《计算机网络技术与应用》教学大纲

课程编号：070073B

课程类型：□通识教育必修课 □通识教育选修课

☑学科基础课 □专业核心课

□专业提升课 □专业拓展课

总 学 时：48 讲课学时：32 实验（上机）学时：16

学　　分：3

考试类型：□考试 ☑考查

适用对象：计算机科学与技术、数据科学与大数据技术(信息技术)专业

□是 ☑否 适合作为其他专业学生的个性化选修课

先修课程：程序设计基础与应用、面向对象程序设计

一、教学目标

《计算机网络技术与应用》是计算机科学与技术和数据科学与大数据 (信息技术)专业的核心课程，是专业核心课程《数据库原理与应用》和《网络空间与安全技术》的先修课程。课程的总体目标是要求学生掌握计算机网络的基础知识、理论和技术应用。具体而言，课程包含以下3个分目标：

目标1：理解和掌握计算机网络的基本概念和原理；

目标2：掌握TCP/IP协议体系的结构以及每一层的功能、主要协议的应用原理与技术；

目标3：掌握常见的计算机网络应用技术，能灵活运用理论知识解释常见的实践中的网络现象以及解决实际问题。

目标4（课程思政目标）：增强学生爱党、爱国和爱社会主义意识，更深刻地领悟科学技术是第一生产力、时代发展需要源源不断的创新驱动，增强国家安全战略意识，提升不畏艰险、勇于探索通信领域科技前沿、矢志报效祖国科技事业的精神。

二、教学内容及其与毕业要求的对应关系

本课程的知识体系总体上采用“总-分”结构，计划教学内容共包括七章。第一章对计算机网络与Internet进行概述，第二章至第七章从协议分层的角度分别学习应用层、运输层、网络层和数据链路层的知识、理论、方法和技术。

本课程是信息管理与信息系统专业的学科基础课，为后续专业核心课和专业提升课的学习提供理论和技术支撑，并锻炼和提高学生的实践动手能力。讲授的重点是TCP/IP协议体系的结构以及每一个协议层次的功能、主要协议的应用原理与技术。细讲和精讲的内容是重点的开放协议（包括HTTP、SMTP、DNS、UDP、TCP、IP、ARP等）的技术细节，而Internet的发展历史、常见应用程序的应用场景以及发展趋势等内容可以粗讲或选讲。在课堂讲授中，多采用提问、小组讨论、案例分析的方式开展教学活动，力争突破课程难点。

本课程的教学方式和手段主要包括课堂讲授、上机实验和自主学习。课堂讲授精心设计案例，并采用提问和小组讨论的方式开展教学活动。上机实验环节，在第二章至第七章的重点协议及其典型的网络应用学习中，要求学会熟练操作Wireshark软件完成实验和上机报告。同时，要求学生熟读教材，查阅文献和其他参考资料加深对核心知识点的理解。并且，基于学生对知识掌握的情况，有针对性地布置课后作业，要求学生独立完成并进行批阅和点评。

本课程能够帮助学生掌握计算机网络的基本知识，能够运用计算机网络的基本原理、方法解决实践问题，激发学生对信管专业的学习热情。同时，课程培养学生自主学习和终身学习意识，掌握自主学习的技术和本领，有创新能力及不断学习与适应发展的能力。

三、各教学环节学时分配

**教学课时分配**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节内容 | 讲课 | 实验 | 其他 | 合计 |
| **1** | 计算机网络和因特网概述 | 2 | 0 |  | 2 |
| **2** | 应用层 | 6 | 4 |  | 10 |
| **3** | 运输层 | 6 | 4 |  | 10 |
| **4** | 网络层——数据平面 | 5 | 2 |  | 7 |
| **5** | 网络层——控制平面 | 5 | 2 |  | 7 |
| **6** | 链路层和局域网 | 5 | 2 |  | 7 |
| **7** | 无线网络 | 3 | 2 |  | 5 |
| **合计** |  | **32** | **16** |  | **48** |

四、教学内容

第一章 计算机网络和因特网概述

第一节 什么是Internet？

第二节 网络核心

第三节 网络边缘

第四节 协议分层与服务模型

第五节 攻击威胁下的网络：安全

教学重点、难点：教学重点在于介绍因特网的逻辑结构和协议分层，教学难点在于使学生理解为什么要进行协议分层。

课程思政切入点：以习近平总书记在陕西柞水县金米村考察农村电商发展为引，举例说明计算机网络在当今我国国民经济发展和人民生活中的重要作用，以新冠肺炎疫情防控中的“通信大数据行程卡”为例，讲解网络通信技术的重要实践价值。激发学生学习计算机网络的兴趣和热情，牢固树立科学技术是第一生产力的正确意识，培养为祖国科技事业攻坚克难和无私奉献的志向和精神。

课程的考核要求：学生能够掌握计算机网络和因特网的基本概念，知晓协议分层的知识

了解：常见的网络应用程序及其与因特网的联系。

理解：协议分层的原理。

掌握：因特网的逻辑结构和TCP/IP协议体系的结构。

应用：运用计算机网络的基本概念和知识解释现实生活中常见的网络现象。

复习思考题：因特网协议必须分层吗？不分层会是什么情形？

第二章 应用层

第一节 网络应用层原理

第二节 Web和HTTP

第三节 电子邮件

第四节 域名系统（DNS）

第五节 P2P应用

第六节 视频流与内容分发网络

第七节 UDP和TCP socket编程

教学重点、难点：教学重点在于介绍应用层基本原理以及HTTP、SMTP、DNS协议的方法和技术，教学难点在于使学生理解C-S与P2P网络体系结构的区别和联系。

课程思政切入点：以“惊魂一小时：全国域名解析首遭大规模污染（2014.01.22）”新闻报道介绍我国目前在信息安全领域面临的挑战，教育学生学好理论知识、练就过硬本领，树立解决计算机网络等高科技领域技术难题的志向和决心，为保卫国家和人民的安全作出自己的贡献。

课程的考核要求：学生能够掌握应用层和重点协议的原理

了解：C-S和P2P体系结构下的常见网络应用。

理解：C-S和P2P体系结构的异同点。

掌握：HTTP、SMTP、DNS协议的方法和技术。

应用：运用应用层的理论知识解释现实生活中常见的网络现象并能分析和解决问题。

复习思考题：P2P体系结构能适用于所有网络应用吗？为什么？

第三章 运输层

第一节 运输层服务

第二节 多路复用与多路分解

第三节 无连接运输: UDP

第四节 运输层经典算法

第五节 面向连接传输: TCP

第六节 拥塞控制原理

第七节 TCP拥塞控制

教学重点、难点：教学重点在于介绍运输层基本原理以及UDP、TCP协议的方法和技术，教学难点在于使学生理解运输层对应用层提供的服务。

课程思政切入点：通过分析UDP和TCP协议的优缺点及其在网络实践中的应用，引导学生利用马克思主义唯物辩证法看待和分析问题，任何事物都具有两面性，计算机网络协议在某个方面的劣势必然也蕴含着在其他某个方面的优势，培养学生熟练使用唯物辩证法客观认识事物、分析问题和解决问题的能力。

课程的考核要求：学生能够掌握运输层和重点协议的原理

了解：运输层协议的发展历史。

理解：运输层对应用层提供的服务。

掌握：运输层经典算法以及UDP、TCP协议的方法和技术。

应用：运用运输层的理论知识解释现实生活中常见的网络现象并能分析和解决问题。

复习思考题：运输层无连接服务和面向连接服务的本质区别是什么？运输层为什么同时提供这两种类型的服务？

第四章 网络层——数据平面

第一节 网络层概览

第二节 路由器物理结构

第三节 IP: Internet Protocol

第四节 通用转发和软件定义网络（SDN）

教学重点、难点：教学重点在于介绍网络层数据平面功能以及IP协议的方法和技术，教学难点在于使学生理解网络层数据平面和控制平面的区别和联系。

课程思政切入点：通过讲解网络层数据平面和控制平面功能实现相分离的原理，引导学生理解我国古代哲人提出的“分而治之”的智慧和毛泽东思想中“抓主要矛盾”的方法论，培养学生运用这些思想分析和解决复杂问题的能力。

课程的考核要求：学生能够掌握网络层数据平面功能和重点协议的原理

了解：网络层协议的发展历史、路由器物理结构。

理解：网络层数据平面和控制平面的区别和联系。

掌握：IP协议的方法和技术。

应用：运用网络层的理论知识解释现实生活中常见的网络现象并能分析和解决问题。

复习思考题：通用转发和软件定义网络（SDN）的实现方式为什么受到青睐？

第五章 网络层——控制平面

第一节 路由选择协议

第二节 Internet中自治系统内路由选择协议: OSPF

第三节 ISPs间路由选择: BGP

第四节 软件定义网络控制平面

第五节 因特网控制报文协议（ICMP）

第六节 网络管理与简单网络管理协议（SNMP）

教学重点、难点：教学重点在于介绍网络层控制平面功能以及路由选择协议的经典算法，教学难点在于使学生理解网络层控制平面的功能如何实现。

课程的考核要求：学生能够掌握网络层控制平面功能和路由选择协议的经典算法

了解：网络管理的基本知识。

理解：网络层控制平面的功能如何实现。

掌握：路由选择协议的经典算法。

应用：运用网络层的理论知识解释现实生活中常见的网络现象并能分析和解决问题。

复习思考题：链路状态路由选择算法和距离向量算法的优缺点分别是什么？常见的网络路由选择协议为什么选择不同的算法？

第六章 链路层和局域网

第一节 链路层提供服务

第二节 差错检测与纠正

第三节 多路访问协议

第四节 局域网（LANs）

第五节 链路虚拟化: MPLS

第六节 数据中心网络

第七节 Internet访问综合案例

教学重点、难点：教学重点在于介绍数据链路层功能以及局域网的基本原理和技术，教学难点在于使学生理解数据链路层逻辑连接与网络层逻辑连接的区别。

课程思政切入点：从链路传输的角度，介绍我国持续20年自主研发北斗卫星导航系统等在通信领域自主创新中取得的重大成果和战略影响，增强学生的民族自豪感，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。引导学生们关注国家信息安全的相关战略，使学生在运用信息技术解决实际问题和使用信息系统过程中树立信息安全的观念。

课程的考核要求：学生能够掌握数据链路层功能和常见的局域网应用

了解：常见的局域网应用技术和数据中心网络的发展趋势。

理解：数据链路层逻辑连接与网络层逻辑连接的区别。

掌握：数据链路层多路访问协议的原理。

应用：运用数据链路层的理论知识解释现实生活中常见的网络现象并能分析和解决问题。

复习思考题：数据链路层和网络层在TCP/IP协议体系中功能的本质区别是什么？为什么称数据链路层地址是物理地址而称网络层地址是逻辑地址？

第七章 无线网络

第一节 无线链路及特征

第二节 IEEE 802.11无线局域网(“Wi-Fi”)

第三节 蜂窝互联网（Cellular Internet）

第四节 移动用户的寻址和路由选择原理

教学重点、难点：教学重点在于介绍无线网络的基本原理和技术，教学难点在于使学生理解无线传输与有线传输的区别及其应用场景。

课程思政切入点：讲解2016年11月20日中国华为公司主推的Polar Code（极化码）成为5G控制信道eMBB场景编码方案的事例，强调这是中国通信核心技术第一次占领全球至高点，增强学生的民族自豪感和四个自信，厚植爱党、爱国和爱社会主义意识。同时，强调高科技领域历来都是大国和强国竞争的关键阵地，掌握世界领先技术和占据技术前沿阵地是一个国家综合国力的有力体现，激发学生在高科技领域攻坚克难和为祖国科技事业作出贡献的精神和志向。

课程的考核要求：学生能够掌握常见的无线网络应用

了解：无线技术和网络的历史以及发展趋势。

理解：无线传输与有线传输的区别及其应用场景。

掌握：无线链路及特征、Wi-Fi和蜂窝互联网的基本原理。

应用：运用无线网络的理论知识解释现实生活中常见的网络现象并能分析和解决问题。

复习思考题：同样的网络数据通信，采用无线传输和有线传输在实现过程中使用的协议和技术有什么区别？

五、考核方式、成绩评定

本课程建议采用考试的方式进行考核。

课程成绩由三部分构成：考勤成绩×10% + 作业成绩×30% + 期末考试成绩×60%。

六、主要参考书及其他内容

[1] James F. Kurose, Keith W. Ross著，陈鸣译.计算机网络：自顶向下方法(原书第7版). 北京:机械工业出版社,2018.

[2] 谢希仁编著. 计算机网络(第7版).电子工业出版社,2017.

执笔人：胡磊 教研室主任：胡磊　　　　　系教学主任审核签名：