# 《计算机网络》课程教学大纲

**一、课程概述**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 计算机网络 | **英文名称** |  Computer Networks |
| **课程性质** | 专业必修课 | **课程代码** | 22126010 |
| **总学时** | 64学时/其中实验16学时 | **学分** | 3.5 |
| **开课学期** | 第四学期 | **先修课程** | 计算机导论 |
| **适用专业** | 软件工程 | **开课单位** | 计算机与电气工程学院 |

**二、课程简介**

《计算机网络》是软件工程专业的专业基础课程，具有较强的应用性，为软件工程专业、计算机科学与技术专业和网络工程专业的必修课程。通过本课程的学习，使学生了解计算机网络的产生与发展，理解网络功能和网络参考模型，掌握计算机网络的基本概念和原理体系结构、物理层、数据链路层、网络层、运输层、应用层等内容，对当前常用的网络协议和网络应用有较清晰的理解；对网络概念、基本原理以及体系结构有清楚的认识，同时在实践上能达到组装、运行和维护计算机网络的能力，并为后续深入地学习网络应用开发和网络信息安全技术打下基础。本课程设置16个实验学时，通过实验学习，加深学生对计算机网络的基础理论和协议原理的理解，培养学生通过对问题进行分析，选择合适的解决方案构建网络系统和开发网络应用的能力。

**三、课程目标**

本课程的教学目标是使学生获得较强专业能力的计算机科学研究、计算机网络系统开发与应用的训练，能够针对实际问题选择合适的网络解决方案，并设计出结构清晰、功能完整的网络应用程序，同时掌握对网络系统的结构、性能分析的基本技能。本课程为如下必要要求提供支撑：

**课程目标1**：掌握软件工程专业所需的算法分析与程序设计等知识，培养计算思维、网络思维能力。（支撑毕业要求指标点1.4）

**课程目标2**：能够认识到复杂软件工程问题有多种解决方案可供选择，能够通过文献研究，对比多种可能的研究方案和技术路线，并从中选择合理的解决方案。（支撑毕业要求指标点2.4）

**课程目标3：**能在设计过程中综合考虑安全、健康、法律、文化以及环境等非技术因素。（支撑毕业要求指标点3.4）

**四、课程目标对毕业要求指标点的支撑**

**表4-1 课程目标对毕业要求指标点的支撑**

| **毕业要求指标点****（参照各专业培养方案要求）** | **课程目标** |
| --- | --- |
| 1.4 掌握软件工程专业所需的算法分析与程序设计等知识，培养计算思维、网络思维能力。 |  | M |  |  |
| 2.4能够认识到复杂软件工程问题有多种解决方案可供选择，能够通过文献研究，对比多种可能的研究方案和技术路线，并从中选择合理的解决方案； |  | M |  |  |
| 3.4能在设计过程中综合考虑安全、健康、法律、文化以及环境等非技术因素。 | H |  |  |  |

注：分别用“H、M、L”对应表示“高、中、低”支撑。

**五、教学内容及实施手段**

表5-1教学内容与进度要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学章节** | **小节内容** | **要求** | **具体要求** | **学生成果** | **课程目标** | **学时** |
| 一、概述 | (1) 因特网的发展、组成与分类 | 认知 | 初步了解计算机网络的基本概念 | 会对网络及网络设备进行分类分层 | 课程目标1 | 1 |
| (2) 计算机网络的性能和计算机网络体系结构 | 理解 | 理解掌握计算机网络体系结构，及基本的网络性能分析方法。 | 能对网络性能大致估算，初步理解Internet的体系结构 | 课程目标1 | 3 |
| 二、物理层 | (1) 物理层和数据通信的基本概念 | 认知 | 了解物理层的基本概念，数据通信的基础知识，物理层的传输媒体 | 会制作和使用基本的物理层传输介质，熟悉各种介质的性能特点。 | 课程目标1 | 3 |
| (2) 信道复用技术 | 理解 | 理解信道复用技术，数字传输系统、宽带接入技术的基本原理 | 会采用合适的信道复用技术匹配网络通信的需求 | 课程目标2 | 5 |
| 三、数据链路层 | (1) 使用点对点信道数据链路层的基本问题和PPP协议 | 理解 | 掌握数据链路层的三个基本问题、点对点协议PPP的特点、帧格式 | 会分析ppp帧内容信息，实现数据链路层校验算法 | 课程目标3 | 3 |
| (2) 使用广播信道的数据链路层和以太网 | 理解 | 掌握局域网的数据链路层工作原理、CSMA/CD协议和使用广播信道的以太网特点 | 熟悉以以太网技术为基础的局域网的搭建与分析方法 | 课程目标1 | 3 |
| (3) 扩展的以太网和高速以太网 | 认识 | 了解以太网的扩展方法和高速以太网的特点 | 能采用2种层次的扩展方案扩展以太网 | 课程目标2 | 2 |
| 四、网络层 | (1) 网际协议IP | 理解 | 掌握网际协议的工作原理，ip地址和ip数据报的格式及意义 | 会区分不同类型的ip地址的使用场合，并分析IP分组的内容结构 | 课程目标1 | 4 |
| (2) 划分子网和构造超网 | 应用 | 掌握子网划分的原理和方法，无分类编址CIDR的特点和应用场合 | 会规划大型网络系统的超网、子网划分方案并进行实验模拟 | 课程目标4 | 4 |
| 因特网控制报文协议ICMP和ARP | 理解 | 掌握ICMP和ARP协议的工作原理和应用特点 | 会对ARP协议进行配置和应用场景进行判断。 | 课程目标2 | 3 |
| 因特网的路由选择协议 | 理解 | 掌握内部网关协议和外部网关协议的工作原理和应用特点 | 会采用合适的路由协议规划和构建网络系统 | 课程目标3 | 3 |
| 虚拟专用网VPN和网络地址转换NAT | 理解 | 掌握VPN和NAT的工作原理 | 会设计小规模网络的VPN和NAT实现方案 | 课程目标3 | 2 |
| 五、运输层 | 用户数据报协议UDP和传输控制协议TCP | 认知 | 了解UDP、TCP协议的特点的应用场合 | 能针对不同的网络服务选择合适的协议 | 课程目标1 | 1 |
| 可靠传输的工作原理和TCP的首部格式 | 理解 | 掌握可靠传输的原理和TCP协议数据包的首部格式 | 能利用工具分析TCP数据包的内容意义 | 课程目标3 | 2 |
| TCP可靠传输的实现和TCP的流量控制 | 理解 | 掌握可靠传输和流量控制算法 | 能设计和实现简单的可靠传输和流量控制算法 | 课程目标2 | 3 |
| 运输层在具体问题中的典型应用  | 应用 | 针对不同的网络应用特点选择运输层协议和合适的可靠传输方法 | 会根据具体问题分析设计基于网络层的传输层解决方案并验证方案的正确性 | 课程目标4 | 2 |
| 六、应用层 | (1) DNS、FTP、WWW | 认知 | 了解DNS、FTP、WWW基本工作原理和应用场合 | 能根据需求选用相应的应用层协议 | 课程目标1 | 2 |
| (2) 电子邮件、DHCP、SNMP | 认知 | 了解电子邮件、DHCP、SNMP的原理和应用场合 | 能根据需求选用相应的应用层协议 | 课程目标1 | 2 |

表5-2 实验/上机部分教学内容与进度要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验/上机项目** | **实验内容与方法** | **实验****类型** | **学时** | **必做/选做** | **课程目标** |
| 1 | 双绞线的制作与测试 | 按EIA568A、EIA568B标准制作直通线、交叉线，使用电缆测试仪器得网线进行测试 | 验证型 | 2 | 必做 | 1 |
| 2 | 常见网络测试命令的使用 | 了解局域网的基础知识，熟悉常用网络测试指令及含义 | 验证型 | 2 | 必做 | 1 |
| 3 | 交换机的基本配置 | 熟悉交换机的基本配置方法 | 验证型 | 2 | 必做 | 2 |
| 4 | 交换机VLAN实验 | 掌握交换机VLAN设置方法 | 验证型 | 2 | 必做 | 3 |
| 5 | 路由器的基本配置 | 熟悉路由器的基本配置方法 | 验证型 | 2 | 必做 | 3 |
| 6 | 通过路由器实现VLAN间路由 | 掌握如何通过路由器实现VLAN间路由 | 设计型 | 2 | 必做 | 4 |
| 7 | 静态路由配置 | 掌握通过静态路由方式实现网络的连通性 | 设计型 | 2 | 必做 | 2 |
| 8 | 三级交换网络的构建 | 构建交换网络的三级结构 | 设计型 | 2 | 选做 | 4 |

表5-3 课程实施手段

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **采用手段** | **具体目标** |
| 1 | 课程目标1 | 多媒体课件、课前预习、课堂启发式教学方法和课堂测试、课后作业 | 引导学生在课前预习，课程中提高学习效率，通过课堂测试与课后练习促进学生的学习 |
| 2 | 课程目标2 | 多媒体课件、案例教学、任务驱动与课堂测试、课后作业 | 采用案例教学，联系实际应用，强化学生分析问题的能力 |
| 3 | 课程目标3 | 案例教学、案列演示、小组讨论、启发式教学、采用思科或华为仿真实验平台实验测试 、撰写实验报告 | 案例教学、案列演示吸引学生的兴趣、让学生自主查阅资料、研究分析问题、撰写实验报告，培养学生解决问题的能力 |
| 4 | 课程目标4 | 小组讨论、启发式教学、采用思科或华为仿真实验平台实验测试。 | 能够对实际问题提出网络模型，能够自己设计并分析其性能，培养学生分析解决问题的能力。 |

**六、课程思政案例**

表6-1 课程思政内容

|  |  |
| --- | --- |
| **课程思政教学内容** | ①培养学生热爱祖国，明确学习的根本目标，努力学习为祖国的信息产业建设贡献力量 |
| ②引导学生认真仔细、踏实不浮躁的工匠精神，团队协作的能力 |
| ③教育学生重视网络安全，自觉抵御不良信息的侵袭 |

表6-2 课程思政具体案例

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **所属章节/****案例名称** | **案例教学目标** | **思政元素** |
| 1 | 第1章 计算机网络现状分析 | 通过我国Internet应用现状对学生进行思想政治引导，掌握核心技术是国家大计，希望就在我们这些大学生的身上。 | 自强不息的中国精神 |
| 2 | 第2章 物理层 | 利用双绞线的制作过程，培养学生的团队协作精神、踏实认真的工作作风。 | 友善、敬业的工匠精神 |
| 3 | 第4章 网络层 | 通过举例案例来分析校园网络的安全威胁因素，教育学生要增强校园网络安全防范意识，切实保证校园网络安全。 | 坚定革命的理想和信念、严守纪律、艰苦奋斗的长征精神 |

**七、考核及成绩评定**

（1）考核方法

本课程考核采用平时成绩+实验成绩+期末考试的综合考核方式，即：

**总成绩= 平时成绩\*25%+实验成绩\*25%+期末考试成绩\*50%**

平时成绩分为3部分：课后作业（10%）、课堂测试（10%）、小组讨论（5%）。考核环节及权重如表7-1所示。

表7-1 考核环节及权重表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **支撑毕业要求** | **评价方式及成绩比例（%)** | **成绩比例****（%）** |
| **平时成绩** | **实验****成绩****（25%）** | **期末****考试****（50%）** |
| **课后****作业****（10%）** | **课堂****测试****（10%）** | **小组****讨论****（5%）** |
| 课程目标1 | 指标点1.4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 20 | 34 |
| 课程目标2 | 指标点1.4 | 2 | 2 | 0 | 3 | 10 | 17 |
| 课程目标3 | 指标点2.4 | 4 | 4 | 3 | 6 | 20 | 37 |
| 课程目标4 | 指标点3.4 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 12 |
| 合计 | 10 | 10 | 5 | 25 | 50 | 100 |

（2）考核内容及评价标准

① 实验成绩：占总成绩的25%。主要考核操作实验平台工具的能力、实际编程能力和代码调试能力、语言表达与沟通能力、实验报告撰写与文字表达能力。实验考核评价的依据包括实验报告、平时实验完成情况和实验考试三个部分,其中实验考试30%。实验考试时,教师会现场给出5道题目由学生选择其中2道题在仿真软件中测试并完成电子文档提交。教师根据学生完成的速度和正确度给出相应分数:正确完成全部题目者分数中等,速度快者分数高,速度慢者分数低:部分完成或未完成题目者降档或不及格。实验考核评分标准如表7-2所示。

表7-2 实验考核方案及评价标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **优秀** | **良好** | **中等** | **及格** | **不及格** |
| 课程目标1 | 双绞线的制作与测试、常见网络测试命令的使用 | 设计方案通过并实现，能解决实验过程中出现的问题；能够独立完成报告的撰写，内容全面；能够详细记录实验过程，对实验数据进行正确分析、讨论，并能得到有效结论。 | 设计方案通过并实现，并能解决实验过程中出现的部分问题；能够独立完成报告的撰写，内容比较全面；实验过程记录比较详细，分析、讨论比较得当，并能得到有效结论。 | 在同学、老师的帮助下设计方案通过并实现；能够独立完成报告的撰写，内容基本全面；实验过程记录基本详细，分析、讨论基本得当，能够得到部分有效结论。 | 在同学、老师的帮助下程序部分设计方案通过并实现；能够独立完成报告的撰写，内容不够全面；实验过程记录不够详细，分析、讨论不够得当，实验结论不够合理。 | 未做实验或未交实验报告 |
| 课程目标2 | 交换机的基本配置、静态路由配置 |
| 课程目标3 | 交换机VLAN实验、路由器的基本配置 |
| 课程目标4 | 通过路由器实现VLAN间路由、三级交换网络的构建 |

② 期末考试成绩：占总成绩50%。主要对学生学习情况的全面检查，其内容覆盖各章知识点,主要考核学生的计算思维能力和编程能力,题型主要以程序阅读、程序设计等综合应用题。期末考核评价依据主要是期末考试试卷，采用闭卷形式,考试时间120分钟，成绩采用百分制，卷面成绩总分100分。具体考试时间安排在期末考试周由教务处统一通知。

③ 平时成绩：占总成绩25%。平时考核占贯穿整个学习期间,考核内容包括章节知识点掌握情况,特别是涉及不易在限定时间内完成,需要查阅相关资料,需要考虑非技术因素,需要考虑对问题的分析与建模能力的内容。平时考核评价主要依据作业完成情况、课堂测试、小组讨论等,有条件的可以依据在线慕课平台或在线评测系统等进行成绩评定。

A、课堂测试：占总成绩的10%。 基本上每次课堂上在授课内容结束之后，可通过在线平台进行针对本次授课内容所涉及到的知识点进行测试，题型一般为单选题、多选题、判断题和填空题等，学生通过移动端平台上，测试的结果这不仅仅可以检测学生学习情况，还可以进行课堂考勤。课堂测试考核方案和评价标准如表7-3所示。

表7-3课堂测试考核方案和评价标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评价标准** |
| 课程目标1 | 基本概念和原理考核 | 采用提问，笔试和仿真软件种方式结合，根据答案的正确度、完整度实行5档评分机制。 |
| 课程目标2 | 基本操作考核 |
| 课程目标3 | 工作原理和操作结果考核 |

B、课后作业：占总成绩的10%。课后定期的布置作业，布置次数不低于5次，每次作业的占比均分，根据学生作业是否按时上交、是否独立完成以及作业完成准确性与可读性评分。作业考核方案和评价标准如表7-4所示。

表7-4作业考核方案和评价标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评价标准** |
| **优秀（90-100分）** | **良好（80-89分）** | **中等（70-79分）** | **及格（60-69分）** | **不及格（60分以下）** |
| 课程目标1 | 计算机网络体系结构 | 按时足量提交，90%以上的概念与计算正确，方案合理，书写清晰、规范 | 按时足量提交，80%以上的概念与计算正确，方案较合理，书写比较清晰、规范 | 缺量提交，70%以上的概念与计算正确，方案基本合理，书写基本清晰、规范 | 补交，60%以上的概念与计算正确，方案不够合理，书写不够清晰、规范 | 不交作业 |
| 课程目标2 | 网络设计与规划 |
| 课程目标3 | TCP的拥塞控制 |

C、小组讨论：占总成绩的5%。根据学生课堂回答问题和小组讨论课上表现评分，每次课堂通过小型答辩完成；汇报小组按照学号轮流方式进行，采用组内推荐方式确定具体汇报人。评分按查阅文献情况、团队协作、素材准备、问题分析、现场叙述交流和回答问题情况等进行评价。小组讨论考核方案和评价标准如表7-5所示。

表7-5小组讨论考核方案和评价标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评价标准** |
| **考核内容** | **比例** | **优** | **良** | **中** | **差** |
| 课程目标1 | 能对与计算机网络相关实际问题进行分析，并使用相关知识进行专业描述与建模 | 素材准备 | 15% | 12-15 | 9-11 | 6-8 | 0-5 |
| 团队协作 | 15% | 12-15 | 9-11 | 6-8 | 0-5 |
| 问题分析 | 25% | 21-25 | 14-20 | 8-13 | 0-7 |
| 课程目标3 | 能够针对计算机网络应用领域的工程问题，选择或设计合适的网络模型与协议策略 |
| 报告交流 | 25% | 21-25 | 14-20 | 8-13 | 0-7 |
| 问题回答 | 20% | 16-20 | 11-15 | 6-10 | 0-5 |

④按照工程教育认证标准和学校人才培养要求，考核以学生能力是否有效达成为基准。为保障学生课程培养能力的达成，规定期末考试卷面成绩低于45分（不含45分）总评成绩一律为不及格。

⑤考核周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节，促使各个教学环节尽快改进，保证教学效果的快速提升。

⑥考核依据《计算机与电气工程学院课程目标达成评价实施办法》文件进行。

**八、课程质量评价和持续改进**

课程结束后由课程责任人以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生个体和整体的学习成果评价并对相关问题进行分析；课程目标达成与课程在培养学生解决复杂工程问题能力的具体环节任务的达成相关性分析；对以上各薄弱环节进行原因分析，提供持续改进建议，并由学院教学指导委员会进行审核。针对学生个体和整体的课程目标评价方法如下：

1、面向整体学生的课程目标达成评价：

某课程目标评价值=∑每个学生课程目标评价值/学生总人数

2、针对学生个体的课程目标达成评价：

学生个体的课程目标评价值=（∑各考核环节所得分数×权重值）/课程目标总分值

3、针对学生课程目标未达成者，通过优秀学生与其沟通交流及任课教师进一步专题辅导改进；整体达成度较差部分，任课教师通过抽查与学生交流、分析问题，作进一步教学内容及方法的改善。

**九、教材与主要参考资料**

**1.教材：**谢希仁，计算机网(第8版)，电子工业出版社，2021年6月。

**2.教学参考书目：**

[1] James F. Kurose / Keith W. Ro，陈鸣译，计算机网络（原书第7版），机械工业出版社，2018年6月。

[2] 谢钧、谢希仁 等，计算机网络教程（第4版），人民邮电出版社，2014年9月。

**十、教学团队**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 姓名 | 职称 | 承担的教学工作 |
| 周慧灿 | 副教授 | 课程负责人、主讲教师 |
| 李若兰 | 讲师 | 承担理论课、实践教学任务 |
| 汤海冰 | 高级实验室 | 承担理论课、实践教学任务 |
| 胡千红 | 无 | 承担理论课、实践教学任务 |

执笔人：胡千红

系（室）审核机构：软件工程教学大纲审核小组 组长：江伟

审核执行人（签字）何清

2022年12月8日

教学院审核机构：

计电学院教学大纲审核小组 组长李建英

审核执行人（签字）叶华

2023年2月27日