



构建万物互联的智能世界

智能基座联接领域课程主打胶片

Security Level:

智能基座联接领域课程体系总览



智能基座联接领域课程包

- 华为根据自身的技术积累，与教育部共同商定，选择通信工程、信息工程等电子信息类专业的9门课程，提供相关的课程素材和配套实验指导，作为高校原有课程的补充，支持高校融合课程。
- 面向通信工程，信息工程等电子信息类专业本科生、研究生

序号	课程名称	课程详情	课程大纲	课件开发	配套实验
1	5G通信系统	关键知识点：信道编码，信道编码，多天线技术，链路仿真&系统仿真，5G网络架构，RAN架构及协议栈，5G安全架构，5G空口，5G物理层信号处理流程，5G关键算法 面向学生：大三/大四	√	√	-
2	通信信号处理工程化实现	关键知识点：单核除利息架构，多核处理器架构，异构多核/众核处理器架构，实时系统并行技术，嵌入式操作系统，嵌入式系统编译器，基础信号处理方法，5G中的先进信号处理 面向学生：大三/大四	√	√	-
3	数据通信/计算机网络	关键知识点：数通技术标准、路由技术、网络拥塞控制、智能网络、网络安全、WiFi、网络设备架构与技术实现、网络组网方案、网络智能运维 面向学生：大三/大四	√	√	√
4	IPv6+技术与实践	关键知识点：IPv6基础协议、IPv6路由技术、IPv6园区网络与以太网交换技术、IPv6网络安全、IPv6+关键技术（关键技术概述、SRv6、新型组播等）、IPv6过渡技术等原理与产业应用。 面向学生：大三/大四	√	√	√
5	现代光通信概览与应用入门	关键知识点：光通信基本知识、了解光通信网络发展与演进过程，掌握光通信最新解决方案和关键技术及应用 面向学生：大一、大二	√	√	√
6	现代光通信技术	关键知识点：现代光网络架构、现代光传送技术和光接入技术、业务与光终端技术、管理与控制技术；现代光通信在家庭、园区、金融、交通等应用；光通信未来技术发展 面向学生：大三、大四	√	√	√
7	全光传送网	关键知识点：传送网发展历史、四大传送网（骨干网、城域网、DCI网络及海缆）的组网架构、传送网六大类关键技术（光线路、光放大、光调度、OTN、保护及ASON、管理与控制技术）、未来全光传送技术发展 面向学生：大三、大四	√	√	√
8	全光接入网	关键知识点：光接入网发展历史、架构及部件，四大类全光接入网关键技术（PON技术、ODN技术、家庭网络技术、管理与控制技术）、五大应用（全光家庭FTTR、FTTR小微企业、全光园区、全光工业网、全光制造网络），以及全光接入网未来技术发展 面向学生：大三、大四	√	√	√
9	系统建模原理与实战	关键知识点：系统建模的基础知识（UML、SysML、OPM等）、系统建模的常用工具（Cameo System Modeler、Eclipse、OPCloud等）、系统建模的案例分析、通信系统开放建模最新进展和通信系统数字孪生等，光传送网建模实战 面向学生：大三、大四	√	√	-

移动通信领域课程建设方案设计思路



- 系统仿真，链路仿真...
- 电路设计&天线设计（基带电路，射频电路）
- 计算机（软件，编译器，芯片...）

- 跨学科交叉（AI，VR/AR, ToB）
- 获取全球最新知识能力（论文、文献、标准）
- 知识产权（专利等）

- 数学基础(特别是建模能力)
- 电路基础
- 通信基本理论（编码，信道，多天线）
- 电磁波基本理论（中射频，滤波器，功放）
- 通信网网络基本理论

向下扎到根，向上捅破天，基础扎实，**敢于创新，勇于创新**

方案包概述--《5G通信系统》

本方案包是针对5G通信系统的一套完整的课程资料，帮助学生掌握5G通信系统网络架构、关键技术，以及典型应用的知识。

课程包包含《5G通信系统》PPT、教辅书籍《移动通信原理与系统》（北邮出版社）、《5G&5.5G关键技术》（撰写中）。

使用方式：

高校可根据自身开课情况选择使用：

- 直接使用：可以直接使用《5G通信系统》PPT及教辅书籍进行授课；
- 部分融入：可以选取合适的理论内容，融入现有的课程；
 - “5G网络架构”、“5G典型应用及标准制定”等章节的内容，可以作为《现代通信技术》、《移动通信网络》等课程的补充内容；
 - “5G信道编解码技术”、“5G多天线技术”等章节的内容，可以作为《通信原理》、《信息论基础》等课程内容的补充；
 - “5G系统仿真及链路仿真”章节的内容，可以作为《通信系统建模与仿真》课程的补充内容

课件包概述--《5G通信系统》

序号	分类	内容	知识点	课程目标	学时
1	理论 (36学时)	移动通信发展史	移动通信发展脉络和关键驱动力	了解移动通信的发展历史	1
		5G典型应用及标准制定	5G愿景、5G产业概况、5G典型应用场景、无线标准化组织	了解5G的发展愿景和应用场景，了解5G标准架构和标准制定流程	2
		5G网络架构	5G网络核心网架构、5G网络基本功能（移动性管理、可达性管理、会话管理、QoS管理）、5G网络基础业务流程、5G网络增强技术（切片技术、MEC、网络智能化、NPN）	掌握5G网络架构、熟悉5G核心网关键流程	3
		5G RAN架构与高层技术	5G无线接入网架构、5G控制面功能、5G用户面功能	掌握5G无线接入网网络架构、掌握5G空口控制面和用户面协议栈，熟悉空口关键流程	3
		5G物理层信号处理流程	5G初始接入、5G上行物理信道、5G下行物理信道、5G下行资源分配、5G下行调度、重传和反馈、5G频谱和频谱聚合	掌握5G空口帧结构，5G空口物理层基本流程，了解5G频谱和频谱聚合技术	4
		5G信道技术	无线信道特征、大尺度路损模型、小尺寸信道模型、确定性信道建模方法、无线信道模型演进	掌握无线信道特征，了解信道建模的一般方法	3
		5G信道编解码技术	无线信道常用信道编码、5G Polar码、5G LDPC码、Turbo码	掌握信道编码的基本原理和理论，熟悉Polar，LDPC，Turbo码的原理	3
		5G多天线技术	多天线基本原理、多天线架构、多天线空口技术、多天线典型应用场景和应用价值	掌握多天线基本原理，了解多天线架构，熟悉空口多天线技术	3

课件包概述--《5G通信系统》（续）

序号	分类	内容	知识点	课程目标	学时
1	理论（36学时）	5G关键算法	无线算法的数学基础知识、无线算法的通信理论基础知识、5G关键算法：中射频算法、多天线算法、接收机算法、编解码算法、无线资源管理算法，无线算法新方向	了解5G中射频算法，多天线算法，接收机算法，编解码算法，无线资源管理算法	3
		5G系统仿真及链路仿真	仿真的作用、仿真常用方法、5G链路仿真方法、5G系统仿真方法、仿真的未来挑战	掌握链路仿真和系统仿真方法	3
		5G网络安全	通信安全的基本定义、5G网络安全的主要威胁、5G网络安全标准、5G设备安全保障体系	了解5G安全内涵以及相关技术	3
		5G网络管理及运维	5G网络管理与运维的基本功能、5G网络管理与运维关键技术、网络运维自动化（自动驾驶网络）标准	了解5G网络的运维和管理	2
		5G网络产品及商用部署	5G网络网元、5G网络产品、5G商用网络典型场景、5G建网标准	了解5G网络产品	2
		5.5G & 6G展望	5G演进需求、5G演进关键技术	了解5.5G关键技术	1

方案包概述--《通信信号处理工程化实现》

本方案包是针对《通信信号处理工程化实现》的课程资料，通过介绍异构众核嵌入式系统的软硬件架构特征、设计思想、关键技术现状和演进方向、以及业界最新进展，帮助同学们全面了解异构众核嵌入式系统在业界的关键作用、广阔发展前景和值得进一步研究的技术方向；通过介绍了解5G先进信号处理方法的演进、算法工程化的基础知识，结合工业界具体的应用，帮助同学们搭建算法理论（数学）到实践（计算机科学/集成电路）的思维桥梁。

课程包含《异构众核嵌入式软硬件系统设计》、《先进信号处理与算法工程化》两份PPT。

使用方式：

- 部分融入：可以选取合适的理论内容，融入现有的课程；
 - 《异构众核嵌入式软硬件系统设计》的PPT内容，可以作为《嵌入式系统设计与实现》、《嵌入式系统原理与设计》《现代信号处理》等课程的补充内容；
 - 《先进信号处理与算法工程化》的PPT内容，可以作为《数字信号处理》、《现代信号处理》等课程的补充内容。

课件包概述--《通信信号处理工程化实现》

序号	分类	内容	知识点	课程目标	学时
1	理论 (6学时)	异构众核嵌入式软硬件系统设计	无线基带异构众核嵌入式系统的软硬件系统发展、软硬件设计基础知识，如单核到异构众核的演进、异构众核计算架构、并行软件设计、配套工具链系统关键技术和设计思想等； 业界相关领域异构众核嵌入式软硬件系统的最新进展、设计思想、对未来演进的思考等。	通过介绍异构众核嵌入式系统的软硬件架构特征、设计思想、关键技术的现状和演进方向、以及业界最新进展，帮助同学们全面了解异构众核嵌入式系统在业界的关键作用、广阔发展前景和值得进一步研究的技术方向。	3
		先进信号处理与算法工程化	基础信号处理到先进信号处理的演进思想，先进信号处理在工业界和5G通信系统中的应用； 算法工程化的定义、过程、方法和作用，以及在学术界和工业界的应用； 算法工程化在先进信号处理中的应用。	了解5G先进信号处理方法的演进、算法工程化的基础知识，结合工业界具体的应用，帮助同学们搭建算法理论（数学）到实践（计算机科学/集成电路）的思维桥梁。	3

数通领域课程建设方案设计思路

■ 课程共建思路：始终围绕 “本科培养注重理论知识体系构建，建立思考问题和解决问题的能力” 培养目标

- **理论部分：**补充数通标准、系统架构、组网理解和主流技术机制原理、新技术趋势等内容，产业界知识结合原有理论内容建立从理论到应用端到端的概念和认识；
- **实践部分：**补充链路层、路由、协议、组网类的实验，数通实验内容是理论教学的很好补充，增强学生的工程能力培养；
- **共建内容：**本期重点共建数通基础课程“数据通信/计算机网络”和“IPv6+技术与实践”两门课程；
- **共建形式：**课程内容采用模块货架的形式，以灵活适配不同高校的需求

■ 课程内容与课程适配建议

- **数据通信/计算机网络课程：**内容按照网络分层架构设置相应课件，嵌入原有教学内容，但同时考虑提供内容可自成逻辑；
- **IPv6+技术与实践课程：**内容包含IPv6的基础、路由、交换、安全和IPv6+的完整内容，可独立开设课程，也可以以课件方式融入到原有课程；
- **实验课程：**两门课程的实验部分可以做理论课的配套实验，也可以单独开设；实验设置做不同分类，适配不同的情况；
- **慕课：**了解和扩展内容类课程(如标准、前沿技术、实验课前导部分内容) 考虑新增慕课形式，可以在课前/课后在线学习

方案包概述--《数据通信/计算机网络》

本课程包包括10个理论课件和5个配套实验，是对高校现已开设的数据通信、计算机网络、网络通信类课程内容的补充，为学生了解掌握与当今产业发展同步、与实际应用密切相关的最新技术。

理论课件包括：数据通信网络的发展历程和未来趋势、数据通信协议标准、以太网及关键技术、路由技术、网络组网模型、网络设备架构与技术实现、网络拥塞控制、网络智能运维管理、网络安全、WLAN。实验课件包括：以太网、路由、拥塞控制、安全、组网。

使用方式（高校可根据自身开课情况选择使用）：

- 任课老师可根据已有课程大纲与授课安排挑选相应课件内容融入到现有课程中，也可以将课件作为一门独立课程进行授课，或者将课件作为课外资料供学生学习；
- 实验供任课讲师作为现有课程配套实验，可设置上机环节，通过实操加强学生对理论内容的理解掌握。

课件包概述--《数据通信/计算机网络》

序号	分类	内容	知识点	课程目标	学时
1	理论 (29学时)	数据通信发展历程和未来趋势	数据通信发展阶段 IP1.0(计算机互联IPv4),IP2.0(IP网电信化MPLS),IP3.0(IP万物互联IPv6/IPv6+) 数据通信未来发展趋势 (趋势与挑战)	了解数据通信概念、发展阶段与历程、重大技术发明与关键事件 了解IP从IPv4到MPLS到IPv6, 各阶段中需求挑战、关键技术与产业发展 了解数据通信未来技术发展趋势	2
		数据通信协议标准	数据通信标准制定组织及各自负责标准内容 IETF标准(RFC)制定过程 IP网络中的主要标准内容 产业界主流公司在标准领域的成就	标准为先, 了解互联网运作背后的力量及推手 了解数据通信领域相关标准组织及各自工作重点、标准制定过程	1
		以太网及关键技术	以太网标准、应用场景和产业趋势 xGE高速率以太端口的协议标准与产业应用 以太网关键能力: 确定性TSN、无损以太RoCE和灵活以太FlexE	了解以太网标准全景、以太网在各行业关键场景技术需求 了解在以太网上新增的确定性、0丢包、灵活速率分配等关键技术及原理	2
		路由技术	路由表生成、路由优先级、路由类型与路由协议的关系 转发表的生成、路由表与转发表、数据包转发流程 源路由、基于带宽、时延的选路、路由策略	理解路由表生成、路由表与路由协议的关系 掌握转发表、转发表与路由表关系, 数据包转发过程 了解基于目的路由外的源路由、带宽、时延的选和路由策略	2
		网络组网模型	数据通信网络类型, 典型网络组网场景(运营商城域网和骨干网、数据中心、承载网、园区网络)、典型组网内的网络设备、主要协议、管理节点 端到端的网络组网实例	熟悉数据通信典型的网络类型、网络涉及网络设备、管理节点 理解端到端的网络	2

课件包概述--《数据通信/计算机网络》（续）

序号	分类	内容	知识点	课程目标	学时
1	理论（29学时）	网络设备架构与技术实现	网络设备类型（交换机、路由器、防火墙等）以及其基本工作原理 网络设备的软硬件架构、关键技术(芯片、软件)	熟悉网络设备(典型的嵌入式设备) 类型及工作原理 理解网络设备的软硬架构，理解网络设备构成及关键技术	2
		网络拥塞控制	网络拥塞概念、产生机理及拥塞控制方法 (FIFO/SP/RR/WRR/DRR/DWRR/WFQ队列调度算法、H-QoS、TS流量整形等) 实例：数据中心的无损DCNTCP，0丢包技术，低时延技术	理解网络拥塞及拥塞控制的概念、产生原因及基本控制方法 熟悉数据中心网络拥塞控制的算法及应用	2
		网络智能运维管理	网络管理技术发展历程、网管模型、传统的SNMP/RMON网管技术 自动化网络运维的概念、评估标准、关键技术及自动驾驶网络 AI for Network：网络AI技术、智能网络系统	了解自动化网络运维、自动驾驶网络概念、标准和关键技术 理解如何在网络应用AI	2
		网络安全	网络安全、协议安全主要场景 网络安全防护的关键技术方案与原理	了解网络安全威胁、网络安全解决的主要问题范围 理解网络安全技术方案与原理	2
		WLAN	WLAN的技术标准、WiFi6的关键技术原理、应用场景、WLAN与5G关系及网络协同	了解WLAN术标准、WiFi6的关键技术原理、应用场景及与5G的关系	2

课件包概述--配套实验

序号	分类	内容	知识点	课程目标	学时
2	实验 (17学时)	实验1：链路层	以太转发原理 VLAN及接口类型 以太转发实验 VLAN内互通、VLAN间隔离实验	掌握以太转发原理 掌握以太接口的链路类型 掌握VLAN 标签添加、剥离原理 掌握VLAN 内互通、VLAN间隔离原理	2
		实验2：IPv4与路由	基础：3课时 IPv4地址管理及分配方式 三层接口概念 路由基础概念及基础配置方式 进阶：2课时 OSPF 基础知识及配置方式 高阶：2课时 BGP 基础知识及配置方式 NAT 基础知识及配置方式	掌握三层接口配置方式 掌握静态、DHCP分配IP地址方式 掌握 直连路由、静态路由概念，掌握IPv4路由转发原理 掌握OSPF 基础知识及组网实践 掌握BGP 基础知识及组网实践 掌握NAT基础知识及组网实践	7
		实验3：组网技术	典型园区网络架构及网络技术部署 网络问题常用定位手段	综合利用网络技术，构建校园园区网络 网络规划、网络部署、网络验收工程实践 提升网络问题综合分析能力	4
		实验4：网络安全	ACL 基础知识 防火墙隔离技术及攻击防范	掌握ACL 原理及其使用方式 掌握防火墙原理及攻击防范技术	2
		实验5：拥塞控制	流分类、流策略基础知识和配置方式 流量监管基础知识和配置方式	掌握流分类、流策略原理及组网实践 掌握流量监管原理及组网实践	2

教辅书籍：

人民邮电出版社-华为数据通信系列丛书

- 《SRv6网络编程 开启IP网络新时代》
- 《云数据中心网络架构与技术》
- 《园区网络架构与技术》
- 《SD-WAN架构与技术》
- 《企业WLAN架构与技术》



人民邮电出版社-华为数据通信基础理论丛书

- 《MIMO-OFDM技术原理》
- 《网络演算》
- 《排队论基础》



Datacom认证：

- HCIE-Datacom

- HCIP-Datacom-Core Technology

- Advanced Routing & Switching Technology
- Enterprise Network Solution Design
- WAN Planning and Deployment

- Campus Network Planning and Deployment
- SD-WAN Planning and Deployment
- Network Automation Developer

- HCIA-Datacom



方案包概述--《IPv6+技术与实践》

本课程包是针对IPv6与IPv6+技术体系的一套完整课程资料，含20个理论课件、4个配套实验；帮助学生从零基础入门数据通信网络，并掌握IPv6基础协议、IPv6路由技术、IPv6交换技术、IPv6+关键技术、IPv6过渡技术等原理与产业应用。

课程包包含《IPv6+技术与实践》PPT及相关PDF电子书，以及配套实验指导书。

使用方式（高校可根据自身开课情况选择使用）：

- 独立开课：可以直接使用《IPv6+技术与实践》课程大纲及PPT进行独立开课与授课；
- 课程融入：可以选取合适的理论内容，融入现有的课程；
 - “IPv6基础”、“IPv6+关键技术与应用概述”等章节的内容可以作为《网络体系结构》等课程的补充内容；
 - “IPv6基础”、“IPv6地址配置”、“IPv6路由基础”、“IPv6过渡技术”“IPv6+关键技术与应用概述”等章节的内容可以作为《计算机网络》等课程的补充内容。
 - “IPv6基础”、“IPv6地址配置”、“OSPFv3”、“IPv6过渡技术”“IPv6+关键技术与应用概述”及IPv6+关键技术等章节的内容以及《网络互联技术》

课件包概述--《IPv6+技术与实践》

序号	分类	内容	知识点	课程目标	学时
1	理论（24学时）	数据通信网络基础	数据通信网络基本概念、产业领域及网络参考模型 基于网络参考模型理解数据转发过程 数据通信网络典型场景	了解数据通信的基本概念及各个产业领域 掌握TCP/IP网络模型及各个层次的主要作用 培养场景化、端到端描述问题及解析问题的能力	2
		IPv6基础	IPv6概述 IPv6地址配置 构建一个简单的IPv6网络	了解IPv6相较于IPv4的优势 掌握IPv6的基本概念、描述IPv6报文头部格式并解析关键字段 掌握IPv6地址格式和地址类型、描述IPv6地址配置方法和基本过程	1
		IPv6地址配置	IPv6地址无状态自动配置、DHCPv6详解 IPv6地址自动配置实现	掌握IPv6无状态地址自动配置的工作原理 掌握DHCPv6地址自动配置的工作原理	1
		ICMPv6及NDP	ICMPv6介绍 NDP介绍	掌握ICMPv6的功能、报文格式 掌握NDP的功能：路由器发现、地址解析、邻居状态跟踪、DAD、重定向	1
		IPv6路由基础	IP路由的基本概念 IPv6静态路由基础与进阶 演示实验：IPv6路由配置基础案例	理解路由器的基本工作原理 掌握路由器选择最优路由的机制 理解与静态路由相关的进阶特性	1
		OSPFv3基础	OSPFv3概述 OSPFv3工作原理与典型配置 OSPFv3 LSA详解	了解OSPFv3的基本概念与在企业网络中的实际应用场景 掌握OSPFv3的工作原理、多区域的概念、路由管理方式 掌握OSPFv3 LSA的定义与功能	2
		IS-IS IPv6基础	IS-IS的基本概念 IS-IS的协议特性 IS-IS的配置实现	了解IS-IS的基本概念，包括常用术语、OSI地址、拓扑结构、度量值等。 理解伪节点与DIS的概念及功能。 掌握IS-IS网络类型及邻居关系建立过程。 理解IS-IS路由渗透及路由汇总的应用场景。	2

课件包概述--《IPv6+技术与实践》（续）

序号	分类	内容	知识点	课程目标	学时
1	理论 (24学时)	IPv6路由重分发与路由策略	路由重分发 路由策略：Route-Policy、IPv6前缀列表	了解路由重分发的概念及其应用场景 理解路由策略的概念及其应用场景，掌握相关技术部署	自学
		BGP4+技术原理与应用	BGP的基础原理及基础配置 BGP的路径属性详解 BGP的进阶配置	掌握BGP的基本概念与基本工作机制。 掌握BGP路由的常见路径属性。 熟悉BGP在IPv6网络中的基础配置，掌握路由策略部署。	2
		IPv6园区交换网络基础	园区网络基本概念、以太网二层交换基本原理与配置 实现VLAN间的IPv6通信 园区网络的典型架构与技术应用概述	了解园区网络的定义；掌握以太网二层交换的基本原理； 理解VLAN的概念及其在园区网络中的应用；掌握VLAN的基础配置； 理解VLAN间的通信原理；掌握通过VLANIF实现VLAN间通信的方法； 了解园区网络中所使用的典型技术。	2
		IPv6网络安全基础	IPv6安全概述 基础协议安全、交换网络安全、路由协议安全、 网络边界安全、业务通信安全	掌握针对IPv6基础协议（例如NDP、DHCPv6等）的保护技术。 掌握实现防IPv6地址欺骗等攻击行为的方法。 掌握在交换网络中实现二层流量隔离，减少IPv6流量泛洪的方法。 了解常见IPv6路由协议的安全保护措施。 掌握使用ACL6及防火墙实现IPv6流量管理的方法。 了解IPSec及MACsec的概念及应用场景。	2
		IPv6+关键技术与应用概述	IPv6+内涵与技术体系概述 IPv6+关键技术与应用概述	掌握IPv6+的概念及内涵。描述IPv6扩展头的常见类型及其应用。 熟悉IPv6+关键技术与应用的基本原理、价值及应用场景，包括分段路由（SRv6）、新型组播（BIERv6）、网络切片、随流检测（iFIT）、应用感知（APN6）及智能运维等。	2
		SRv6技术原理与应用	SR概述与基本原理 SRv6 BE与SRv6 Policy SRv6的基础配置	了解SRv6的产生背景；区分SR-MPLS与SRv6的特点 理解SRv6的基本概念、描述SRv6的技术原理 了解SRv6 BE及SRv6 Policy	2

课件包概述--《IPv6+技术与实践》（续）

序号	分类	内容	知识点	课程目标	学时
1	理论（24学时）	iFIT随流检测技术原理与应用	iFIT简介 iFIT技术原理 iFIT技术价值	了解传统运维的痛点及iFIT的解决方法。 了解区分业务质量检测技术中的带内检测技术与带外检测技术。 了解iFIT的检测机制与统计模式。	1
		网络切片技术原理与应用	网络切片技术方案 网络切片业务实例与配置 网络切片应用案例	了解IP网络存在的挑战及网络切片技术的解决方法。 掌握网络切片技术的原理和方案。 掌握灵活以太网(FlexE)和信道化子接口的技术实现原理。 了解网络切片技术应用场景与价值。	1
		BIERv6技术原理与应用	BIERv6技术简介 BIERv6技术原理 BIERv6典型应用：MVPN over BIERv6	了解传统组播技术的痛点及BIERv6的优势。 熟悉区分BIER与BIERv6技术架构。 掌握BIERv6的基本概念、BIERv6的基本原理。 熟悉实现BIERv6的基础配置。	1
		IPv6过渡技术	IPv6过渡技术概述（双栈、隧道技术、转换技术） IPv6过渡技术解析	掌握IPv6基础知识，包括：IPv6地址分类和IPv6地址获取等。 熟悉IPv6过渡技术及其工作原理，并完成其配置。 了解区分不同IPv6过渡技术的应用场景及特点。	1

课件包概述--配套实验

序号	分类	内容	知识点	课程目标	学时
2	实验 (8学时)	实验1：IPv6基础实验	路由器的IPv6基础配置； IPv6地址自动化配置IPv6静态路由实验	掌握网络设备静态IPv6地址配置。 掌握IPv6地址无状态自动配置的应用。 掌握通过DHCPv6部署IPv6地址配置自动化。 掌握IPv6静态路由配置及基本的IPv6网络连通性测试方法。	2
		实验2：IPv6路由	OSPFv3基础实验 S-IS IPv6基础实验	掌握OSPFv3（单区域）的基础配置。 掌握IS-IS IPv6的基础配置。	2
		实验3：IPv6园区网络	IPv6以太网单臂路由实验 IPv6以太网多层交换实验	掌握VLAN、Trunk的基础配置。 掌握路由器子接口的配置， 以及通过子接口实现VLAN之间互通的方法。 掌握VLANIF的基础配置， 理解通过三层交换机实现VLAN之间通信的方案。	2
		实验4：IPv6综合实验	IPv6综合实验（地址配置、路由技术、交换技术、网络安全等）	掌握以太网二层交换基础配置， 包括VLAN、Trunk、链路聚合等。 掌握DHCPv6及无状态地址自动配置的部署与应用。 理解在以太网多层交换网络中OSPFv3的应用。 通过综合组网， 理解路由技术、交换技术等在园区中的综合应用。	2

教辅书籍：

《SRv6网络编程 开启IP网络新时代》

《IP网络切片》

《IPv6+协议创新》

Datacom认证：

-
- HCIE-Datacom
-

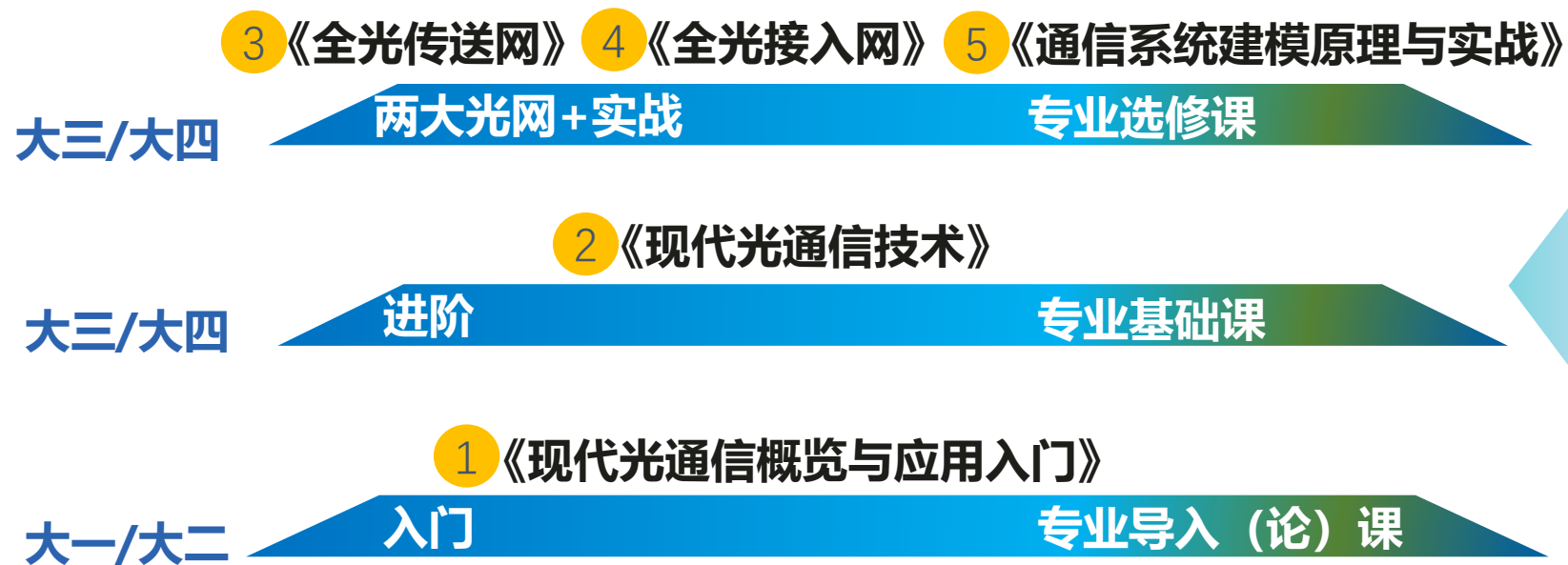
- HCIP-Datacom-Core Technology
-

- | | |
|---|--|
| ● Advanced Routing & Switching Technology | ● Campus Network Planning and Deployment |
| ● Enterprise Network Solution Design | ● SD-WAN Planning and Deployment |
| ● WAN Planning and Deployment | ● Network Automation Developer |
-

- HCIA-Datacom
-



光通信智能基座课程架构



云游华为F5G光创新实验室



华为光通信设备组网环境实操

方案包概述--《现代光通信概览与应用入门》

本课程定位为专业导论（导入）课，针对完全没有光通信基础的学生，通过本课程学习，掌握光通信基本知识、了解光通信网络发展与演进过程，掌握光通信最新解决方案和关键技术及应用，激发他们对光通信的兴趣、增强他们对光通信未来发展的信心。

课程包含《现代光通信概览与应用入门》 PPT 、翻转课堂建议书。

使用方式：

- 高校可根据自身开课情况选择使用：《现代光通信概览与应用入门》PPT及翻转课堂建议书进行授课及师生互动;
- 部分融入：可以选取合适的理论内容，融入现有的课程

课件包概述--《现代光通信概览与应用入门》

序号	分类	内容	知识点	学时
1	理论 (15学时)	现代光通信概览	光通信基本常识、固定网络代际、现代光通信的最新应用	3
		现代光通信+家庭： 应用及关键技术概览	接入网基本概念、千兆家庭光接入、千兆家庭光组网、千兆家庭光产品	3
		现代光通信+园区、矿山、酒店等： 应用及关键技术概览	POL、全光园区方案、全光园区应用、全光园区产品	3
		现代光通信+医疗、政务、交通、电力、金融等： 应用及关键技术概览	WDM/OTN系统组成、光传输系统演进过程、行业为何需要光通信、各行业关键需求及应用、关键技术概览	3
		现代光通信+干线、海缆、星际光及关键技术概览	OXC技术、光放技术、相干技术概览及应用	3
2	翻转课程 (3小时)	翻转课堂	以小组为单位，基于课上所学及查阅网络资料，准备答辩PPT，内容包括但不限于：您对所选主题的场景应用的理解、对该场景价值的认识、对与之相关的关键技术的理解、以及对未来技术发展的洞察	3

方案包概述--《现代光通信技术》

本课程定位为专业基础课，亮点是“现代”，以讲授+结合大量视频+华为F5G光创新实验室远程体验+华为光传送及光接入设备上机实操方式，循序渐进包括四大部分：基础篇、技术篇、应用篇和展望篇。基础篇讲述光通信发展历程及代际演进、光通信系统基本概念及光网络基本概念；技术篇介绍现代光网络架构、聚焦现代光传送技术和光接入技术、业务与光终端技术、管理与控制技术；应用篇介绍现代光通信在家庭、园区、金融、交通等应用场景实例；展望篇讲述对光通信未来技术与展望。

课程包含《现代光通信技术》PPT、《现代光通信技术上机试验指导书》

教辅：清华大学《全光传送网架构与技术》《全光自动驾驶网络架构与实现》、《电力与交通生产网的架构与实现》、《全光接入网架构与技术》、《全光家庭组网与技术》、《全光园区网络架构与实现》。

使用方式：

- 高校可根据自身开课情况选择使用《现代光通信技术》PPT进行授课、选用《现代光通信技术上机试验指导书》进行上机实操指导；
- 部分融入：可以选取合适的理论内容，融入现有的课程

课件包概述--《现代光通信技术》

序号	分类	内容	知识点	学时
1	理论（15学时）	现代光通信基础篇	光通信发展历程及代际演进、光通信系统基本概念及光网络基本概念	6
		现代光通信技术篇	现代光网络架构、聚焦现代光传送技术和光接入技术、业务与光终端技术、管理与控制技术	18
		现代光通信应用篇	现代光通信在家庭、园区、金融、交通等场景的应用	12
		现代光通信展望篇	光通信未来技术发展	4
2	实战（4小时）	云游华为F5G光创新实验室	F5G创新应用及解决方案	4
	实战（4小时）	华为光通信设备上机实操	光通信系统的组网、信号流向	4

方案包概述--《全光传送网》

本课程定位为专业选修课，光传送网是通信网的基座，跨洋、跨国、跨省、跨市的所有通信都经过光传送网来承载，光联接将无处不在，本课程以讲授+结合大量视频+华为F5G光创新实验室（传送网部分）远程体验，本课程以讲授+结合大量视频+华为光传送网创新实验室远程体验+华为接入网设备上机操作方式，帮助学生与时俱进，深入了解传送网发展历史、四大传送网（骨干网、城域网、DCI网络及海缆）的组网架构、传送网六大类关键技术（光线路、光放大、光调度、OTN、光传送网保护及ASON、管理与控制技术）、未来全光传送技术发展展望等，拓展学生的知识广度和深度。

课程包含《全光传送网》PPT、《全光传送网上机试验指导书》

教辅：清华大学《全光传送网架构与技术》《全光自动驾驶网络架构与实现》、《电力与交通生产网的架构与实现》

使用方式：

- 高校可根据自身开课情况选择使用《全光传送网》PPT进行授课、 选用《全光传送网上机试验指导书》进行上机实操指导;
- 部分融入：可以选取合适的理论内容，融入现有的课程

课件包概述--《全光传送网》

序号	分类	内容	知识点	学时
1	理论 (32学时)	光传送网基础	传送网发展历史及固网代际	2
		光传送网架构与技术方案	骨干网、城域网、DCI网络及海缆) 的组网架构及技术方案	4
		光传送关键技术及应用	光线路、光放大、光调度、OTN、保护及ASON、管理与控制技术	20
		光传送未来技术与展望	未来长途传输技术、新型光纤、量子通信、星际光通信、光纤传感	6
2	实战 (4学时)	云游华为F5G光创新实验室 (传送网)	F5G全光传送网创新应用及解决方案	4
	实战 (4学时)	华为光传送网设备上机实操	光传送系统的组网、设备构成、单板功能、光传输关键技术及器件在产品上的应用	4

方案包概述--《全光接入网》

本课程定位为专业选修课，全光接入网正在成为每个家庭的必需品、也正在被广泛应用于千行百业，光联接将无处不在，本课程以讲授+结合大量视频+华为F5G光创新实验室（接入网部分）远程体验+华为接入网设备上机实操方式，帮助学生与时俱进，了解光接入网发展历史、架构及部件，深入了解四大类全光接入网关键技术（PON技术、ODN技术、家庭网络技术、管理与控制技术）、五大应用（全光家庭FTTR、FTTR小微企业、全光园区、全光工业网、全光制造网络），以及全光接入网未来技术与展望，拓展学生的知识广度和深度。

课程包含《全光接入网》PPT、《全光传送网上机试验指导书》

教辅：清华大学《全光接入网架构与技术》、《全光家庭组网与技术》、《全光自动驾驶网络架构与实现》、《全光园区网络架构与实现》。

使用方式：

- 高校可根据自身开课情况选择使用《全光接入网》PPT进行授课、选用《全光接入网上机试验指导书》进行上机实操指导;
- 部分融入：可以选取合适的理论内容，融入现有的课程

课件包概述--《全光接入网》

序号	分类	内容	知识点	学时
1	理论 (28学时)	接入网基础	光接入网发展历程、架构及部件	4
		全光接入网技术基础	PON技术、ODN技术、家庭网络技术、管理与控制技术	12
		全光接入应用场景	全光家庭FTTR、FTTR小微企业、全光园区、全光工业网、全光制造网络	12
		全光接入未来技术与展望	家庭场景展望、行业数字化转型、50GPON/200GPON、未来光接入网络架构演进	2
2	实战 (2学时)	云游华为F5G光创新实验室 (接入网)	F5G全光接入网创新应用及解决方案	2
	实战 (2学时)	华为光接入网设备上机实操	光接入网的设备构成、单板功能、光接入关键技术及器件在产品上的应用	2

方案包概述--《通信系统建模原理与实战》

本课程定位为专业选修课，向学生介绍通信系统建模的理论、方法和工具，并通过项目实践，训练学生应用建模的思想进行系统设计的能力，培养有竞争力的系统工程师和通信网络架构专业人才。课程的主要内容包括：系统建模的基础知识（UML、SysML、OPM等）、系统建模的常用工具（Cameo System Modeler、Eclipse、OPCloud等）、系统建模的案例分析（空调系统建模）、通信系统开放建模最新进展和通信系统数字孪生等。在此基础上，结合光传送网建模需求，让学生参与实际系统建模项目实战，和华为公司光通信架构师和系统工程师一起在课堂上讨论系统建模的方法在实际工程项目中的应用。

课程包含《通信系统建模原理与实战》 PPT

教辅：1. Hassan Gomaa, Software Modeling & Design: Uml, Use Cases, Patterns, and Software Architectures, Cambridge University Press, 2011

2. Edward Crawley and Bruce Cameron, System Architecture – Strategy and Product Development for Complex Systems, Pearson Education, 2017

3. EMF: the Eclipse Modeling Framework

使用方式：

- 高校可根据自身开课情况选择使用《通信系统建模原理与实战》PPT进行授课及实战指导;
- 部分融入：可以选取合适的理论内容，融入现有的课程

课件包概述--《通信系统建模原理与实战》

序号	分类	内容	知识点
1	理论	系统建模的基础知识	UML、SysML、OPM等
		系统建模的常用工具	Cameo System Modeler、Eclipse、OPCloud等
		系统建模的案例分析	空调系统建模
		通信系统建模	通信系统开放建模最新进展和通信系统数字孪生
2	翻转课堂	翻转课堂	以小组为单位，基于课上所学及查阅网络资料，准备PPT对建模不同阶段的工作进行思路讲解、执行过程分享

Thank you.

把数字世界带入每个人、每个家庭、
每个组织，构建万物互联的智能世界。

Bring digital to every person, home and
organization for a fully connected,
intelligent world.

**Copyright©2020 Huawei Technologies Co., Ltd.
All Rights Reserved.**

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.

