**《计算机网络》教学大纲**

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | 专业课程 | **课程性质** | 必修 | **课程属性** | 理论 |
| **课程名称** | 计算机网络 | **课程英文名称** | Computer Networking |
| **课程编码** | H35B069F | **适用专业** | 物联网工程 |
| **考核方式** | 考查 | **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** | 40 |
| **实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时** | 实验学时：8 |
| **开课单位** | 人工智能学院 |

**二、课程简介**

《计算机网络》课程是物联网工程专业必修课。本课程全面系统地介绍计算机网络的发展和体系结构、物理层、数据链路层（包括局域网）、网络层、传输层、应用层、网络安全以及无线网络和移动网络等内容。配合该课程的实验教学，将帮助学生进一步了解和掌握计算机网络的基本原理、工作过程和实现方法，加深学生对计算机网络技术应用的认识和理解。

**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：**学生需理解、掌握计算机网络的发展和体系结构、物理层、数据链路层（包括局域网）、网络层、传输层、应用层、网络安全以及无线网络和移动网络等知识。 | 3-2：具有从事物联网工程所需扎实的数学、自然科学、工程基础和专业知识，能够综合应用这些知识解决物联网领域的复杂工程问题。 | 3. 工程知识 |
| **能****力****目****标** | **目标2：**培养学生基于工程科学基本原理、工程方法和文献检索综合对计算机网络工程问题进行分析、识别和推理，提出解决方案并进行分析和验证，形成可靠的结论的能力。 | 4-1：能够基于数学、自然科学和工程科学基本原理，对物联网系统复杂工程问题进行分析、识别和推理。 4-2：能够通过工程原理、工程方法和文献检索综合对物联网系统复杂工程问题解决方案进行分析和验证，并形成可靠的结论。 | 4. 问题分析能力 |
| **目标3：**培养学生根据计算机网络工程设计开发需要，开展相关方案设计、方案的可行性分析与论证、仿真分析、应用实施等能力；并在设计环节中体现创新意识，同时考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素的影响。 | 5-1：能够根据物联网复杂工程问题设计开发需要， 开展物联网系统相关方案设计和解决方案的可行性初步分析与论证；并在设计环节中体现创新意识，同时考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素的影响。 5-2：能够针对物联网复杂系统的设计方案，进行单元 （模块）结构设计、开发、仿真分析、应用等。 | 5. 设计与开发能力 |
| **素****质****目****标** | **目标4：**培养学生理解工程师在保证安全、保护环境和知识产权等方面的职责、相关准则、法律法规，并能够在遵守职业道德和行为规范的条件下认真履行职责。 | 8-2：理解工程师在保证安全、保护环境和知识产权等方面的职责、相关准则、法律法规，并能够在遵守职业道德和行为规范的条件下认真履行职责。 | 8. 职业规范 |

**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** |
| 计算机网络基础知识 | 4 | **重点：**计算机网络定义和特点；计算机网络与互联网；计算机网络在我国的发展；计算机网络的类别、性能和体系结构。**难点：**计算机网络的性能指标和体系结构。**思政元素：**充分认识到事物发展的必然性，前进性与曲折性的统一，揭示科学家们的巨大贡献。**教学方法与策略：**线下教学，也可采用线上线下混合教学。主要运用讲授法和案例法开展教学，展示PPT，分析七层和五层模型实例，分析计算性能指标，并辅以启发式提问拓宽学生学习思路，适当融入思政元素。 | 课前：预习课堂：积极思考、主动提问、认真做笔记课后：完成作业 | 目标1目标2目标4 |
| 物理层 | 6 | **重点：**物理层的概念、作用和任务；数据通信的基础知识；传输媒体；信道复用技术；数字传输系统；宽带接入技术。**难点：** 数字信号常用的编码方式；传输媒体；信道复用技术。**思政元素：**统一规则和标准的重要性。**教学方法与策略：**线下教学，也可采用线上线下混合教学。主要运用讲授法和比较法开展教学，展示PPT，对各种传输媒体和信道复用技术进行分析比较，辅以启发式提问拓宽学生学习思路，适当融入思政元素。 | 课前：预习课堂：积极思考、主动提问、认真做笔记课后：完成作业 | 目标1目标2目标3 |
| 数据链路层 | 6 | **重点：**数据链路层的地位和作用；点对点信道及其协议；广播信道及其协议；以太网。**难点：**帧的概念；差错控制；CSMA/CD 协议。**思政元素：**规则的必要性和基于规则的竞争的合理性**教学方法与策略：**线下教学，也可采用线上线下混合教学。主要运用讲授法和案例法开展教学，展示PPT，对以太网实际案例进行分析，辅以启发式提问拓宽学生学习思路，适当融入思政元素。 | 课前：预习课堂：积极思考、主动提问、认真做笔记课后：完成作业 | 目标1目标2目标3 |
| 网络层 | 6 | **重点：**网络层的地位和作用；网际协议IP、ICMP、IPv6；路由器和路由选择协议RIP等；VPN。**难点：**IPv6；RIP；VPN。**教学方法与策略：**线下教学，也可采用线上线下混合教学。主要运用讲授法和案例法开展教学，展示PPT，对网际网和VPN实际案例进行分析，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前：预习课堂：积极思考、主动提问、认真做笔记课后：完成作业 | 目标1目标2目标3 |
| 运输层 | 4 | **重点：**运输层的地位和作用；可靠传输；流量控制；拥塞控制；运输连接管理。**难点：**可靠传输；运输连接管理。**教学方法与策略：**线下教学，也可采用线上线下混合教学。主要运用讲授法和案例法开展教学，展示PPT，对相关协议算法进行分析，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前：预习课堂：积极思考、主动提问、认真做笔记课后：完成作业 | 目标1目标2目标3 |
| 应用层 | 4 | **重点：**应用层的地位和作用；应用层协议DNS， HTTP，SMTP 等；WWW，P2P应用。**难点：**应用层协议；WWW应用。**思政元素：**应用层的发展，必须加强立法和职业道德的教育，才能避免其阻碍社会的发展。**教学方法与策略：**线下教学，也可采用线上线下混合教学。主要运用讲授法和案例法开展教学，展示PPT，对相关协议在WWW上的应用进行分析，辅以启发式提问拓宽学生学习思路，适当融入思政元素。 | 课前：预习课堂：积极思考、主动提问、认真做笔记课后：完成作业 | 目标2目标3目标4 |
| 网络安全 | 6 | **重点：**网络安全问题概述；密码体制和密钥分配；鉴别；互联网使用的安全协议；防火墙与入侵检测；网络安全的发展方向。**难点：**密码体制和密钥分配；互联网使用的安全协议；防火墙与入侵检测。**思政元素：**网络安全要基于技术的实现和职业道德教育的协调发展。**教学方法与策略：**线下教学，也可采用线上线下混合教学。主要运用讲授法和案例的问题导向方法开展教学，展示PPT，对提出相关安全问题和算法的应用进行分析，辅以启发式提问拓宽学生学习思路，适当融入思政元素。 | 课前：预习课堂：积极思考、主动提问、认真做笔记课后：完成作业 | 目标2目标3目标4 |
| 无线网络和移动网络 | 4 | **重点：**无线网络；移动网络。**难点：**无线局域网 WLAN；蜂窝移动通信网。**思政元素：**无线网络和移动网络的应用改变了我们的现代生活和工作方式，为我们提供了很大的便利，但其也带来很多负面的影响，加强立法和职业道德的教育尤为重要。**教学方法与策略：**线下教学，也可采用线上线下混合教学。主要运用讲授法和案例的问题导向方法开展教学，展示PPT，对提出的相关应用和安全问题进行分析，辅以启发式提问拓宽学生学习思路，适当融入思政元素。 | 课前：预习课堂：积极思考、主动提问、认真做笔记课后：完成作业 | 目标2目标3目标4 |
|  | 40 |  |  |  |

**（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** |
| 上机 | 双绞线的制作 | 1 | **重点：**局域网的组网方式以及双绞线双绞线的两种制作规范；双绞线的制作方法和制作技巧。**难点：**双绞线的制作方法和制作技巧**思政元素：**要求学生实验设计必须有细致、严谨的科学态度。 | 验证 | 不超过３人一小组，实验后，各人独立撰写实验报告，实验报告应详细描述实验过程、体会、结果、总结以及出现的问题及解决办法；实验过程中，实验指导教师应现场指导；不得抄袭，否则本次实验成绩以零分记。 | 目标1 |
| 上机 | CRC 的 VC++/C++实现 | 1 | **重点：**设计 CRC 校验算法；运用 VC++或者 C++的编程环境实现 CRC 校验。**难点：**设计 CRC 校验算法；**思政元素：**要求学生编程需要大胆尝试，小心验证。 | 设计 | 目标2目标3 |
| 上机 | IP 协议分析 | ２ | **重点：**Ethereal协议分析工具的使用；IP数据包构成，携带数据的原理以及IP数据包头各个字段的实际含义。**难点：**IP数据包构成，携带数据的原理以及IP数据包头各个字段的实际含义。**思政元素：**要求学生要重视理论与实践相结合。 | 设计 | 不超过 ３人一小组，实验前应熟练掌握 etheral 软件的应用；实验后，各人独立撰写实验报告，实验报告应详细记录实验过程和所获取的 IP 数据包信息，分析其含义；体会、总结以及出现的问题及解决办法等；实验过程中，实验指导教师应现场指导；不得抄袭，否则本次实验成绩以零分记。 | 目标2目标3 |
| 上机 | 子网划分与多网段互连互通 | ２ | **重点：**确定所需子网的数量；确定每个子网所需的主机数量；使用 VLSM 设计适当的编址方案；为设备接口分配地址和子网掩码；绘制拓扑图，并进行网络布线；在路由器上执行基本配置任务；在所有路由器上配置 RIP 路由。**难点：**确定所需子网的数量；确定每个子网所需的主机数量；**思政元素：**要求学生要重视理论与实践相结合。 | 综合 | 本实验课内２课时，课外２课时，其中实验内容和步骤中的任务一到任务三占课外两课时，需提前预习，并在完成后应详细填写其中包含的各个表格；任务四到任务八占课内两课时，使用packet tracer 软件加以实现；不超过３人一小组，实验后，各人独立撰写实验报告，实验报告应详细记录实验过程、结果、体会、总结以及出现的问题及解决办法等；实验过程中，实验指导教师应现场指导；不得抄袭，否则本次实验成绩以零分记。 | 目标2目标3 |
| 上机 | FTP、WWW 服务器的搭建 | ２ | **重点：**利用 PC 虚拟机中已安装的 Windows 2010 Server 操作系统平台, 安装 IIS 组件，确保已包含 WWW 和 FTP 服务；建立和配置 WWW 服务器；建立和配置 FTP 服务器，并进行管理操作。**难点：**建立和配置 WWW 服务器；建立和配置 FTP 服务器，并进行管理操作。**思政元素：**要求学生要重视动手能力得培养。 | 验证 | 各个小组自行协商实验过程中使用的 IP 地址，不得也不能重复；不超过 3 人一小组，实验后，各人独立撰写实验报告，实验报告应详细描述实验过程、体会、结果、总结以及出现的问题及解决办法；实验过程中，实验指导教师应现场指导；不得抄袭，否则本次实验成绩以零分记；结束实验后把计算机中各站点的主目录都删除，删除实验中创建的帐户，把 Administrator 账户的密码设置为空等，恢复计算机的初始状态。 | 目标3目标4 |
|  | 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、期末网络设计大作业两部分组成。

1.平时成绩（占总成绩的40%）：采用百分制。平时成绩分上机实验（占20%）、作业（占10%）和考勤（占10%）四个部分。评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **评 分 标 准** |
| **1.上机实验；2.作业；3.考勤** |
| 优秀（90～100分） | 1. 90％以上的上机实验结果准确无误。2. 作业书写工整、书面整洁，90％以上的习题解答正确。3. 考勤无迟到、缺勤。 |
| 良好（80～89分） | 1. 80％以上的上机实验结果准确无误。2. 作业书写工整、书面整洁，80％以上的习题解答正确。3. 迟到、缺勤占考勤记录的10%。 |
| 中等（70～79分） | 1. 70％以上的上机实验结果准确无误。2. 作业书写较工整、书面较整洁，70％以上的习题解答正确。3. 迟到、缺勤占考勤记录的20%。 |
| 及格（60～69分） | 1. 60％以上的上机实验结果准确无误。2. 作业书写一般、书面整洁度一般，70％以上的习题解答正确。3. 迟到、缺勤占考勤记录的30%。 |
| 不及格（60以下） | 1. 超过40％的上机实验结果错误。2. 字迹模糊、卷面书写零乱，超过40％的习题解答错误。3. 迟到、缺勤占考勤记录的40%以上。 |

2. 期末网络设计大作业（占总成绩的60%）：采用百分制。期末网络设计大作业的考核内容、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** |
| 计算机网络基础知识 | 综合运用所学计算机网络工程知识，针对某一项目《XXX网络工程建设项目计划书》，进行网络工程规划和可行性分析。 | 分析题/设计题 | 目标1目标2目标4 | 10 |
| 物理层 | 根据以上项目计划书要求，运用所学物理层知识，对项目物理层进行分析和设计。 | 分析题/设计题 | 目标1目标2目标3 | 10 |
| 数据链路层 | 根据以上项目计划书要求，运用所学数据链路层知识，对项目数据链路层进行分析和设计。 | 分析题/设计题 | 目标1目标2目标3 | 10 |
| 网络层 | 根据以上项目计划书要求，运用所学数据链路层知识，对项目数据链路层进行分析和设计。 | 分析题/设计题 | 目标1目标2目标3 | 15 |
| 运输层 | 根据以上项目计划书要求，运用所学运输层知识，对项目运输层进行分析和设计。 | 分析题/设计题 | 目标1目标2目标3 | 15 |
| 应用层 | 根据以上项目计划书要求，对项目的某一应用展开分析和设计。 | 分析题/设计题 | 目标2目标3目标4 | 15 |
| 网络安全 | 根据以上项目计划书要求，对项目的网络安全性进行分析和设计。 | 分析题/设计题 | 目标2目标3目标4 | 15 |
| 无线网络和移动网络 | 根据以上项目计划书要求，对项目中无线网络和移动网络的连接和应用进行分析和设计。 | 分析题/设计题 | 目标2目标3目标4 | 10 |
|  |  |  |  | 100 |

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] 谢希仁.《计算机网络》(第8版)[M].北京: 电子工业出版社,2021年6月.

[2] 黄林国,李成,刘辰基,周利满,方橙蔚.《计算机网络技术项目化教程》（第3版）(微课版) [M]. 北京: 清华大学出版社,2022年01月.

**八、参考资料**

[1] 沈鑫剡,叶寒锋.《计算机网络工程》(第2版)[M].北京: 清华大学出版社, 2021年09月.

[2] 沈鑫剡,叶寒锋.《计算机网络工程实验教程》(第2版)[M].北京: 清华大学出版社, 2021年09月.

**网络资料**

1. 中国大学：https://www.icourse163.org/course/PKU-1001941004?from=searchPage&out

Vendor=zw\_mooc\_pcssjg\_

1. 哔哩哔哩网：https://www.bilibili.com/video/BV1fh411y7R8/?spm\_id\_from=333.337.search-card.all.click

执笔人：纪宠兴

参与人：许元、蒋文美

系（教研室）主任：贾佳

学院（部）审核人：牛熠