准确，叙述清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式基本美观。 | （1）软件开发技术选型不合理，界面设计不美观不合理。（2）软件程序模块划分不合理。（3）语言表达不准确，叙述不清楚，所使用的专业术语规范。（4）文字图表格式不美观。 |
| 课程作品 | 按设计任务书要求圆满完成规定任务；综合运用知识能力和实践动手能力强，系统设计方案合理，实验效果好；设计态度认真，独立工作能力强，并具有良好的团队协作精神。答辩过程中，思路清晰、论点正确、对设计方案理解深入，问题回答正确。 | 按设计任务书要求完成规定设计任务；综合运用知识能力和实践动手能力较强，系统设计方案较合理，实验效果较好；设计成果质量较高；设计态度认真，有一定的独立工作能力，并具有较好的团队协作精神。答辩过程中，思路清晰、论点基本正确、对设计方案理解较深入，主要问题回答基本正确。 | 按设计任务书要求完成规定设计任务；能够一定程度的综合运用所学知识，系统设计基本合理，有一定的实践动手能力，设计成果质量一般；设计态度较为认真，但独立工作能力较差；答辩过程中，思路比较清晰、论点有个别错误，分析不够深入。 | 在指导教师及同学的帮助下，能按期完成规定设计任务；综合运用所学知识能力及实践动手能力较差，设计方案基本合理，设计成果质量一般；独立工作能力差；或答辩过程中，主要问题经启发能回答，但分析较为肤浅。 | 未能按期完成规定设计任务。不能综合运用所学知识，实践动手能力差，设计方案存在原则性错误，计算、分析错误较多；或答辩过程中，主要问题阐述不清，对设计内容缺乏了解，概念模糊，问题基本回答不出。 |

## 五、其它说明

本课程大纲依据2023版物联网工程专业人才培养方案，由大数据与智能工程学院物联网工程系讨论制定，大数据与智能工程学院教学工作委员会审定，教务处审核批准，自2023级开始执行。