**《计算机网络与通信》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **中文** | | 计算机网络与通信 | | | |
| **英文** | | Computer Networks and Communications | | | |
| **课程代码** | A312107 | | **开课学院/系** | 电气信息工程学院/信息工程系 | **制定/修订**  **时间** | 2023.09 |
| **课程类别** | 专业课 | | **学分** | 2.5 | **学时** | 40 |
| **适用专业** | 通信工程 | | | | | |
| **先修课程** | 程序设计（C）、通信工程专业导论、信号与线性系统 | | | | | |
| **选用教材** | 臧海娟.计算机网络技术教程-从原理到实践．北京：科学出版社， 2018.  郭雅.计算机网络实验指导书. 北京：电子工业出版社， 2018. | | | | | |
| **课时分配** | 理论教学32学时，实验教学8学时 | | | | | |
| **撰写人** | 程钦 | **审定人** | | 贾子彦 | **批准人** | 薛波 |

**一、课程简介**

《计算机网络与通信》是通信工程专业的专业必修课。要求学生具有计算机程序设计、通信工程专业导论等课程的基础知识。本课程主要介绍计算机网络与通信的基本原理及基本分析方法，以基本协议分析和理解为主。通过本课程的学习，使学生对计算机网络从整体上有一个较清晰的全面、系统的了解，初步掌握以TCP/IP协议族为主的网络协议结构，培养学生具备一定的网络应用能力及网络规划与设计能力。

**二、课程目标**

课程目标1：能掌握计算机网络与通信的主要技术指标、基本概念、基本原理、基本分析方法，培养学生掌握对通信网络传输工程问题进行推理和分析能力。

课程目标2：能掌握改善通信网络性能的关键技术，培养学生能够运用网络基础理论与分析方法，识别和分析计算机通信网络主要组成环节和参数的能力。

课程目标3：了解现代计算机网络与通信的发展以及我国计算机网络的发展史，增强民族自信心和民族自豪感，以及奋发图强、自强自立的社会责任感和新发展理念。了解计算机领域科学家故事，学习他们崇尚真理、独立思考、勇于探究、坚持不懈、一丝不苟的科学精神和协作、友爱的人文精神。 具有工程思维、辩证思维等科学思维能力，以及恪守通信行业职业道德规范，遵守职业行为准则等职业素养。

**三、课程目标与毕业要求的支撑关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** |
| 毕业要求1：工程知识 | 1.4能针对通信工程领域中信息的表示、信号处理、信号传输系统与网络等专业工程问题进行推理和分析； | 1 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2.3能够应用信号与信息处理、现代通信系统与网络基础原理和分析方法，识别和分析典型通信系统的关键环节和参数。 | 2 |

**四、课程教学内容**

（一）理论教学部分

内容1：计算机网络通信基本概念及原理

1．基本内容：计算机网络的演变与发展、计算机网络的定义、计算机网络的组成、计算机网络的功能和分类、协议、层次模型；开放系统互连参考模型、Internet TCP/IP参考模型、局域网参考模型；常用网络模拟工具介绍。

2. 重点：能够理解计算机网络定义、组成与分类、拓扑结构与协议的概念；能够掌握OSI参考模型与Internet TCP/IP参考模型的主要特征。

3. 难点：OSI参考模型数据流的流向分析；协议内涵的理解。

4. 知识目标：能够了解计算机网络发展的过程，能够掌握计算机网络的定义、组成、功能、分类；能够了解Internet发展概况及特点；能够理解计算机网络通信协议的内涵；能够掌握分层、协议、服务、接口之间的关系；能够了解参考模型各层次的基本功能及服务；能够掌握三种计算机网络体系结构的参考模型；能够了解常用网络模拟工具的使用方法。

5. 能力目标：能够运用网络体系结构的基本概念分析三种体系结构的数据流；能够理解数据传输过程中协议的作用。

6.素质目标：通过了解计算机网络技术发展历程以及我国计算机网络与通信的发展，建立文化自信，树立家国情怀；了解我国计算机通信发展中存在的“瓶颈”（芯片问题），激发青年学生以“青春之我”奋发图强，努力学习。

内容2：物理层和数据链路层

1．基本内容：数据通信系统模型；信号、信道、多路复用技术；数据交换技术；物理层功能与接口、物理传输媒体；数据链路层的功能；差错控制协议、流量控制协议。

2．重点：能够理解数据通信系统模型；能够掌握多路复用技术、数据交换技术、停止等待协议、滑动窗口协议、HDLC透明传输和PPP的分析方法。

3. 难点：流量控制协议的理解和分析。

4. 知识目标：能够了解数据通信系统的定义及模型、数据通信信道及常用参数；能够了解数据通信中常用基本概念；能够掌握复用原理，理解数据交换方式，掌握分组交换的两种形式；能够了解几种常用的物理层接口。

5. 能力目标：能够掌握两种数据链路层流量控制协议；能够理解HDLC和PPP工作原理。

6.素质目标：学会用理性的科学思维正确分析和认识事物的本质与规律，具有抽象概括、推理论证和分析求解的科学思维能力；能够用数学知识分析计算机网络与通信本质，积极思考，具有学以致用，理论联系实际的能力；学习科学家独立思考、敢于怀疑、勇于创新、百折不挠、求真务实的科学精神。

内容3：TCP/IP协议

1．基本内容：网络层功能和服务；路由选择协议、IP地址、CIDR；IP子网划分、IP包转发、IP协议格式；地址解析协议ARP、逆地址解析协议RARP、因特网控制报文协议ICMP；IPv6数据报、IPv6地址；传输层服务和服务质量、TCP与UDP协议、TCP连接管理。

2．重点：能够掌握IP地址编址方法；能够理解子网与超网、IP分组交付和路由选择分析；能够理解IP协议、地址解析；能够理解传输层功能、用户数据报协议UDP、传输控制协议TCP的分析方法。

3. 难点：IP子网划分、IP包转发、TCP连接管理。

4. 知识目标：能够掌握IP地址等概念及其应用；能够理解IP数据报格式内涵、IP数据报的分段与重装；能够掌握地址解析协议、ICMP协议的主要工作过程；能够理解Internet路由选择协议；能够了解IPv6的特点及数据报格式，能够掌握其地址表示。

5. 能力目标：能够运用IP网基本知识掌握子网划分、子网掩码与无分类编址方法；能够掌握传输层的两个重要协议、报文的发送和接收方法。

6.素质目标：了解TCP/IP发展史，学习科学家们谦虚谨慎、专注研究、淡泊名利的品格；会从底层通信机理对计算机网络进行推理分析，训练逻辑思维和工程思维能力；.通过比较各种计算机通信网络，学会科学合理处理二者对立统一关系， 既要符合应用需求，又要能够节约资源，体现辩证思维的智慧，具有辩证思维、系统思维能力。

内容4：局域网技术

1．基本内容：IEEE802局域网标准；LAN地址；介质访问控制方法；以太网帧格式；高速以太网；无线局域网。

2．重点：能够理解传输介质类型与介质访问控制方法，能够理解IEEE 802参考模型、高速局域网的分析方法。

3. 难点：局域网的介质访问控制方法；局域网的分析方法。

4. 知识目标：能够掌握计算机局域网的特点、体系结构；能够掌握CSMA/CD、令牌环、令牌总线局域网的介质访问控制方法；能够理解物理地址的作用；能够掌握以太网、无线局域网的基本概念、了解其标准。

5. 能力目标：运用局域网知识掌握局域网的设计方法和典型应用。

6.素质目标：对比以太网和无线局域网络介质访问控制方法的差异性，理解并能够针对不同应用场景进行网络规划和设计，潜移默化地培养学生工程思维、系统思维的能力；通过计算机网络安全理论的学习，使学生养成节省频谱资源以及考虑社会、安全、可持续发展的职业素养。

内容5：广域网技术

1．基本内容：计算机广域网的概念、ATM信元结构、ATM虚电路、ADSL基本概念及原理、ADSL基本应用。

2．重点：能够理解ATM信元结构，能够理解ADSL应用与分析方法。

3. 难点：ADSL应用与分析方法。

4. 知识目标：能够掌握计算机广域网的概念；能够了解ATM、ADSL等基本概念及原理。

5．能力目标：能够掌握ATM、ADSL基本应用。

6.素质目标：通过了解我国“银河”为代表的超级计算机的发展历程，建立文化自信，树立家国情怀，并具备对新技术的跟踪能力。通过各种组网方案的学习，学会在计算效率、网络速率和设备的费用和复杂度等指标之间进行折衷，既要达到应用要求，又要节约资源，践行“碳中和、碳达峰”的环保理念。

内容6：Internet技术及其应用

1．基本内容：应用层协议的原理、HTTP、DNS、FTP、Email、Telnet原理与应用。

2．重点：能够理解域名系统DNS、电子邮件服务、文件传输服务、WWW服务与应用方法。

3．难点：域名系统DNS

4．知识目标：能够掌握Internet的接入服务方式；能够掌握域名系统DNS原理及其应用；能够掌握Internet的基本服务；能够掌握网络管理的基本概念及功能。

5．能力目标：能够理解DNS的工作原理。

6.素质目标：通过了解互联网的前生今世，体会影响世界的重大技术是全球许多科学家一代一代的贡献的结果，启发学生具有全球视野、独立思考、勇于探究、协同合作的科研精神；了解计算机网络与通信行业标准，使学生养成遵守职业准则的职业素养。

内容7：网络互联及其应用

1．基本内容：网络管理的功能、简单网络管理协议SNMP；网络信息安全基础；集线器、网桥、交换机、路由器等网络互联设备和功能；虚拟局域网(VLAN)工作原理；网络方案设计一般方法。

2．重点：能够掌握网络互联设备，并能运用其原理分析工程案例；能够理解虚拟局域网和网络方案的设计方法。

3．难点：网络方案设计的方法。

4. 知识目标：能够了解常用计算机网络互联设备及功能；能够掌握网络互联技术及网络方案设计一般方法，

5. 能力目标：能够掌握交换机、路由器的参数配置方法；能够掌握虚拟网的划分方法、虚拟网的配置、网络地址转换（NAT）及其配置方法。

6.素质目标：了解计算机网络信息安全领域的“黑天鹅”事件，养成具有良好的质量观、安全和服务意识，恪守职业道德。

（二）实验教学部分

实验1：网络交换机以太网端口配置

1.实验内容：交换机使用，交换机参数配置。

2.实验目标：能够学会通过串口操作交换机，并对交换机的端口进行基本配置；能够掌握Eehernet接口的配置；能够理解并测试端口速率、工作方式自协商功能。

实验2：静态路由及默认路由实验

1.实验内容：路由机使用，路由器参数配置。

2.实验目标：能够了解RIP概念及工作原理；能够理解网络路由的原理及工作方式；能够掌握路由表信息来源；能够掌握路由协议的配置；能够掌握路由表信息来源；能够掌握路由协议的度量值。

实验3：DHCP综合实验

1.实验内容：DHCP工作原理，DHCP封包格式。

2.实验目标：能够理解DHCP工作原理； 能够掌握DHCP服务的开启；能够 掌握DHCP地址池的创建；能够掌握为客户端指定网关、域、DNS等信息的方法；能够掌握DHCP地址的排除与保留。

实验4：VLAN配置综合实验

1.实验内容: VLAN的原理，VLAN参数配置，

2.实验目标:能够理解广播域的概念；能够理解VLAN的概念； 能够掌握VLAN工作原理；能够掌握VLAN Trunk的配置；能够掌握VLAN划分方法；能够掌握VLAN管理地址的配置。

**五、教学内容、教学方式与课程目标的支撑关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **教学内容** | **教学方式** | | |
| **线下教学** | **混合教学** | **线上教学** |
| 课程目标1 | 内容1：计算机网络与通信基本概念及原理  内容2：物理层和数据链路层  内容3：TCP/IP协议  内容4：局域网技术  内容5：广域网技术  实验1：网络交换机以太网端口配置  实验2：静态路由及默认路由实验 | √ |  |  |
| 课程目标2 | 内容3：TCP/IP协议  内容4：局域网技术  内容5：广域网技术  内容6：Internet 技术及其应用  内容7：网络互联及其应用  实验3：DHCP综合实验  实验4：VLAN配置综合实验 | √ |  |  |

**六、课程教学方法与学时分配**

（一）教学方法

(1) 兴趣培养：引导、激励学生的学习积极性和自主性，结合生活中常见的计算机网络实例，穿插课程思政元素，使课程更生动，让学生有直观的认识，对计算机网络与通信课程学习产生兴趣。

(2) 采用案例法与研究法，注重引导学生掌握分析复杂工程问题及解决复杂工程问题的方法：向学生讲解“复杂工程问题”具备的特征，如必须运用“深入的工程原理，经过分析才可能得到解决”或需要通过“建立合适的抽象模型才能解决”，给出复杂工程问题的一般解决思路，培养学生解决复杂工程问题的能力。

(3) 师生互动：运用启发式引导学生积极主动地学习，适时组织课堂讨论，让学生参与教学过程，使之成为真正意义上的学习主体。

(4) 多媒体应用：运用多媒体手段，包括动画、视频、音频、PPT等，结合板书，丰富课堂教学手段。让枯燥抽象的网络课程内容生动化、形象化，从而易于被学生接受和理解。同时，利用网络课堂为学生提供自学的条件和环境。

(5) 进行有效的作业练习：作业是检验学生对所学知识掌握情况的有效手段，布置作业时要有量有质，加强重难点知识和能力训练；要由浅入深，引发学生思考，培养学生的分析问题和解决问题的能力。

(6) 做好课内实验：根据计算机网络与通信课程的特点，以理论知识作为基础，通过实践操作交换机、路由器、DHCP、VLAN等网络配置和管理，实现网络通信，进一步验证理论知识，从而培养学生解决问题的思路和方法，提高学生的创造能力和理论用于实践的能力。

(二)学时分配

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学内容** | **课堂讲授** | **实验** | **上机** | **合计** |
| 内容1: 计算机网络与通信基本概念及原理 | 3 |  |  | 3 |
| 内容2：物理层和数据链路层 | 5 |  |  | 5 |
| 内容3: TCP/IP协议 | 10 |  |  | 10 |
| 内容4: 局域网技术 | 4 |  |  | 4 |
| 内容5: 广域网技术 | 3 |  |  | 3 |
| 内容6: Internet 技术及其应用 | 2 |  |  | 2 |
| 内容7: 网络互联及其应用 | 5 |  |  | 5 |
| 实验1：网络交换机以太网端口配置 |  | 2 |  | 2 |
| 实验2：静态路由及默认路由实验 |  | 2 |  | 2 |
| 实验3：DHCP综合实验 |  | 2 |  | 2 |
| 实验4：VLAN配置综合实验 |  | 2 |  | 2 |
| 合计 | 32 | 8 |  | 40 |

**七、课程考核及成绩评定方法**

本门课程采用“N+1”过程性考核的方式进行考核。其中“N”是指多种过程考核形式，“1”是指期末考试。

考核方式：采用过程考核（平时作业、单元测试、实验）和期末考试相结合的形式对学生课程成绩进行综合评定。

成绩评定：课程目标达成考核总成绩中，过程考核成绩占50%（平时作业成绩占20%、单元测试成绩占15%、实验报告成绩占15%），期末考试成绩占50%。各考核环节按照附件中的评分标准进行成绩评定。

课程目标与课程考核环节的对应关系：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **考核环节** | | | | **合计** |
| **平时作业** | **单元测试** | **实验报告** | **期末考试** |
| 1 | 课程目标1 | 15% | 10% | 5% | 30% | 60% |
| 2 | 课程目标2 | 5% | 5% | 10% | 20% | 40% |
| 合计 | | 20% | 15% | 15% | 50% | 100% |

**八、课程参考书目及资源**

1. 臧海娟.计算机网络技术教程-从原理到实践.北京：科学出版社.2018.

2. 谢希仁著.计算机网络(第6版).北京：电子工业出版社.2013.

3.中国大学MOOC国家精品资源共享课，计算机网络，哈尔滨工业大学.

<https://www.icourse163.org/course/HIT-154005>

4.中国大学MOOC国家精品资源共享课，计算机网络实验，北京航空航天大学. <https://www.icourse163.org/course/BUAA-1002744004>

**附件：评分标准**

**一、平时作业评分标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **观测点** | **优秀**  **（90～100）** | **良好**  **（80～89）** | **中等**  **（70～79）** | **及格**  **（60～69）** | **不及格**  **（<60）** |
| 基本概念掌握程度。 | 基本概念掌握好。 | 主要概念较清晰，但部分有误。 | 部分概念清晰。 | 基本概念不够清晰。 | 基本概念未掌握。 |
| 分析问题思路清晰性、解决问题方法正确性。 | 思路清晰，能够解决问题，计算正确。 | 主要思路、过程和计算过程正确。 | 思路、过程部分可行，计算过程个别不正确。 | 思路、过程部分尚可，计算过程部分不正确。 | 不会做或者作业不完整。 |
| 作业完成态度。 | 认真独立完成作业，书写工整、清晰，符号、单位等按规范执行。 | 比较认真独立完成作业，书写清晰，主要符号、单位等按规范执行。 | 独立完成作业，部分符号、单位等按规范执行。 | 不够认真，极小部分抄袭或符号、单位等不按照规范执行。 | 很不认真或者大部分抄袭或未交。 |

**二、实验报告评分标准**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **优秀（90～100）** | **良好（80～89）** | **中等（70～79）** | **及格（60～69）** | **不及格（<60）** |
| 实验报告书写工整、实验过程清晰、数据完整、准确，符号、单位等按规范执行。 | 实验报告书写工整、实验过程较清晰、数据较完整、较准确，主要符号、单位等按规范执行。 | 实验报告书写较工整、实验过程基本清晰、数据基本完整、准确，符号、单位等按规范执行。 | 实验报告书写基本完整、实验过程基本清晰、数据基本准确，符号、单位等基本规范。 | 实验报告不完整或未交。 |