

云计算技术应用专业工学结合人才培养方案

一、专业名称（代码）

云计算技术应用（510206）

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力

三、修业年限

三年

四、职业面向

所属专业大类 (代码)	所属 专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位类别（或技术领 域）举例	职业资格（职业技能等级） 证书举例
电子信息大 类 (51)	计算机类 (5102)	互联网和相关服 务（64） 软件和信息技术 服务业（65）	云计算工程技术人 员（2-02-10-12）	云计算系统部署与运 维； 云计算应用开发服务； 云计算运维工程师； 云计算实施工程师	腾讯云服务操作管理 职业技能中级、高级证 书； 华为云计算 HCIA、HCIP 证书； 红帽认证系统管理员 RHCSA 证书； 红帽认证工程师 RHCE 证书

五、培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力；掌握本专业知识和技术和技能，面向互联网和相关服务、软件和信息技术服务业等行业的云计算工程技术人员职业群，能够从事云计算系统部署与运维、云资源管理、云应用与服务、云计算应用开发等工作的复合型高素质技术技能人才。

六、培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力方面达到以下要求。

1. 素质目标

（1）坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

（2）崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识。

（3）具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。

（4）勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神。

（5）具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和1~2项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯。

(6) 具有一定的审美和人文素养，能够形成 1-2 项艺术特长或爱好。

2. 知识目标

(1) 掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的基本观点、核心内涵和实践要求。

(2) 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等知识。

(3) 掌握外语、计算机应用等公共基础知识。

(4) 掌握计算机基本操作等。

(5) 掌握云网络的基本知识。

(6) 掌握云计算基础架构平台的知识。

(7) 掌握网络操作系统的安装与维护的知识。

(8) 掌握虚拟化技术的基本知识。

(9) 掌握云存储、云安全配置与应用的知识。

(10) 掌握云计算应用开发的知识。

(11) 掌握云计算数据中心建设的相关知识。

3. 技能目标

(1) 掌握 Java、Python 编程语言，具有一定面向对象程序设计的能力。

(2) 掌握计算机基本知识，具备计算机软、硬件安装能力。

(3) 掌握 Linux 系统操作命令，具有 Linux 云服务器的管理维护能力。

(4) 掌握私有云 OpenStack 和 Docker 的搭建和维护方法，具备云计算平台规划搭建的能力。

(5) 掌握数据中心设计与管理知识，能够对云计算及数据中心配置与维护。

(6) 掌握路由交换等知识，具备云计算运行维护的能力。

(7) 掌握云开发技术基础和企业 SaaS 云应用开发知识，具有对云平台的开发与应用能力。

(8) 掌握云计算基础知识，具备云计算产品的售前支持和售后技术服务能力。

(9) 掌握云服务的业务需求系统设计、运维管理、安全监控和应用开发等技术技能。

(10) 掌握云计算公有云产品知识，能够对云计算架构进行运维监控，对云计算故障进行诊断及排除。

七、典型工作任务与专业课程设置

序号	典型工作任务	专业课程
1	云产品部署实施	云计算基础、路由交换技术、高级路由交换技术
2	私有云搭建与管理	Linux 应用基础、Linux 服务器配置与管理、OpenStack 企业云平台架构与实践
3	私有云维护	Linux 高级运维、Docker 容器技术与应用、云技术实践、云服务技术
4	公有云运维	云计算基础（HCIA）、云服务技术、SDN 技术与应用
5	虚拟化运维	VMware 虚拟化技术与应用、云技术实践

6	云服务器维护	计算机网络技术、Linux 高级运维、高级路由交换技术
7	云产品开发	Python 程序设计、Java 程序设计、企业 SaaS 云应用开发
8	数据中心设计与管理	数据库技术与应用、大数据技术原理与应用、数据中心设计与管理

八、专业核心课程简介

核心课程 1 计算机网络技术	第二学期 64 学时
学习目标： 学生在教师指导下并参考局域网组建案例等资料，制定办公室网络组建及实施计划（包含无线网络部分），对其进行实施与检查反馈。在网络组建及实施过程中，要遵守计算机安全、网络施工安全、电器技术安全及环境保护等规定；并在规定时间内完成各类局域网规划、组建及配置等任务；对已完成的任务进行记录、存档和评价反馈，自觉保持安全健康的工作环境。 完成本领域学习后，学生应当能够独立规划、设计、组建各类中小型局域网，并具备网络安全基础知识，对 TCP/IP 协议有深入了解，具体内容如下： ● 能够规划、组建及使用中小型有线、无线局域网。 ● 能够进行子网规划与划分。 ● 对 TCP/IP 协议族有深入了解，能够分析网络中数据包。 ● 能够使用常用命令进行网络性能测试。 ● 能够对 Internet 接入进行配置与使用。 ● 对网络安全有一定了解，能够对局域网进行简单的维护与管理。	
学习内容： ● TCP/IP 协议族：物理层、点对点的数据链路层、网络层、局域网、广域网、网络互连(这是重点)、传输层、应用层等。 ● 计算机网络安全基础：数据加密、对称加密、非对称加密等； ● 组建简单有线、无线以太网。 ● 子网规划与划分。 ● TCP/IP 诊断命令的使用。 ● 网络安全（代理服务器 WinGate、利用 SSL 实现网络数据传输、防火墙配置与管理）。	
核心课程 2 Linux 服务器配置与管理	第二学期 64 学时
学习目标： 学生能够熟练掌握 Linux 系统的基本命令，可以根据实际要求管理 Linux 的文件系统、存储系统、用户和组、设备和基本的网络应用。并能正确配置 Linux 系统上各种常用的服务器。通过学习，学生应该能够具有以下工作能力： ● 能够正确配置和管理企业常用的 5 种服务器； ● 能够正确实施用户磁盘配额； ● 能够正确分配系统文件的访问和使用权限； ● 能够配置磁盘阵列防止企业数据丢失； ● 能够正确配置逻辑卷管理磁盘； ● 能够实施防火墙策略保护系统安全。	
学习内容： ● Linux 的常用命令的使用； ● FTP 服务器配置；	

● Samba 服务器配置； ● DNS 服务器配置； ● Apache 服务器配置； ● DHCP 服务器配置； ● 邮件服务器配置； ● Linux 设备管理； ● Linux 磁盘管理； ● Linux 进程管理； ● Linux 内核管理。	
核心课程 3 Linux 高级运维	第四学期 80 学时
学习目标： 通过本课程的学习，学生在原有的 Linux 基础应用和服务器搭建基础上学习到更多关于 Linux 系统架构的知识技能，包括：保证服务器的高可用技术、服务器的安全加固技术、系统自动化运维技术以及系统的优化技术；在能力上，可以满足生产环境下的企业级服务器部署需求。 ● 掌握 Linux 下的高可用技术及部署 ● 掌握服务器加固技术 ● 掌握系统安全保障技术 ● 掌握自动化运维技术 ● 对系统进行优化	
学习内容： ● Linux 集群技术，HAProxy、Keepalived 以及 LVS 的配置 ● Linux 系统加固，系统审计技术和后门检测工具的使用方法 ● Linux 服务器安全，SELinux 以及防火墙技术的原理和配置方法 ● Linux 的存储备份技术，使用 LVS 实现逻辑卷数据的快照、备份、恢复 ● Linux 的虚拟机迁移技术，实现 KVM 虚拟机的跨主机迁移 ● Linux 的自动化运维技术，通过编写脚本和 Ansible 实现系统自动化运维和批量管理 ● Linux 系统优化技术，使用 Cgroups 等技术实现 CPU、内存、存储等系统优化	
核心课程 4: OpenStack 企业云平台架构与实践	第三学期 参考学时：80
学习目标： 通过本课程的学习，学生可以根据开源的 OpenStack 架设 IaaS 平台，搭建企业内部的私有云环境。同时学生应该具备维护 OpenStack 开源云平台的稳定性、解决常见问题、对平台的性能进行调优的能力。 ● 了解 Openstack 的工作原理；能够对其进行基本安装配置与维护监控。 ● 掌握 Openstack 组件的安装与配置方法。 ● 能够完成 Openstack 的部署。 ● 能够保证平台的稳定性、解决常见问题、优化平台性能。	
学习内容： ● Openstack 运行环境； ● 安装、配置 Keystone 服务，创建用户及密码，分配用户项目及权限。 ● 安装、配置及使用 Glance 服务，创建镜像，设置标签，查看镜像列表。 ● 安装、配置、使用 Nova 服务，添加、配置计算节点。 ● 安装、配置及使用 Neutron 服务，配置 vxlan 网络和 gre 网络。 ● 安装 Horizon 组件，能够在 WEB 页面下对平台进行管理。	

● 安装、配置 Cinder，配置 LVM 和 NFS，实现多存储共存。 ● 安装、配置 Swift，实现对象存储的管理。 ● 安装、配置 Heat 编排服务，熟练使用 Heat API。 ● 安装、配置 Ceilometer，实现系统的监控和计费功能。	
核心课程 5: Docker 容器技术与应用	第三学期 参考学时: 80
学习目标: 通过本课程的学习，学生可以 Docker 容器技术的应用原理，搭建 Docker 运行基础环境，同时学生应该具备维护 Docker 开发环境、解决常见 Docker 运行故障、集群管理的能力。 ● 了解 Docker 的工作原理；能够对其进行基本安装配置与维护监控。 ● 掌握 Docker 环境部署和集群搭建； ● 掌握私有仓库搭建和 Dockerfile 构建镜像的方法； ● 能够保证平台的稳定性、解决常见问题、优化平台性能。	
学习内容: ● 安装部署 Docker 环境和集群搭建； ● Docker 镜像的获取、查看、添加标签、删除、存出、载入等操作； ● Docker 容器的查看、创建、停止、交互、导入、到处、删除等操作； ● Docker 容器的端口映射功能； ● Docker 数据卷管理、使用数据卷容器实现数据共享和数据迁移； ● 使用 Dockerfile 制作镜像的原理与命令，并实现构建 httpd、SSH、tomcat 镜像； ● 搭建 Harbor 和 Registry 私有仓库，并实现镜像上传下载； ● Docker 网络管理，实现单宿主容器和跨主机容器通信； ● Docker compose 构建集群，并实现容器编排； ● Docker Swarm 集群部署，掌握动态扩展、负载均衡、提权降权、退出集群等特性； ● Docker 资源配置方法，包括 CPU、内存、Block IO 等； ● Docker 日志管理，通过 Dockerfile 构建镜像，使用 Filebeat+ELK 日志收集环境。	
核心课程 6: VMware 虚拟化技术与应用	第五学期 参考学时: 64
学习目标: 通过本课程的学习，学生可以了解 vmware 运行体系架构，搭建 vmware 运行基础环境，同时学生应该具备维护 vmware 下虚拟机稳定性，解决常见 vmware 运行故障以及对 vmware 性能进行监控和调优的能力。 ● 了解 vmware 的运行基本架构；能从底层和从 vcenter 集中管理和配置 vmware 平台。 ● 掌握 vmware 的存储安装、挂载和配置方法。 ● 掌握 vmware 的虚拟网络规划与设计。 ● 能够外域 vmware 虚拟机高可用性设计和调优。 ● 能够保证 vmware 平台稳定性，解决常见的问题、日志管理、性能监控和故障排除。	
学习内容: ● vmware workstation 管理虚拟机，虚拟机快照技术及快速恢复，虚拟机网络管理。 ● ESXI 底层管理硬件，管理网络配置及远程配置，用 ESXI 单独管理虚拟机。 ● 存储配置，通过 HBA 卡和 iSCSI 形式映射存储资源，ESXI 挂载存储资源。 ● 用 vcenter 统一管理虚拟化平台，集群的建立和数据中心的建立和调试。 ● 用 vcenter 管理和配置 vmware 平台的网络，虚拟机交换机管理、端口及三层管理配置。 ● vmware 平台虚拟化业务，虚拟机快速部署和恢复。 ● vmware 平台高级功能，容错配置，高可用性配置，平滑切换，分布式资源调度管理。 ● vmware 性能监控与平台调优，平台日志管理，平台故障排除与性能可视化配置。	

九、教学进度安排

序号	课程名称	学时学分		授课方式	考核方式	学期周数与周学时					
		学时	学分			1	2	3	4	5	6
						周	周	周	周	周	周
1	思想道德与法制	40	2.5	讲授	II	3					
2	思想道德与法制实践课	8	0.5	实践	I						
3	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	24	1.5	讲授	II		2				
4	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论实践课	8	0.5	实践	I						
5	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	40	2.5	讲授	II			3			
6	习近平新时代中国特色社会主义思想概论实践课	8	0.5	实践	I						
7	形势与政策	32	1	讲授	I						
8	大学生心理教育	32	2	讲授	I	2	2				
9	中华优秀传统文化	40	2.5	讲授	I				3		
10	体育 I	32	2	实践	II	2					
11	体育II	32	2	实践	II		2				
12	体育III	32	2	实践	II			2			
13	计算机文化基础	48	3	讲授实践	IV	3					
14	军事理论	36	2	专题讲座	I	2					
15	军事训练	48	3	实践	I						
16	高职基础英语 I	64	4	讲授	I	4					
17	高职基础英语II	64	4	讲授	I		4				
18	应用数学	56	3.5	讲授	II		4				
19	职业发展与就业指导	32	2	讲授	I		2				
20	创新与创业基础	32	2	讲授实践	I			2			
21	劳动教育	16	1	讲授	I	2					
	小计	692	45			18	18	4	3	0	
22	JAVA 程序设计	80	5	讲授实践	II	5					
23	Linux 应用基础	64	4	讲授实践	II	4					
24	★计算机网络技术	64	4	讲授实践	II		4				
25	云计算基础（HCIA）	64	4	讲授实践	II		4				
26	★Linux 服务器配置与管理	64	4	讲授实践	II		4				
27	云开发技术基础	64	4	讲授实践	II			4			
28	Python 程序设计	80	5	讲授实践	II			5			
29	★Docker 容器技术与应用	80	5	讲授实践	II			5			
30	路由交换技术	80	5	讲授实践	II			5			

31		★OpenStack 企业云平台架构与	80	5	讲授实践	II			5			
32		数据库技术与应用	64	4	讲授实践	II				4		
33		★Linux 高级运维	80	5	讲授实践	II				5		
34		高级路由交换技术	80	5	讲授实践	II				5		
35		证云服务技术	64	4	讲授实践	II				4		
36		企业 SaaS 云应用开发	64	4	讲授实践	II				4		
37		SDN 技术与应用	48	3	讲授实践	II					4	
38		★VMware 虚拟化技术与应用	64	4	讲授实践	II					8	
		小计	1184	74			9	12	24	22	12	
39	专业拓展课	大数据技术原理与应用	64	4	讲授实践	III				4		
40		云技术实践	48	3	讲授实践	I					4	
41		云数据中心设计与管理	48	3	讲授实践	II					4	
42		全院选修课	96	6	讲授							
43		创新创业实践项目（第二课堂）	-	4	讲授实践	I						
		小计	256	20						4	8	
44	实践性教学环节	公益劳动	-	1	实践	I				1 周		
45		立德树人社会实践	-	3	实践	I	1 周	2 周				
46		毕业教育	-	1	讲授	I						1 周
47		Linux 系统实训	24	1	实训	I		1 周				
48		OpenStack 实训	24	1	实训	I			1 周			
49		Docker+Kubernetes 实训	24	1	实训	I			1 周			
50		华为 ICT 认证实训	24	1	实训	I				1 周		
51		岗位实习	456	19	实习	I					3 周	16 周
		小计	552	27			1 周	3 周	2 周	2 周	3 周	17 周
总计			2684	166			27	30	28	29	20	

注：1. 授课方式：分为讲授、讲授实践、专题讲座、实践、理实一体、实训、实习等。

2. 考核方式：“I 类”表示完全过程考核；“II 类”代表过程考核+期末考核；“III 类”代表平时考核+期末考核；“IV 类”代表等级考试或证书考核代替课程考核。

3. 专业核心课程 6-8 门，用★符号标识。职业技能等级证书课程，用证符号标识。

十、毕业条件

1. 最低学分

毕业最低学分要求为 166 学分，其中公共基础课程 45 学分，专业课程 74 学分，专业拓展课程 20 学分，实践性教学环节 27 学分。

2. 取得全国计算机等级考试一级证书或以上证书。

3. 至少取得一种与专业相关的 X 证书（资格证书或技能证书。）

十一、实施保障

主要包括师资队伍、教学设施、教学资源、教学方法、教学评价、质量管理。

（一）师资队伍

1. 队伍结构

云计算技术应用教师教学团队属于校级重点教学团队，目前团队成员共 12 人，其中副教授以上职称 4 人，讲师 8 人。云计算专业教师均具备硕士研究生及以上学历，红帽顶级 RHCA 证书 2 人，“双师型”素质教师比例达 100%。

2. 专业带头人

原则上应具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外行业、专业发展，能密切联系行业和用人单位机构，了解行业和用人单位对云计算技术专业人才的需求实际，教学设计、专业研究能力强，在本区域或本领域有一定的专业影响力。

3. 专任教师

具有高校教师资格；具有良好的师德，爱岗敬业，遵纪守法；具有计算机科学与技术专业本科及以上学历，扎实的计算机网络理论及云计算技术功底和实践能力；具有信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历；无企业工作经历的新教师，应安排到企业全脱产进修一年，经考核合格后方可任教。

4. 兼职教师

主要从计算机网络技术相关企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和“工匠精神”，具有扎实的云计算专业知识和丰富的实际工作经验，具有华为云计算认证、红帽 RHCA 认证，能承担课程与实训教学、实习指导等专业教学任务。

（二）教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所必需的专业教室、实训室和实训基地。

1. 专业教室基本条件

配备多媒体计算机、投影设备、白板、互联网接口或无线局域网覆盖，安装应急照明装置，并保持良好状态，符合紧急疏散要求、标志明显、保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内实训室（基地）基本要求

实验室、实训室能够按要求完成学生的实践学习。如 Linux 系统实训、OpenStack+Docker 实训等，设备配套台数能满足学生开展实验实训。

3. 校外实训基地基本要求

选择能与本专业人才培养目标对接的企业开展校企合作，保障专业实践教学、顶岗实习等教学活动的实施，提供专任教师企业实践和挂职锻炼岗位，兼职教师承担教学任务等。生产实际实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师确定，实训管理及实施规章制度齐全。

4. 支持信息化教学方面的基本要求

具有利用数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等的信息化条件。引导鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台，创新教学方法、提升教学效果。

（三）教学资源

主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字资源

等。

1. 教材选用基本要求

优先从国家和省两级规划教材目录中选用教材，禁止不合格的教材进入课堂。学校应建立由专业教师、行业专家和教研人员等组成的教材选用机构，完善教材选用的规章制度，按照规章制度，经过一定程序遴选评议，择优选用教材。

2. 图书、文献配备基本要求

图书、文献配备应能满足学生全面培养、教科研工作、专业建设等的需要，方便师生查询、借阅。其中专业类图书主要包括：有关移动商务技术、方法、思维以及实务操作类图书，经济、管理、营销、信息技术和文化类文献等。

3. 数字资源配备基本要求

应配置与本专业有关的文献、音视频资料、电子教材、教辅材料、教学课件、案例库、实训软件、行业政策法规资料、就业创业信息等，形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

整合教学素材和竞赛、创业项目，引导学生利用数字资源进行技能训练，积累工程经验，提升学生专业能力。

（四）教学方法

提出实施教学应该采取的方法指导建议，指导教师依据专业培养目标、课程教学要求、学生能力与教学资源，采用适当的教学方法，以达成预期教学目标。综合考虑教学效果和教学可操作性等因素，可根据内容采用讲授法、混合教学法、分组讨论法、案例教学法、任务教学法、现场教学法等多种形式，坚持学中做、做中学。倡导因材施教、因需施教，鼓励创新教学方法和策略，采用理实一体化教学、多媒体网络教学条件的资源，采用问题教学、案例教学、任务驱动教学、单项操作训练和综合能力考核等方法提高学生的职业技能，鼓励推进信息技术在教育教学中的应用，改进教学方式，达到预期教学目标。

（五）教学评价

学校和系应建立专业建设和教学过程评价机制，建立专业教学评价监控管理办法，完善课堂教学、实训教学、实习教学、毕业设计等教学环节评价标准，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，严明教学纪律和课堂纪律，强化教学组织功能，定期公开课、示范课等教研活动。

（六）质量管理

1. 学校和系及专业教研组织应完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊改。

2. 学校应建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

3. 专业教研组织应充分利用评价分析结果有效改进专业教学，针对人才培养过程中存在的问题，制定诊断与改进措施，持续提高人才培养质量。

河北科技工程职业技术大学