东北大学秦皇岛分校本科课程教学大纲

一、课程基本信息

<table>
<tr><td>开课单位</td><td colspan="3">计算机与通信工程学院</td><td>课程代码</td><td colspan="5">3030113076</td></tr>
<tr><td>中文名称</td><td colspan="8">计算机网络组网技术</td></tr>
<tr><td>英文名称</td><td colspan="8">Computer Networking Technology</td></tr>
<tr><td>总学时</td><td>48</td><td rowspan="2">理论学时</td><td rowspan="2">24</td><td rowspan="2">实验学时</td><td rowspan="2">24</td><td rowspan="2">上机学时</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">设计学时</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">课外学时</td><td rowspan="2">0</td></tr>
<tr><td>学　分</td><td>2.5</td></tr>
<tr><td>课程类型</td><td colspan="8">☐理论课程　☑理论（含实验）课程　☐实践类课程</td></tr>
<tr><td>课程类别</td><td colspan="8">☐通识类☐学科基础类☑专业方向类☐实践类</td></tr>
<tr><td>适用专业</td><td colspan="8">通信工程</td></tr>
<tr><td>先修课程</td><td colspan="8">计算机导论、计算机网络</td></tr>
<tr><td>建议开课学期</td><td colspan="8">☐1-1 ☐1-2 ☐2-1 ☐2-2 ☐3-1 ☑3-2
☐4-1 ☐4-2 ☐5-1 ☐5-2 ☐*（代表每学期都开设）</td></tr>
<tr><td>考核方式</td><td colspan="4">☐考试☑考查</td><td>成绩分制</td><td colspan="3">☑百分制 ☐五级制
☐二级制</td></tr>
<tr><td>使用教材</td><td colspan="8">无</td></tr>
<tr><td>参考书及教学资源</td><td colspan="8">1. 李志球. 计算机网络基础（第 5 版），电子工业出版社, 2020 年.
2. 谢希仁, 计算机网络（第 8 版）. 电子工业出版社, 2021 年.</td></tr>
<tr><td>其他说明</td><td colspan="8">无</td></tr>
</table>

二、课程简介

中文描述

本课程的目的是让学生深入理解网络的基础概念，包括网络的结构、功能以及组建和应用的各个方面。此外，课程还重点介绍了网络安全技术的实际应用，引入云计算、虚拟化等前沿技术，使学生了解最新的网络发展趋势和技术动态。本课程旨在为学生提供计算机网络设计、规划、部署和管理的基础理论和实践技能，使学生能够熟练掌握计算机网络组网的基本原理、技术和方法，具备独立进行计算机网络设计、实施和维护的能力。本课程注重理论与实践的结合，通过实验和项目实践，让学生将所学知识应用于实际场景中，提高解决实际问题的能力。。

本课程知识内容主要包括 TCP/IP 体系结构、局域网技术、WAN 技术、网络交换设备、路由协议、VLAN、网络安全等方面的内容，旨在提高学生网络基础理论技能和基础实践技能，使学生能够掌握局域网和广域网的设计、组建、应用服务器的配置与管理等相关技术和技能。提升学生认识、分析和解决网络设计、组织管理及运行维护的能力以及调整、优化、创新设计针对特定需求网络结构的实践能力，培养学生勤学笃行意识和创新实践精神，厚植学生四个自信和家国情怀。

English Description

三、课程目标

1、知识目标：

1-1：掌握计算机网络的基本概念和基本技术；

1-2：掌握计算机网络设备的分类和运行机制；

1-3：掌握网络体系机构中各层关键协议的原理及内容。

2、能力目标：

2-1：具有部署及维护小型网络及复合型网络的能力；

2-2：掌握局域网设计、管理及维护技能；

2-3：掌握简单广域网协议，熟悉广域网设备连接方式；

2-4：熟悉无线局域网部署及协议特性；

2-5：了解应用层协议特点，能够基于特定协议进行软件设计开发。

3、**德育/素养目标：**

3-1：展示本专业在新时代中国特色社会主义建设中的成就和当前要解决的重大课题；

3-2：认知当前全球，特别是我国计算机网络的飞速发展对提升中国工程关键技术及核心竞争力的重要意义；

3-3：认知大国工匠精神的内涵及时代意义，增强专业认同感、民族责任感；

3-4：具备良好的职业道德和社会责任感，遵纪守法。

表 1 课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程目标	关联性（H/M/L）
2、问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理、方法和手段，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。	指标点 2-1：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理、方法和手段，分析、识别、表达本专业相关的复杂工程问题；	1-1、1-2、2-1、2-2、2-4、2-5、3-1	M
	指标点 2-2：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理、方法和手段，针对实际复杂工程问题设计针对性的技术方案，并综合运用文献、科学理论和技术手段予以解决；	1-3、2-2、2-3、2-5、3-2、3-3	H

四、主要教学内容

（一）理论教学

第 1 章 绪论（支撑教学目标 1-1、2-1、3-1、3-2）

【1】知识点：

(1) OSI 参考模型；TCP/IP 参考模型；

(2) 计算机网络的分类；IP 地址划分。

【2】学习目标：

了解： 计算机网络的发展史；IPv6 的基本概念。

理解： 网络体系结构和 TCP/IP 协议。

掌握： TCP/IP 参考模型结构；IPv4 的地址的组成、分类和子网划分的方法；掌握用 VLSM 的计算子网的方法。

【3】重点内容：

TCP/IP 参考模型；IPv4 的地址的组成、分类和子网划分的方法；VLSM 的计算子网的方法。

【4】难点内容：

VLSM 的计算子网的方法。

【5】思政案例：

通过“计算机网络在信息时代的作用”进行习主席关于网络强国的战略思想；通过“计算机网络的发展”进行爱国意识教育。

第 2 章：网络互联设备（支撑教学目标 1-2、2-2、2-4、3-2、3-3）

【1】知识点：

(1) 网络传输介质；网卡；

(2) 中继器和集线器；网桥和交换机；

(3) 关系完整性：实体完整性、参照完整性、用户定义的完整性。

【2】学习目标：

了解： 网络传输介质。

理解： 网络设备的分层，网络设备的运行机制。

掌握： 集线器、交换机、路由器的特点和区别。

【3】重点内容：

集线器、交换机、路由器的特点和区别。

【4】难点内容：

不同的网络设备的功能和特点。

【5】思政案例：

通过对网络资源共享的概念和基本要求的介绍，介绍网络资源共享对个人、企业、组织、国家的好处，教育学生要树立共享发展理念，学会与他人共享网络资源，以实现网络资源效用的最大化。

第 3 章：路由协议（支撑教学目标 1-1、1-3、2-1、2-3、3-3、3-4）

【1】知识点：

(1) 静态路由和动态路由的基本概念；

(2) RIP 路由协议的基本概念；

(3) OSPF 路由协议的基本概念。

【2】学习目标：

了解： 静态路由协议和动动态路由协议的基本特点。

理解： 动态路由概念。

掌握： RIPv2 协议配置；OSPF 协议功能及配置。

【3】重点内容：

距离矢量路由协议和链路状态路由协议的概念、RIP 路由协议的基本概念和配置、OSPF 路由协议的基本概念和配置。

【4】难点内容：

距离矢量路由协议和链路状态路由协议的区别、OSPF 路由协议的基本概念和配置。

【5】思政案例：

网络协议的规则意识和追求卓越的思想。为了实现网络通信，网络的每一层都有多个协议，这些协议都是为了实现特定功能而定义的一系列规则，只要遵守这些规则就可以和任意站点实现互联、互通和互操作。网络协议充分体现了和谐、包容、尊重规则的理念，这也是学生需要具备的品质。在社会生活中，只有遵守法律或约定俗成的社会规则的，才能获得充分的自由及广阔的天地来发挥自己的个性，反之则寸步难行。每个协议的产生都是为了追求通信的卓越。青年学生也应该具备追求卓越的理念，只有持续坚持追求更高的目标，才能不断进步、提高能力并完善自我。

第 4 章：局域网基础（支撑教学目标 1-1、1-2、2-2、3-2、3-3）

【1】知识点：

(1) 局域网基础、基本设备和概念；

(2) 交换式以太网及 3 层交换技术的机制；

【2】学习目标：

了解： 局域网概念和技术特点；太网的各种组网技术。

理解： 共享式以太网的工作原理。

掌握： 交换式以太网的工作原理。

【3】重点内容：

以太网工作原理、2 层交换技术和 3 层交换技术的区别。

【4】难点内容：

交换式以太网的工作原理。

第 5 章：交换机的基本配置和管理（支撑教学目标 1-2、2-2、3-3）

【1】知识点：

(1) 交换机的启动顺序；

(2) 管理交换机的配置文件；

(3) 交换机的工作原理；

(4) 生成树协议。

【2】学习目标：

了解： 交换机的基本架构及硬件接口。

理解： 二层网络链路冗余的必要性和带来的问题。

掌握： 交换机地址表更新过程；生成树协议。

【3】重点内容：

交换机的工作原理、生成树协议。

【4】难点内容：

生成树协议。

第 6 章：VLAN、VTP 和 VLAN 间的路由（支撑教学目标 1-2、1-3、2-1、2-2、3-4）

【1】知识点：

(1) VLAN 的类型及配置；

(2) VLAN 间路由。

【2】学习目标：

了解： VLAN 的产生原因。

理解： VLAN 的概念和功能。

掌握： Trunk 的概念和配置。

【3】重点内容：

VLAN 的类型、Trunk 的概念。

【4】难点内容：

VLAN 的类型。

第 7 章：无线局域网（支撑教学目标 1-2、1-3、2-2、2-4、3-2、3-4）

【1】知识点：

(1) 无线局域网技术、分类；

(2) 无线局域网安全；

(3) WLAN 的配置和管理。

【2】学习目标：

了解： 无线局域网的发展史。

理解： 无线局域网概念、分类；无线局域网安全。

掌握： 无线局域网的基本配置、CSMA/CA 机制，无线局域网的冲突问题。

【3】重点内容：

无线局域网分类；、无线局域网安全、CSMA/CA 机制。

【4】难点内容：

CSMA/CA 机制、隐藏终端和暴露终端问题。

【5】思政案例：

网络体系结构求同存异的智慧。网络起源于一些高校、科研院所、企业，起初各个机构设计的网络雏形结构不尽相同，虽然本机构内部的站点之间能够相互通信，但各机构网络由于结构不同、设备不同导致不能互通。OSI/RM 和 TCP/IP 分别作为计算机网络体系结构的理论指导和事实上的应用模型，运用了求同存异的理念，完美地解决了此难题。追求和谐、包容、兼容并蓄，理解差异，尊重所有的不同。在诸多不同之上，定义统一的规范和标准，只要遵守规则，则兼容一切不同。既追求可通信范围内的共同点，又尊重各个厂商与机构的创新与不同。求同存异是在生活中解决问题的一大法宝。大到国与国之间复杂的政治、经济、外交等问题，可以通过搁置争议、避免分歧、寻求利益共同点，达到互惠互利、共同发展的目的;小到人与人之间的日常小事，如果能够尊重并理解别人的不同，寻找共同共通之处，就可以实现共赢。在处理个人与社会的关系时，如果能够灵活运用求同存异的智慧，就能够享受到更多的获得感与幸福感。

第 8 章：WAN 技术（支撑教学目标 1-2、1-3、2-3、3-2、3-3）

【1】知识点：

(1) 广域网的概念；

(2) HDLC 的概念和帧结构；

(3) 点对点广域网协议 PPP 的概念和原理。

【2】学习目标：

了解： 广域网协议、标准和设备。

理解： 广域网的接入技术。

掌握： HDLC 和 PPP 的概念和基本配置；掌握帧中继的概念和基本配置。

【3】重点内容：

PPP 的概念和基本配置、帧中继的概念和基本配置。

【4】难点内容：

帧中继的概念和基本配置。

【5】思政案例：

分析我国近 10 年在 WAN 接入技术及带宽上的不断发展提高，结合学生切身体会，激发学生对于国家信息化特别是基础信息化建设的认同感，增加民族自豪感。

第 9 章：ACL 和网络地址转换（支撑教学目标 1-1、1-3、2-1、2-2、3-3、3-4）

【1】知识点：

(1) ACL 的概念、作用；

(2) 网络地址转换的概念、类型。

【2】学习目标：

了解： 网络地址转换产生的原因。

理解： ACL 的概念、作用；标准 ACL 的配置。

掌握： NAT 的工作原理。

【3】重点内容：

标准 ACL 的配置、NAT 的工作原理。

【4】难点内容：

NAT 的工作原理。

第 10 章：Windows 环境下网络服务器的配置和管理（支撑教学目标 1-1、2-1、2-5、3-1、3-3）

【1】知识点：

(1) DHCP 服务器的配置；

(2) DNS 服务器的配置；

(3) Internet 信息服务的配置和管理；

【2】学习目标：

了解： 网络服务器的配置问题。

理解： 服务器的配置步骤。

掌握： DHCP 服务器的配置和管理；DNS 服务器的配置和管理；Web 服务器的配置和管理。

【3】重点内容：

Web 服务器的配置和管理。

【4】难点内容：

Web 服务器的配置和管理。

第 11 章：网络安全管理与技术（支撑教学目标 1-3、2-1、2-5、3-2、3-4）

【1】知识点：

(1) 防火墙技术；

(2) 网络安全机制；

(3) 防火墙的基本准则。

【2】学习目标：

了解： 网络安全的定义；黑客攻击的目的和手段。

理解： 漏洞和后门的区别；防火墙的的基本知识。

掌握： 网络的安全机制。

【3】重点内容：

网络的安全机制、防火墙的的基本知识。

【4】难点内容：

防火墙的的基本知识、漏洞扫描技术及分类。

【5】思政案例：

网络安全中的竞争成长意识和安全底线意识。网络安全问题是全社会关注的重点问题，在网络攻防的原理中无不渗透着中华文化与法律中的各种哲学和思辨方法。短短几十年，网络攻防技术进步的速度和达到的高度让人惊诧。通过网络安全原理的讲解、实例的演示、攻防的对抗解析、安全法律法规的学习，学生能够了解什么是网络安全，并懂得要永远守住安全的底线。

（二）实验教学

组网技术就是网络组建技术，通过不同的组网技术使计算机网络类型达到多样化的目的。实验教学的项目名称及学时分配相关信息如表 2 所示。

表 2 实验教学信息表

序号	实验项目名称	实验学时	每组人数	实验类型	实验性质
1	管理设备配置	4	1	综合性	必做
2	子网划分和二层协议	4	1	综合性	必做
3	ICMP 和 ARP	4	1	综合性	必做

4	运输层和应用层	4	1	综合性	必做
5	无线局域网	4	1	综合性	必做
6	服务器的配置	4	1	综合性	必做

实验项目一：管理设备配置（支撑课程目标 1-1、1-2、2-1、3-1、3-2、3-3、3-4）

【1】实验内容：

初始化所有网络表，完成生成树协议，捕获 Telnet 会话的建立过程；研究 PC 上的 Telnet 数据包交换；在 Cisco 路由器上配置常用设置，将配置保存到 TFTP 服务器，然后从 TFTP 服务器恢复配置。

【2】实验目的：

捕获 Telnet 会话的建立过程；研究 PC 上 Telnet 数据包的交换；管理路由器。

【3】教学要求：

按照实验要求独立完成实验。

【4】实验方式：

模拟。

【5】实验场地与设备：

计算机与通信工程学院计算机网络实验室，PC 机、交换机、路由器等。

实验项目二：子网划分和二层协议（支撑课程目标 1-1、1-2、2-2、3-1、3-2、3-3、3-4）

【1】实验内容：

划分子网的地址空间，检查网络要求，分配子网地址给拓扑图；跟踪网间的 IP 数据包，研究不同的第 2 层封装。

【2】实验目的：

根据要求划分子网的地址空间；研究网络二层协议。

【3】教学要求：

按照实验要求独立完成实验。

【4】实验方式：

模拟。

【5】实验场地与设备：

计算机与通信工程学院计算机网络实验室，PC 机、交换机、路由器等。

实验项目三：ICMP 和 ARP（支撑课程目标 1-1、1-3、2-3、3-1、3-2、3-3、3-4）

【1】实验内容：

捕获并评估到达 Eagle Server 的 ICMP 回应报文；检查 ARP 交换，配置 Packet Tracer 捕获数据包。

【2】实验目的：

了解 ICMP 数据包的格式；掌握 arp 命令。

【3】教学要求：

按照实验要求独立完成实验。

【4】实验方式：

模拟。

【5】实验场地与设备：

计算机与通信工程学院计算机网络实验室，PC 机、交换机、路由器等。

实验项目四：运输层和应用层（支撑课程目标 1-2、2-3、2-5、3-1、3-2、3-3、3-4）

【1】实验内容：

从 PC 使用 URL 捕获 Web 请求，运行模拟并捕获通信，研究捕获的通信。

【2】实验目的：

掌握运输层和应用层常见协议工作过程。

【3】教学要求：

按照实验要求独立完成实验。

【4】实验方式：

模拟。

【5】实验场地与设备：

计算机与通信工程学院计算机网络实验室，PC 机、交换机、路由器等。

实验项目五：无线局域网（支撑课程目标 1-2、2-4、3-1、3-2、3-3、3-4）

【1】实验内容：

配置无线宽带路由器。

【2】实验目的：

掌握无线路由器的配置要点。

【3】教学要求：

按照实验要求独立完成实验。

【4】实验方式：

模拟。

【5】实验场地与设备：

计算机与通信工程学院计算机网络实验室，PC 机、交换机、路由器等。

实验项目六：服务器的配置（支撑课程目标 1-1、1-2、2-1、3-1、3-2、3-3、3-4）

【1】实验内容：

服务器的配置与管理。

【2】实验目的：

掌握服务器的配置方法。

【3】教学要求：

按照实验要求独立完成实验。

【4】实验方式：

模拟。

【5】实验场地与设备：

计算机与通信工程学院计算机网络实验室，PC 机、交换机、路由器等。

【6】思政案例：

网络安全中的竞争成长意识和安全底线意识。网络安全问题是全社会关注的重点问题，在网络攻防的原理中无不渗透着中华文化与法律中的各种哲学和思辨方法。短短几十年，网络攻防技术进步的速度和达到的高度让人惊诧。通过网络安全原理的讲解、实例的演示、攻防的对抗解析、安全法律法规的学习，学生能够了解什么是网络安全，并懂得要永远守住安全的底线。

五、教学安排与学时分配

本课程以课堂教学为主，辅以实验教学形式。课堂教学围绕本课程的基本概念、基本理论、基本原理和实践操作进行授课。课程围绕立德树人根本任务，以培养德智体美劳全面发展社会主义建设者和接班人为总目标，以计算机网络基本原理为基础，逐步展开，讲解网络设计的基本原则、方法和技术，包括网络拓扑结构设计、IP 地址规划、网络安全设计等；介绍交换机、路由器、防火墙等常用网络设备的功能、配置和使用方法；深入解析 TCP/IP 协议族中的关键协议，如 IP、ARP、ICMP、TCP、UDP 等。课程充分利用线下课堂、线上教学资源和思政案例开展教学活动，发挥理论知识传授、实验实践操作及价值引领作用，厚植家国情怀和强国理念，扎实基础知识，提升实践技能和创新精神，树立正确的人生观、世界观和价值观。线下面授课堂的学时分配如表

3 所示。学时分配如表 3 所示。

表 3 学时分配表

讲　　课　　内容		学时				
		讲课	实验	上机	设计	课外
第 1 章	绪论	2	0	0	0	0
第 2 章	网络互联设备	2	4	0	0	0
第 3 章	路由协议	3	4	0	0	0
第 4 章	局域网基础	3	0	0	0	0
第 5 章	交换机的基本配置和管理	2	4	0	0	0
第 6 章	VLAN、VTP 和 VLAN 间的路由	2	0	0	0	0
第 7 章	无线局域网	2	4	0	0	0
第 8 章	WAN 技术	2	0	0	0	0
第 9 章	ACL 和网络地址转换	2	4	0	0	0
第 10 章	Windows 环境下网络服务器的配置和管	2	4	0	0	0
第 11 章	网络安全管理与技术	2	0	0	0	0
小计		24	24	0	0	0
总计	48					

六、教学方法

1、讲授基本原理，理论联系实际，强调材料的应用及设计原理，培养学生创新能力。

2、采用多媒体课件、网络教学和传统教学相结合的教学方式，赋予课堂生机。

3、理论教学、讨论形式相结合，调动学生的学习积极性，培养学生的自学能力、团队协作能力和解决实际问题的能力，结合国产数据库相关知识及发展历史展示我国 IT 行业的发展历程，培养学生责任感并强化学习兴趣。

七、成绩评定

1、本课程考试形式为开卷，按百分制评定。结合平时作业、课堂提问、课堂交流、期末考试成绩综合评定成绩。

(1) 平时表现：平时表现成绩占总成绩的 4%，本门课程的所有环节均要求学生参与，无故缺勤 1/3 及以上者，取消本门课程的考试资格。

(2) 作业：本门课程有 4 次课内作业，要求学生必须独立完成并在规定时间提交。作业成绩占总成绩的 6%，每次作业占 1.5%。未按时提交作业或作业有抄袭（雷同）现象的，该次作业成绩按零分计。

(3) 实验：实验成绩占总成绩的 20%，无实验成绩者取消考试资格。

(4) 结课考试：结课考试占总成绩的 70%。

2、所缺实验、作业等超过应完成量 1/3 者，或缺课学时超过计划学时 1/3 者，或实验考核成绩不合格者，取消该课程考核资格。

八、评价及持续改进

1、教学大纲

考核周期：4 年，修订周期：4 年。

改进措施：课程负责人组织课程团队所有教师讨论后提出改进意见，经教研室主任审核后由教学院长批准。

2、成绩评定考核

考核周期：1 学年，评价依据：学生最终成绩综合分析。

改进措施：根据学生最终成绩的分布，进行相应的内容调整和优化，并改进教学方法。

撰写：　　王聪、管莹

审核：　　辛凤鸣

批准：　　史闻博

日期：　　2023.07.05