

# 永州职业技术学院学生专业技能考核标准

## 一、专业名称

### 1. 专业名称:

云计算技术与应用（专业代码：610213）

### 2. 适用对象

高职全日制在籍毕业年级学生（2018 级）

## 二、考核目标

1. 检验学生的职业技能和素质：检验学生服务器管理、云计算平台搭建与运维、容器平台搭建与运维、企业大数据平台搭建与运维、程序设计等职业技能，检验学生学习能力、职业规范、团队合作等核心职业素养，进而检验我院云计算应用技术专业的教学质量和办学水平。

2. 促进教育教学改革：通过技能考核促进我院云计算应用技术专业深化课程教学改革，强化实践教学环节，增强学生实践动手能力、创新创业能力，促进学生个性化发展，培养适应信息时代发展需要的云计算技术高素质技术技能人才。

3. 推动云计算应用技术专业高质量发展：改善实训教学条件、促进专业的实践教学体系建设，深化工学结合人才模式改革与创新，推动产教融合和“1+X”证书制度的实施。提高专业人才培养质量，为社会提供高技术技能人才。

## 三、考核内容

根据高职高专云计算应用技术专业的人才培养目标 and 实际工作内容，本专业技能考核分专业基本技能模块、岗位核心技能模块和岗位拓展技能模块。测试范围包括服务器安装与运维、基础网络构建、私有云服务平台搭建与运维、容器平台搭建与运维、大数据平台搭建与运维、程序设计能力以及从事云计算技术工作的团队协作、安全规范等职业素养。其主要内容如下：

### 模块一、专业基本技能

本模块以企业事业单位云服务平台管理项目为背景，根据企业部门职能的不同和网络服务器的管理要求，主要运用 Linux 网络服务器平台构建与管理关键技术，完成 Linux 网络操作系统的安装、管理和各种网络服务的构建与管理。本模块基本涵盖了云计算运维助理工程师岗位从事服务器网络管理与运行维护工作所需的基本技能。

#### 子模块 1: Linux 服务器安装与基本配置

基本要求:

(1) 能按照设计要求完成 Linux 操作系统的安装，完成服务器网卡参数、磁盘分区等相关设置和配置，能用系统信息类命令查看 CPU、内存、硬盘、网络、系统时间相关信息，确保系统正常可用。

(2) 能用命令方式创建、修改、删除、停用、启用、切换本地用户账户，能用命令方式创建、修改、删除本地组。

(3) 能用文件和目录类命令创建、修改、删除、查找、查看、复制、移动文件和目录，压缩、解压文件和目录，查看、修改文件及目录权限，设置文件的拥有者；。

(4) 能用进程管理类命令查看和控制进程、挂起和恢复进程等管理操作；

(5) 能用 RPM 和 YUM 方式安装、管理、卸载软件；

(6) 能用命令对磁盘进行正确分区、配置磁盘配额，能用 LVM 创建、管理物理卷、卷组、逻辑卷，能用命令完成 Linux 下文件系统的创建、挂载与卸载；

(7) 能管理防火墙，设计并配置合理的防火墙放行策略，保障系统安全；

(8) 能严格遵守 Linux 系统安装、测试和管理的工作规范，硬件服务器设备操作符合电子设备安全操作规范。

(9) 具备把握用户需求准确、项目工程质量评判专业、项目子任务划分合理、现场故障分析判断准确、突发情况处理及时、团队协作规范等云计算运维助理工程师必备的职业素养。

## **子模块 2: Linux 网络服务配置**

### **基本要求:**

(1) 能安装 DNS 服务器，创建和管理正向和反向查找区域、DNS 资源记录，从而实现域名的正确解析。

(2) 能安装与配置 Samba 服务器，实现不同系统不同用户之间的文件共享。

(3) 能安装 DHCP 服务器，能正确配置 DHCP 服务器的地址池、排除地址、保留地址等 DHCP 选项，从而实现给网络中主机分配正确的 TCP/IP 参数。

(4) 能安装 Apache 服务器，能在一台服务器上建立多个网站，实现网站服务器用户访问控制、目录访问控制、日志记录等功能性和安全性配置与管理，从而实现网站的安全、稳定运行与可靠访问。

(5) 能安装 FTP 服务器，能实现文件传输服务器用户访问控制、目录访问控制等功能性和安全性配置与管理，从而实现文件传输服务器的安全、稳定运行与可靠访问。

(6) 能安装 MySQL 服务器，能实现数据库管理员密码的修改、数据库用户的添加与权限的修改、数据库的创建、数据表的创建、数据的增删查改、数据库的备份与还原。

(7) 能严格遵守网络服务器系统的设计、安装、测试和管理的工作规范，硬件服务器设备操作符合电子设备安全操作规范。

(8) 具备把握用户需求准确、项目工程质量评判专业、项目子任务划分合理、现场故障分析判断准确、突发情况处理及时、团队协作规范等云计算运维助理工程师必备的职业素养。

## 模块二、岗位核心技能

### 子模块 1：云计算基础架构平台搭建与运维

该模块以企业私有云建设项目为背景，主要运用 OpenStack 开源框架，以完成企业云计算基础架构平台搭建、运维等为主要工作内容，基本涵盖了 OpenStack 运维工程师岗位从事云计算平台搭建与运维工作所需核心技能。

#### 1. 企业云计算基础架构平台搭建

基本要求：

(1) 能根据项目要求进行 SELinux、NTP、MySQL、MongoDB、MQ 等基本服务的安装、配置和使用。

(2) 能根据项目要求部署 IaaS 平台 Keystone 安全统一框架服务、镜像 Glance 服务、计算 Nova 服务、网络 Neutron 服务、控制面板 Horizon、块存储 Cinder、对象存储 Swift 服务、模板 Heat 服务、云数据库 Trove 服务、平台监控 Ceilometer 服务，以实现云计算基础服务。

(3) 能严格遵守云计算基础架构平台项目设计、实施、测试的工作规范，设备操作符合电子设备安全操作规范，

(4) 具备把握用户需求准确、项目工程质量评判专业、项目子任务划分合理、现场故障分析判断准确、突发情况处理及时、团队协作规范等网络工程师必备的职业素养。

#### 2. 云计算基础架构平台（IaaS）运维

基本要求：

(1) 能管理 IaaS 平台 MySQL 数据库、MQ 消息服务、MongoDB 数据库服务和运行日志。

(2) 能管理 IaaS 底层服务包括 LVM、OVS、网桥、KVM 等服务。

(3) 能管理 IaaS 平台 Keystone 认证，使用命令和管理员界面，为企业创建租户和用户。

(4) 能用使用 Glance 服务，能使用镜像部署云主机。

(5) 能管理 IaaS 平台网络 Neutron 服务，使用云平台网络服务，配置不同的网络模式：Flat、GRE、VLAN，完成不同网络模型的配置。

(6) 能管理 IaaS 平台 Cinder 块存储服务，为云主机挂载虚拟硬盘，对云平台的数据进行同步灾备。

(7) 能管理 IaaS 平台 Swift 对象存储服务，使用和管理账户、容器和对象，完成一个网盘存储场景的构建。

(8) 能基于 Ceph 构建 IaaS 平台统一云存储，分别支撑 Glance、Cinder、

Swift 云存储后端。

(9) 能管理 IaaS 数据库 Trove 服务，支撑 Mysql、Cassandra、MongoDB 配置和使用。

(10) 能管理 IaaS 监控 Ceilometer 服务，通过管理命令或管理界面，查看云平台各服务、实例、存储和网络的运行状态。

(11) 能管理 IaaS 模板 Heat 服务，使用模板服务，按照模板标准，定义生产系统的云主机模板，并通过管理命令或管理界面上传模板。

(12) 能严格遵守 IaaS 平台管理与运维的工作规范，硬件服务器设备操作符合电子设备安全操作规范。

(13) 具备把握用户需求准确、项目工程质量评判专业、项目子任务划分合理、现场故障分析判断准确、突发情况处理及时、团队协作规范等云计算运维工程师必备的职业素养。

## **子模块 2：容器平台搭建与运维**

该模块以企业环境下云平台建设项目为背景，主要运用 Docker 容器技术等，以完成企业云计算开发服务平台搭建以及运维等为主要工作内容，基本涵盖了 Docker 运维工程师岗位从事云计算开发服务平台搭建与运维工作所需核心技能。

### **1. 企业云计算开发服务平台搭建**

**基本要求：**

(1) 能根据项目要求修改系统配置部署 Docker Engine，以实现容器的应用。

(2) 能根据项目要求搭建本地镜像仓库，部署和配置 Docker Registry 服务，便于存储和管理本地镜像库。

(3) 能根据项目要求部署和配置 Rancher 构建容器服务 (CaaS)，利用其全栈化容器部署与管理平台实现图形化管理。

(4) 能严格遵守云计算开发服务平台项目设计、实施、测试的工作规范，设备操作符合电子设备安全操作规范。

(5) 具备把握用户需求准确、项目工程质量评判专业、项目子任务划分合理、现场故障分析判断准确、突发情况处理及时、团队协作规范等网络工程师必备的职业素养。

### **2. 云计算开发服务平台运维**

**基本要求：**

(1) 能使用 PaaS 平台，构建软件服务：包括 Web 服务器 (Nginx)、数据库 (MongoDB、MySQL) 等。

(2) 能创建 Docker 网络，运行容器并将容器连接到指定的网络。

(3) 能使用 Supermin 5 等工具创建 CentOS 基础镜像。

(4) 能编写 Dockerfile，使用 Dockerfile 定义镜像，镜像应能够运行容器

并实现预定的功能。

(5) 能严格遵守云计算开发服务平台管理与运维的工作规范，硬件服务器设备操作符合电子设备安全操作规范。

(6) 具备把握用户需求准确、项目工程质量评判专业、项目子任务划分合理、现场故障分析判断准确、突发情况处理及时、团队协作规范等云计算运维工程师必备的职业素养。

### **模块三、岗位拓展技能**

#### **子模块 1：企业大数据平台搭建与运维**

该模块以企业大数据分析平台建设项目为背景，主要构建大数据统一管理平台 Ambari、构建 Hadoop 系列服务，以完成企业大数据平台搭建等为主要工作内容，基本涵盖了云计算运维工程师岗位从事云计算平台搭建与运维工作所需核心技能。

基本要求：

(1) 能配置 Ambari 运行的软硬件环境，包括网络配置、JDK 配置、数据库安装与配置。

(2) 能进行 Ambari 分布式平台管理工具的安装、配置和运维管理。

(3) 能对大数据平台的系列服务进行统一部署、管理和监控。

(4) 能通过运行系统自带的案例来验证系统已经能够正常运行。

(5) 能进行 HDFS 下的目录、文件操作。

(6) 能进行数据仓库 Hive 配置和应用，使用 Hive 进行数据仓库的增、删、查、改和管理的运维操作。

(7) 能进行分布式列数据库 HBase 配置和应用，使用 HBase 进行分布式列数据库的增、删、查、改和管理的运维操作。

(8) 能进行 Pig 大数据处理工具的配置和应用，部署成功后使用 Pig 进行数据处理。

(9) 能配置和应用 Spark，使用 Spark 进行数据处理。

(10) 能严格遵守大数据平台搭建与运维的工作规范，硬件服务器设备操作符合电子设备安全操作规范。

#### **子模块 2：程序设计与算法**

本模块以企、事业单位应用项目为背景，完成项目开发平台的配置与使用、项目模型的设计与建立、程序代码的编写与运行等工作内容，基本涵盖大数据开发工程师、大数据存储与分析工程师等岗位从事项目设计与开发工作所需的基本技能。

##### **1. 开发平台的配置与使用**

基本要求：

- (1) 能熟练使用主流的开发平台，并进行相关参数的配置；
- (2) 能使用平台进行项目的创建、开发、编译、运行及调试；
- (3) 具有较强的分析与解决问题的能力。

## 2. 项目的设计与建模

基本要求：

- (1) 能使用面向对象思想对信息化项目进行建模与设计；
- (2) 能将编程任务以流程图的形式描述出来；
- (3) 具有较强的分析问题的能力、发散思维和创新意识。

## 3. 程序的编写与实现

基本要求：

- (1) 能使用数据类型、变量、常量、运算符、表达式、函数，并结合顺序、分支、循环三种控制结构实现项目的业务逻辑单元；
- (2) 能将数组等基本数据结构及查找、排序等基础算法应用到程序代码的编写中，实现项目性能的提升；
- (3) 具有良好的编程习惯、较强的逻辑思维能力及综合运用知识的能力；
- (4) 具备程序员的严谨认真、规范的工作态度和正确的价值观。

## 四、评价标准

1. 评价方式：本专业技能考核采取过程考核与结果考核相结合，技能考核与职业素养考核相结合。根据考生操作的规范性、熟练程度和用时量等因素评价过程成绩；根据设计作品、运行测试结果和提交文档质量等因素评价结果成绩。

2. 分值分配：本专业技能考核满分为 100 分，其中专业技能占 80 分，项目文档占 10 分，职业素养占 10 分。

3. 技能评价要点：根据模块中考核项目的不同，重点考核学生对该项目所必须掌握的技能和要求。虽然不同考试题目的技能侧重点有所不同，但完成任务的工作量和难易程度基本相同。

各模块和项目的技能评价要点内容如表 1 所示。

**表1 计算机网络技术专业技能考核评价要点**

序号	类型	模块	项目	评价要点
1	专业基本技能	Linux 服务器安装、配置与应用	Linux 服务器安装与基本配置	正确按照需求在安装系统时进行分区、主机名、root 密码、网卡参数、系统时间等设置，并成功安装系统，保证服务器正常运行； 正确使用使用命令管理本地用户账户和本地组； 正确使用文件和目录类命令创建、修改、删除、查找、查看、复制、移动，压缩、解压文件和文件夹，查看、修改文件及文件夹权限，设置文件的拥有者，进行文件管理， 正确使用命令查看系统时间、内存使用、硬盘分区及使用、目录硬盘占用等信息；

				<p>正确使用进程管理类命令查看和控制进程、挂起和恢复进程等管理操作；</p> <p>正确使用 RPM 和 YUM 的方式安装、管理、卸载软件；</p> <p>正确使用命令对磁盘进行分区、配置磁盘配额，正确完成 Linux 下文件系统的创建、挂载与卸载；</p> <p>正确利用 LVM 创建、管理物理卷、卷组、逻辑卷；</p> <p>正确管理防火墙，设计并配置合理的防火墙放行策略，保障系统安全；</p> <p>严格遵守 Linux 系统安装、测试和管理的工作规范，硬件服务器设备操作符合电子设备安全操作规范；</p> <p>遵守相关职业规范，操作过程体现较高的职业素养。</p>
			Linux 网络服务配置	<p>能安装 DNS 服务器，创建和管理正向和反向查找区域、DNS 资源记录，从而实现域名的正确解析。</p> <p>能安装与配置 Samba 服务器，实现不同系统不同用户之间的文件共享。</p> <p>能安装 DHCP 服务器，能正确配置 DHCP 服务器的地址池、排除地址、保留地址等 DHCP 选项，从而实现给网络中主机分配正确的 TCP/IP 参数。</p> <p>能安装 Apache 服务器，能在一台服务器上建立多个网站，实现网站服务器用户访问控制、目录访问控制、日志记录等功能性和安全性配置与管理，从而实现网站的安全、稳定运行与可靠访问。</p> <p>能安装 FTP 服务器，能实现文件传输服务器用户访问控制、目录访问控制等功能性和安全性配置与管理，从而实现文件传输服务器的安全、稳定运行与可靠访问。</p> <p>能安装 MySQL 服务器，能实现数据库管理员密码的修改、数据库用户的添加与权限的修改、数据库的创建、数据表的创建、数据的增删查改、数据库的备份与还原，从而实现数据库服务器的安全、稳定运行与可靠访问。</p> <p>遵守相关职业规范，操作过程体现较高的职业素养。</p>
2	岗位核心技能	云计算基础架构平台搭建与运维	企业云计算基础架构平台搭建	<p>系统 SELinux 配置正确，NTP 配置正确，MySQL 配置正确，MongoDB 配置正确，MQ 配置正确；</p> <p>Keystone、Glance 等云计算基础服务配置正确；</p> <p>SDN OpenDaylight 云网络配置正确；</p> <p>项目实施过程符合云计算基础架构平台项目设计、实施、测试的工作规范，硬件服务器设备操作符合电子设备安全操作规范；</p> <p>遵守相关职业规范，操作过程体现较高的职业素养。</p>
			云计算基础架构平台运维	<p>IaaS 底层服务管理正确，使用命令创建租户和用户正确；</p> <p>使用镜像部署云主机正确，根据要求选择网络模式正确，网络模型配置正确；</p> <p>Cinder 块存储服务配置正确，虚拟硬盘挂载正确，数据同步灾备配置正确，构建网盘存储正确；</p> <p>使用 Ceph 构建 IaaS 平台统一云存储正确；</p> <p>使用 Trove 服务支撑 Mysql、Cassandra、MongoDB 配置正确；</p> <p>使用命令查看云平台各服务、实例、存储和网络的运行状态正确；</p>

3	岗位拓展技能	容器平台搭建与运维		<p>使用 Heat 模板服务定义云主机模板正确，使用命令上传模板正确；</p> <p>严格遵守 IaaS 平台管理与运维的工作规范，硬件服务器设备操作符合电子设备安全操作规范；</p> <p>遵守相关职业规范，操作过程体现较高的职业素养。</p>
			容器平台搭建	<p>Docker Engine 配置正确；</p> <p>本地镜像仓库搭建正确，Docker Registry 服务配置正确；</p> <p>Docker Compose 容器编排服务配置正确；</p> <p>Rancher 构建容器服务配置正确；</p> <p>项目实施过程符合云计算开发服务平台项目设计、实施、测试的工作规范，硬件服务器设备操作符合电子设备安全操作规范；</p> <p>遵守相关职业规范，操作过程体现了较高的职业素养。</p>
			容器平台运维	<p>使用 PaaS 平台构建 Web、缓存、数据库等软件服务正确；</p> <p>对基本服务的镜像、容器、存储、网络的系统错误的排查正确；</p> <p>正确创建网络，容器与网络连接正常，能与其他容器正常通信；</p> <p>Dockerfile 编写正确，容器能够实现预定的功能；</p> <p>严格遵守云计算开发服务平台管理与运维的工作规范，硬件服务器设备操作符合电子设备安全操作规范；</p> <p>遵守相关职业规范，操作过程体现了较高的职业素养。</p>
	岗位拓展技能	大数据平台搭建、运维与应用	大数据平台基础搭建与运维	<p>Ambari 平台运行环境配置正确；</p> <p>Ambari 分布式平台管理工具的安装、配置正确；</p> <p>Hadoop HDFS 和 Map-Reduce 的配置正确；</p> <p>各项服务启动正常；</p> <p>案例运行结果符合预期</p> <p>严格遵守大数据平台搭建与运维的工作规范，硬件服务器设备操作符合电子设备安全操作规范；</p> <p>遵守相关职业规范，操作过程体现了较高的职业素养。</p>
			大数据分析	<p>数据仓库 Hive 配置正确，数据的增删查改操作正确；</p> <p>分布式列数据库 HBase 配置正确，数据的增删查改操作正确；</p> <p>Pig 大数据处理工具的配置正确，基本数据处理正确；</p> <p>Spark 配置正确，数据处理基本正确；</p> <p>严格遵守大数据平台使用规范，硬件服务器设备操作符合电子设备安全操作规范；</p> <p>遵守相关职业规范，操作过程体现了较高的职业素养。</p>
		程序设计与算法	项目设计与建模	<p>能使用面向对象思想对信息化项目进行建模与设计；</p> <p>能将编程任务以流程图的形式描述出来；</p> <p>具有较强的分析问题的能力、发散思维和创新意识。</p>

			程序的编写与实现	<p>能使用数据类型、变量、常量、运算符、表达式、函数，并结合顺序、分支、循环三种控制结构实现项目的业务逻辑单元；</p> <p>能使用封装、继承、多态、类、接口、对象等语言机制，进行面向对象程序的编写，实现代码的可重用性；</p> <p>能使用文件和标准设备，实现数据的输入和输出、持久化存储和读取；</p> <p>能将数组等基本数据结构及查找、排序等基础算法应用到程序代码的编写中，实现项目性能的提升；</p> <p>具有良好的编程习惯、较强的逻辑思维能力及综合运用知识的能力；</p> <p>具备程序员的严谨认真、规范的工作态度和正确的价值观。</p>
--	--	--	----------	---

## 五、考核方式

本专业技能考核为现场操作考核，成绩评定采用过程考核与结果考核相结合。具体方式如下：

1. 参考模块选取：题库由专业基本技能模块，岗位核心技能模块，岗位拓展模块构成。专业基本技能模块包括“Linux 服务器安装与基本配置”和“Linux 网络服务配置”两个子模块，共 30 道题。岗位核心技能模块包括“云计算基础架构平台搭建与运维”和“容器平台搭建与运维”两个子模块，每个子模块 10 道题。岗位拓展模块包括“企业大数据平台搭建与运维”和“程序设计与算法”两个子模块，每个子模块 10 道题。本次抽考采用“2+1+1”的方式选取参考模块，专业基本技能模块两个模块必选，岗位核心技能模块从两个子模块中随机抽取 1 个，岗位拓展模块从两个子模块中随机抽取 1 个。以上共抽取 4 个子模块，共 50 道题。

**表2 模块选取方案一览表**

模块	子模块	题数	选择方式
专业基本技能模块	Linux 服务器安装与基本配置	20	必选
	Linux 网络服务配置	10	
岗位核心技能模块	云计算基础架构平台搭建与运维	10	二选一
	容器平台搭建与运维	10	
岗位拓展模块	企业大数据平台搭建与运维	10	二选一
	程序设计与算法	10	

2. 学生参考模块确定：参考学生按规定比例随机抽取考试模块，其中，40%考生参考专业基本技能模块，30%考生参考岗位核心技能模块，30%考生参考岗位拓展技能模块。考试方案可以根据实际情况对参考学生比例进行适当调整。各模块考生人数按四舍五入计算，剩余的尾数考生随机在专业基本技能模块和岗位核心技能模块中抽取应试模块。

3. 试题抽取方式：学生在相应模块题库中随机抽取 1 道试题考核。

## 六、附录

本专业标准主要依据的计算机行业国家技术标准如表 2 所示。

表3 引用技术标准和规范

序号	标准号	中文标准名称
1	ISO/IEC23000-5:2011	多媒体应用格式(MPEG-A)
2	ISO/IEC10646:2011	通用编码字符集(UCS)
3	ISO/IEC 27005:2011	信息安全风险管理
4	ISO/IEC25010:2011	系统和软件质量模型
5	ISO/IEC 26512:2010	对用户文档需方和供方的要求
6	ISO/IEC TR19791:2010	操作系统的安全评价
7	ISO/IEC 25000:2005	软件产品质量要求与评价指南
8	GB/T 11457-2006	软件工程术语
9	GB/T 8566-2007	软件生存周期过程
10	GB/T 8567-2006	计算机软件文档编制规范
11	GB50311-2007	综合布线工程设计规范
12	GB50312-2007	综合布线工程验收规范
13	GB/T 15532-2008	计算机软件测试规范
14	GB/T 9385-2008	计算机软件需求规格说明规范
15	GB/T 19668. 5-2007	信息化工程监理规范
16	GB/T 20270—2006	网络基础安全技术要求
17	SJ/T 11372-2007	中文办公软件用户界面要求
18	SJ/T 11409-2009	软件构件模型