

云计算技术与应用专业人才培养方案

一、专业名称及代码

(一) 专业名称：云计算技术与应用

(二) 专业代码：610213

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、基本修业年限

三年。

四、职业面向

本专业职业面向如下表所示。

表1 云计算技术与应用专业职业面向

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)	职业资格证书或职业技能等级证书举例
电子信息大类 (61)	计算机类 (6102)	互联网和相关服务 (64) 软件和信息技术服务业 (65)	信息和通信工程技术人员 (2-02-10)	云计算系统部署与运维 云计算应用开发与服务	网络管理员国家职业资格证书 云计算开发工程师职业资格证书 1+X 云计算开发与运维职业技能等级证书 1+X 网络系统建设与运维职业技能等级证书

本专业岗位能力分析如下表所示。

表2 云计算技术与应用专业岗位能力分析表

序号	岗位类别	岗位描述	岗位能力要求
1	云技术架构工程师	主导或者参与云计算项目整体架构规划设计工作,制定数据以及业务容灾备份方案,提供实现项目方案所需的技术点、产品选型策略	具有企业云应用发展的战略思维,能主导或者参与云计算项目整体架构规划设计,能制定数据以及业务容灾备份方案
2	云实施与运维工程师	利用云计算相关技术、依据云平台产品要求部署云平台系统,对云计算资源有效管理	能熟练使用云主机基本网络,能掌握云存储产品配置与应用、云安全管理及数据库等相关技术

3	云平台开发工程师	分析、评估系统整体架构,优化系统结构,选择适宜的实践参考模型,构建适用的云平台软件架构	能熟练使用 Java 语言及 Python 语言,掌握云计算开发服务平台技术与应用
4	云监控工程师	能提高云计算平台及系统的质量,提高云计算平台及系统运营规范,解决云计算平台及系统的故障和问题,并对其进行改进	能熟练掌握基本的 IP 网络知识,熟识数据库和 VMWare 的操作,熟练掌握系统监控和备份工具
5	云产品销售工程师	了解各类云产品的性能、特点、市场需求情况,熟悉企业业务与云产品的结合方式和特点	能熟练掌握云计算相关平台和软件的性能和特点等

五、培养目标

本专业培养理想信念坚定、德技并修,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、职业道德和创新精神,精益求精的工匠精神,较强的就业能力、一定的创业能力和支撑终身发展的能力,掌握本专业知识和技术技能,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。

(一) 素质

1. 坚决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导下,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、吃苦精神、创新思维。能够初步理解企业战略和适应企业文化,保守商业秘密。

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,养成良好的健身和卫生习惯,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。

(二) 知识

1. 掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。
2. 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等相关知识。
3. 掌握高等技术应用型人才必备的数学、外语和其它文化知识。
4. 掌握数据库、数据表、表数据的操作和数据库编程相关知识。
5. 掌握 VLAN 的划分与用户的管理、常见的路由协议及配置命令、网络虚拟化等知识。
6. 掌握 Linux 系统的 IP 地址规划、Apache 服务、FTP 服务、DHCP 服务、软件包等知识。
7. 掌握 OpenStack 云计算系统，Keystone、Glance、Nova、Neutron 等基本组件，常用云管理平台等知识。
8. 掌握服务器虚拟化的安装、部署、配置和运维等知识和常见虚拟化技术产品的基本架构、部署、功能实现以及资源规划等知识。
9. 掌握移动端开发相关知识和 JSP、Servlet 技术、MVC 设计模式及 Ajax 等 Web 应用开发相关知识。
10. 了解网络存储系统的相关协议、接口技术和云存储类型相关知识。
11. 了解 IaaS、PaaS、SaaS 三个层面的安全策略及相关知识。

(三) 能力

1. 具备探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。
2. 具备良好的语言、文字表达能力和沟通能力、团队合作能力。
3. 具有本专业必需的信息技术应用和维护能力。
4. 能够阅读并正确理解需求分析报告和项目建设方案。
5. 具备计算机软、硬件安装能力。
6. 具备服务器系统的安装、调试和维护能力。
7. 具备主流云平台规划、搭建与维护能力。
8. 具备编写脚本或程序实现自动化运维的能力。
9. 具备主流虚拟化产品安装、配置和故障排除能力。
10. 具备移动端开发和利用 Jsp、Servlet、Javabean 及 MVC 完成 WEB 端开发的能力。

七、课程设置及要求

课程设置包括公共基础课程、专业（技能）课程和综合素质课程三部分。

(一) 公共基础课程

1. 公共基础必修课程：根据国家有关文件规定，结合学院与专业实际，将思想道

德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、体育、军事理论课、大学生心理健康教育、铁道概论、数学、英语等课程列为公共基础必修课程。

2.公共基础选修课程：马克思主义理论类课程、党史国史、中华优秀传统文化、职业发展与就业指导、创新创业教育、信息技术、语文、健康教育、美育课程、职业素养等课程列为公共基础选修课程。

表3 云计算技术与应用专业公共基础课程主要教学内容汇总表

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容与教学要求
1	思想道德修养与法律基础	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习引导大学生崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善，积极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；领悟人生真谛，坚定理想信念，使学生全面把握宪法和法律相关知识；养成法治思维，做到尊法学法守法用法，投身社会主义道德和法律实践。	从新时代对青年大学生的新要求切入，以人生选择-理想信念-精神状态-价值理念-道德觉悟-法治素养为基本线索，对大学生进行思想政治教育、道德教育、法律教育。帮助学生尽快适应大学生活，牢固树立社会主义核心价值观，积极投身道德实践，做到尊法学法守法用法。
2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习增强中国特色社会主义的自觉自信和历史责任感，坚决拥护中国共产党的领导和我国社会主义制度；使大学生掌握马克思主义中国化的理论成果，认识中国共产党领导人民进行的革命、建设、改革的历史，学深悟透习近平新时代中国特色社会主义思想；具备运用马克思主义立场、观点和方法认识问题、分析问题和解决问题的能力。	本课程以马克思主义中国化为主线，集中讲述马克思主义中国化理论成果的历史背景、主要内容、精神实质、历史地位和指导意义；以习近平新时代中国特色社会主义思想为重点，系统讲授新思想的历史方位、主要内容和历史地位，全面阐述新时代中国特色社会主义思想的目标任务、总体布局、战略布局等基本方略。
3	形势与政策	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习引导学生树立科学的政治理想、道德理想、职业理想和生活理想，具有社会责任感和社会参与意识，努力做德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人；掌握政治、经济、文化等多领域的知识，开拓视野；帮助学生正确领会党的路线方针政策，逐步形成敏锐的洞察力和深刻的理解力。	依据中宣部、教育部下发的“高校形势与政策教育教学要点”，着重进行党的基本理论、基本路线、基本纲领和基本经验教育；进行我国改革开放和社会主义现代化建设的形势、任务和发展成就教育；进行党和国家重大方针政策、重大活动和重大改革措施教育。
4	军事理论课	本课程为公共基础必修课程，通过课程的学习，让学生具备健康的体魄、心理和健全的人格，具有深厚的爱国	以习近平强军思想为遵循，围绕立德树人根本任务和强军目标根本要求，以提升学生国防意识和军事素养为重点，为

		情感和中华民族自豪感；掌握军事基础知识和基本军事技能，增强国防观念、国家安全意识和忧患危机意识，弘扬爱国主义精神、传承红色基因、提高学生综合国防素质；具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。	实施军民融合发展战略和建设国防后备力量服务，课程内容包括中国国防、国家安全、军事思想、信息化装备、现代战争等内容。
5	大学生心理健康教育	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习，使学生具备勇于奋斗、乐观向上、自我管理能力和较强的集体意识和团队合作精神；具备健康的心理和健全的人格，养成良好的行为习惯。掌握心理健康的基本知识等，树立心理健康发展的自主意识，能够对自己的身体条件、心理状况、行为能力等进行客观评价，正确认识自己，接纳自己，积极探索适合自己并适应社会的生活状态；具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。	运用理论知识讲授和团体训练实践活动相结合的方法，帮助学生掌握心理健康的基本知识、培养学生的自我认知能力、环境适应能力、心理调适能力、应对挫折能力等方面内容。
6	铁道概论	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习，使学生具备质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、吃苦精神、创新思维；使学生学习和掌握铁路的新技术和新知识，掌握铁路的现状和发展趋势，为后续专业课程的学习提供基础；具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。	通过基础知识和基本理论的学习，培养学生在铁道交通运输类认知的能力，良好的沟通能力和团队协作精神，强烈的责任意识和稳定的心理素质，以及职业操守，为日后走向工作岗位打下良好的基础。
7	体育	本课程为公共基础必修课程，通过该课程学习使学生具备勇敢、顽强、拼搏和团结协作的综合素质，掌握各类运动项目的基本技术、基本技能、运动知识，具有自觉参与健康锻炼和终身体育的能力。	根据《高等学校体育工作基本标准》开设不少于 15 门体育项目，课程以“健康第一”为指导思想，以身体练习为基本手段，运用科学的训练方法，使学生掌握基本运动知识和 1~2 项运动技能，提高身体素质，增强心肺功能，使学生终身受益。
8	英语	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习，使学生具备国际视野、跨文化交际意识的综合素质，掌握日常交际、职场交际及行业基本用语知识，具有在生活环境和职场环境下运用英语语言的能力。	该课程教学内容分为基础英语及行业英语两部分，涵盖日常及行业用语交流、表格和常见简短英语应用文的填写与套用，常见题材及行业一般性英文材料的阅读与翻译。
9	高等数学	本课程为公共基础必修课程，通过该	该课程教学内容包括函数、极限、连续、

		课程的学习,使学生具备严谨、勤奋、求实、创新的综合素质,掌握必备的数学文化基础知识,具有抽象概括、运算求解以及分析问题、解决问题的能力。	导数、微分、不定积分、定积分和微分方程的概念,函数的极限、导数、积分的计算及方程的求解,对函数进行连续性的判断以及求最值、切线、平面图形的面积以及旋转体的体积等。
10	工程数学	本课程为公共基础必修课程,通过该课程的学习,使学生具备严谨、勤奋、求实、创新的综合素质,掌握必备的数学文化基础知识,具有运算求解、数据处理、空间想象、推理论证以及分析问题、解决问题的能力。	该课程教学内容包括多元函数微积分的计算,线性代数的基本理论和基本运算,运用概率统计方法分析和解决实际问题等。
11	公共基础选修课程	该类课程为公共基础选修课程,通过该类课程的学习,使学生具备一定的审美和人文素养,能够形成 1~2 项艺术特长或爱好;在习近平新时代中国特色社会主义思想指导下,践行社会主义核心价值观,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;掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。旨在培养学生具有广泛兴趣和综合素养,提高可持续发展能力。	开设马克思主义理论类课程、党史国史、中华优秀传统文化、大学生职业生涯规划、大学生就业指导、创新创业教育、信息技术、语文、健康教育、美育课程、职业素养等方面的公共基础选修课。

(二) 专业(技能)课程

本专业课程包括专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程和集中实践课程。

1.专业基础课程: Python 程序设计、Java 程序设计、计算机网络技术、数据库设计、Linux 操作系统、3D 建模技术。

2.专业核心课程: 虚拟化技术与应用、云计算网络管理、云存储服务管理、云安全管理、云计算基础架构平台应用、云计算开发与运维、大数据技术基础。

3.专业拓展课程: 动态网站开发、网络系统建设与运维、云计算服务与创新创业、IT 职业素养与沟通、HTML5 网站开发、动态网站开发实训、大数据综合应用开发实训。

4.集中实践课程: 工程建模云端渲染实训、云计算开发与运维综合实训、云计算技术与应用专业企业顶岗实习。

表 4 本专业专业(技能)课程主要教学内容和教学要求汇总表

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容和教学要求
1	Python 程序设计	本课程为专业基础课程,通过本课程	主要讲授 Python 概述、Python

		的学习,使学生具备良好的思考和分析问题的职业素养,以及代码优化与安全编程意识,使学生掌握 Python 的编程模式(命令式编程、函数式编程);熟练掌握 Python 运算符、内置函数以及列表、元组、字典、集合等基本知识,熟练掌握 Python 分支结构、循环结构、函数设计以及类的设计与使用等知识;培养学生具有使用基本数据类型和相关列表推导式、切片等特性来解决实际问题的能力,具有很好的与人沟通和交流的能力。	语法基础、分支语句、循环语句、字符串、列表、元组和字典、函数、Python 文件操作、面向对象等知识。
2	Java 程序设计	本课程为专业基础课程,通过该课程的学习,使学生逐步养成实事求是的科学态度和严谨的工作作风,具备开发人员所需的职业素养;使学生掌握 Java 语言基础、对象和类、继承与多态、数组和字符串、Java 的异常处理、Java 图形开发等基础知识;培养学生掌握面向对象编程的思想与方法,理解面向对象编程与面向过程编程的不同,掌握面向对象的相关技术,提高学生分析问题、解决问题的能力,提高学生分析问题、解决问题的能力和规划、构架软件的基本能力。	主要讲授 Java 运行原理与开发环境搭建,Java 语言基础,面向对象程序设计思想,继承与多态;常用类,集合与容器,输入输出流与异常处理,JDBC 访问数据库的方法;多线程,Swing 图形界面处理等知识。
3	计算机网络技术	本课程为专业基础课程,通过该课程的学习,使学生具有质量、环保、安全、责任意识,吃苦耐劳、乐于学习、积极向上,能胜任网络工程师和网络管理员等岗位工作;课程以华为数通技术为主线,以 eNSP(企业网络模拟平台)为教学平台,以理实一体化为教学手段,以达到或通过国家“网络系统建设与运维”中级证书(“1+X”)为课程目标;使学生具备独立完成中小型网络设计、部署、管理和运维的能力。	主要讲授 TCP/IP 协议、交换技术、静态路由、OSPF 路由等园区网关键技术;讲授 VRRP、链路聚合、堆叠等网络可靠性技术;讲授 PPP、PPPOE 等广域网技术;讲授 ACL、NAT、AAA 等网络安全技术;讲授 IPV6、WLAN、自动化运维等企业网络项目建设技术。
4	数据库设计	本课程为专业基础课程,通过该课程的学习,使学生具备数据库管理人员和信息系统开发所需的职业素养,培养学生安全意识、团队协作意识、质量意识、成本意识、环境意识、创新意识、自主学习意识,具有热爱科学、实事求是的学风;掌握数据库的设计	主要讲授数据库的概念模型设计;关系模型设计;MySQL 的安装与常用操作;数据库、表、数据操作;T-SQL 基础(select, insert, delete, update);T-SQL 高级编程(存储过程、触发器、函数等);数

		步骤,掌握数据库的创建及数据表的创建、掌握数据表的数据操作、视图的创建、存储过程的创建、利用 Python 等开发工具进行数据库应用系统的开发等知识;培养学生数据库管理和应用的能力,以及结合高级程序设计语言进行数据库应用系统、管理信息系统开发的能力。	据备份与恢复操作;数据库应用开发等知识。
5	Linux 操作系统	本课程为专业基础课程,通过本课程的学习,使学生具备 Linux 操作系统管理师的职业素养,培养学生形成诚实、守信、善于沟通、合作和富有爱心的思想品质,树立安全和服务意识;了解 Linux 操作系统的基础和应用知识,使学生掌握 Linux 系统的安装、配置、管理维护等技能,对 Linux 系统有一个全面的了解,奠定在 Linux 系统上作进一步开发的基础;培养学生具有运用标准和规范完成网络操作系统运用的能力,能够完成用户接入管理体系的能力、进行操作系统各部分的管理能力、独立解决问题的能力、较好的综合实践能力。	主要讲授对 Linux 的认识、Linux 操作系统的桌面环境认识、图形化界面和命令行界面的认识、Linux 文件系统的管理、用户和组的管理、网络服务的管理。
6	3D 建模技术	本课程为专业基础课程,通过该课程的学习,使学生具备 BIM 专业技术工程师的职业素养,培养学生质量意识、审美素养及精益求精、严谨工作的态度;掌握 Revit 软件的基本功能、基础操作和设计流程,掌握有关建筑信息模型、结构信息模型、机电设备信息模型的绘制,为工程师的建模提供解决方案,为结构设计、分析和文档编制提供专门定制工具;培养学生具有建筑结构三维建模与设计的能力。	主要讲授 Revit 软件在实现模型的过程中的各种功能,包括应用设置、图元、体量等概念,以及在模型建设过程中门、窗、楼梯、楼板、扶手、坡道、结构柱、梁板等构件的绘制及族的绘制过程;渲染、漫游、动画等展示内容;导入二维或三维的格式的建筑楼层平面;添加梁、桁架和楼板等基础结构图元;添加区域和路径钢筋等更细节的建模图元;使用分析模型对结构进行分析;创建明细表、视图和图纸,以形成项目文档;创建详图视图、注释和标记。
7	虚拟化技术与应用	本课程为专业核心课程,通过该课程的学习,培养学生初步具备云计算实施过程中需要的基本职业素养,并注意渗透思想教育,逐步培养学生的辩	主要讲授虚拟化定义、虚拟化分类、虚拟化与云计算的关系,主流虚拟化产品描述,VMWare vSphere 安装配置,

		证思维, 加强学生的职业道德观念; 使学生熟练掌握虚拟化的定义、虚拟化分类、虚拟化与云计算的关系, 掌握主流的虚拟化产品, 能够使用主流虚拟化技术搭建虚拟主机, 能够对虚拟主机进行配置和管理, 能够运用虚拟化知识进行简单的虚拟化相关错误排查, 能够使用与操作常用的虚拟化软件; 使学生具备一定的云计算运维人员所必需的基本职业能力。	VMWare vCenter Server 安装配置, HA、KVM 构建等知识。
8	云计算网络管理	本课程为专业核心课程, 通过该课程的学习, 使学生具备良好的职业素养; 能很好的掌握云主机的网络配置、虚拟专有网络 VPC 的配置、负载均衡配置等知识, 掌握内容分发 CDN 技术的功能特性与架构原理、应用场景以及在云平台中 CDN 网络的实现与配置方式等知识; 培养学生具有云计算网络管理的职业技术能力, 具备一定的学习能力、沟通与团队的协作能力, 具备思考问题、分析问题和解决问题的能力。	主要讲授内容分发网络的基本术语和概念; Linux 基础网络原理、Iptables 路由转发策略、Linux Bridge 模块原理及配置、KVM 中 NAT 网络原理及配置、KVM 中 Bridge 网络原理及配置、Open vSwitch 原理及配置、OpenStack 网络的配置和管理等知识。
9	云存储服务管理	本课程为专业核心课程, 通过该课程的学习, 使学生具备良好的职业素养; 熟悉传统存储架构设计、部署、配置方法, 掌握云平台数据存储技术和架构设计, 掌握云平台存储环境搭建、管理方法和案例; 培养学生具有云计算存储管理的职业技术能力, 具备一定的学习能力、沟通与团队的协作能力, 具备思考问题、分析问题和解决问题的能力。	主要讲授云存储基本概念、存储基础技术、数据备份技术、存储虚拟化技术、数据保护技术、高速云存储服务, 区域型云存储服务、大数据分析云存储服务、云存储模型部署、典型的云存储设备及系统等知识。
10	云安全管理	本课程为专业核心课程, 通过该课程的学习, 培养学生具有团队协作意识、质量意识、创新意识、自主学习意识, 具备良好的职业素养; 使学生掌握云安全技术, 包括: 服务安全、语义 Web 安全、查询处理安全及信任、隐私、信息共享安全等云计算环境下的安全知识; 培养学生具有一定的开发、运维的安全意识, 具有处理基础安全开发、安全运维的能力。	主要讲授云安全相关术语和概念; 云安全威胁; 云安全技术架构体系; 云资源授权; 云账号、IP 策略的配置管理、安全组配置管理; 云防火墙配置管理; 云安全前沿技术等知识。
11	云计算基础架构	本课程为专业核心课程, 通过该课程	主要讲授云计算的定义、云计

	平台应用	的学习,使学生具备云计算实施和运维人员所需的职业素养,培养学生安全意识、团队协作意识、质量意识、成本意识、环境意识、创新意识、自主学习意识,具有热爱科学、实事求是的学风;掌握企业私有云和公有云项目实施方法,掌握项目涉及的虚拟化技术、网络技术、存储技术和应用案例等知识;培养学生云计算平台应用的能力。	算的层次以及分类、OpenStack 技术简介、IaaS 云平台的逻辑架构及其实现、MySQL 数据库的安装及其配置、OpenStack 各子模块的架构及工作过程; OpenStack 的基本功能操作、分模块安装部署;集成 VMware、vSphere 到 OpenStack、云平台的部署和实战训练等。
12	云计算开发与运维	本课程为专业核心课程,通过该课程的学习,使学生逐步养成实事求是的科学态度和严谨的工作作风,具备云计算开发和运维人员所需的职业素养;以达到或通过国家“云计算开发与运维”中级证书(“1+X”)为课程目标;使学生具备主流云平台规划、搭建与维护、开发能力,提高学生分析问题、解决问题的能力,提高规划、构架云计算平台的能力。	主要讲授 OpenStack 云计算系统; Keystone、Glance、Nova、Neutron 等基本组件;常用云管理平台;移动端开发环境搭建及开发;Web 端开发环境搭建及开发;搭建 OpenStack Swift 服务等知识。
13	大数据技术基础	本课程为专业核心课程,通过本课程的学习,培养学生具备数据分析专员所具备的数据存储、分析和挖掘等职业素养;掌握大数据处理架构 Hadoop、分布式文件系统 HDFS、分布式数据库 HBase、NoSQL 数据库、云数据库、分布式并行编程模型 MapReduce、流计算、图计算、数据可视化以及大数据在互联网、生物医学和物流等各个领域的应用知识;培养学生具有大数据的系统架构搭建及关键技术应用能力。	主要讲授大数据处理架构 Hadoop、分布式文件系统 HDFS、分布式数据库 HBase、NoSQL 数据库、云数据库、分布式并行编程模型 MapReduce、数据可视化等知识。
14	动态网站开发	本课程为专业拓展课程,通过该课程的学习,使学生养成良好的职业素养;能了解 Java 语言实现动态网站开发的基本流程和框架,熟悉动态网站中前端与后台的分工与结合、掌握网站的数据收集、数据展示、数据管理等知识;培养学生动态网站开发的职业技术能力,具备良好的学习能力、沟通与协作能力,具备思考问题、分析问题和解决问题的能力。	主要讲授 Java Web 环境搭建;动态网站开发基础;JSP 语法、JSP 内置对象、JavaBean;Java 访问数据库的方法;Servlet 入门与配置、Servlet API;MVC 开发模式;JSP+JavaBean+Servlet 综合应用等知识。

15	网络系统建设与运维	本课程为专业拓展课程,通过该课程的学习,使学生具有质量、环保、安全、责任意识,吃苦耐劳、乐于学习、积极向上,能胜任网络工程师和网络管理员等岗位工作;课程以华为数通技术为主线,以 eNSP(企业网络模拟平台)为教学平台,以理实一体化为教学手段,以达到或通过国家“网络系统建设与运维”高级证书(“1+X”)为课程目标;使学生具备独立完成大中型网络设计、部署、管理和运维的能力。	主要讲授 OSPF、IS-IS 等 IGP 路由的特征、适用场合和具体部署;讲授 BGP 路由原理、配置和部署;讲授路由优化、路径控制等网络优化技术;讲授 BFD、NQA 等网络可靠性技术;讲授 QoS、WLAN、网络安全、网络运维等网络工程项目规划设计知识。
16	云计算服务与创新创业	本课程为专业拓展课程,通过本课程的学习,使学生具备大学生创新创业的专业素养,培养学生树立科学的创业观,具有创新意识和创新精神;掌握开展创业活动所需要的基本知识、辨证地认识和分析创业者、创业机会、创业资源、创业计划和创业项目等,掌握基于云计算的创新创业途径与方法等知识;培养学生具有云计算创新创业的能力。	主要讲授云计算技术的应用领域、开展创新、创业活动所需的基本知识,创业资源整合与创业计划撰写的方法,组建公司流程概述;员工招聘、培训流程与考核;客户探索与客户培养、合同签约技巧等。
17	HTML5 网站开发	本课程为专业拓展课程,通过该课程的学习,使学生养成良好的职业素养;能很好的掌握网站开发的工作流程、开发环境,网站的整体设计、布局与制作,网站的维护等知识;培养学生具有 Web 前端开发的职业技术能力,具备一定的学习能力、沟通与团队的协作能力,具备思考问题、分析问题和解决问题的能力。	主要讲授 Web 前端开发环境、HTML 标签;HTML 页面框架;HTML 表元素标签;HTML 多媒体元素标签;CSS 样式的基本使用方法;CSS 网页布局的方法和 HTML5 新增功能等知识。
18	动态网站开发实训	本课程为专业拓展课程,通过开展该课程的项目实训,使学生养成良好的职业素养;能了解实现动态网站开发的整个流程,熟悉开发过程中需求说明、详细设计等及相关文档的撰写,掌握动态网站编码、测试、优化、部署等知识;培养学生软件开发的职业技术能力,具备良好的学习能力、沟通与协作能力,具备良好的思考问题、分析问题和解决问题的能力。	依托实际项目案例实训,贯穿 Java 动态网站开发模型;项目需求分析;软件系统架构设计的概念及任务,软件界面设计、数据库设计、详细设计;代码编写;软件测试;软件部署等知识。
19	大数据综合应用	本课程为专业拓展课程,通过本课程的学习,培养学生具备数据分析专	主要讲授大数据处理架构 Hadoop、分布式文件系统

	开发实训	员、人工智能产品经理、人工智能系统设计架构师所具备的专业和职业素养，培养学生形成诚实、守信、善于沟通、合作和富有爱心的思想品质，树立安全和服务意识；使学生掌握人工智能技术中的数据分析、挖掘、处理等知识；进一步培养学生从事 AI 数据标注、数据分析、智能产品辅助设计、智能产品开发等岗位所具备的能力。	HDFS、分布式数据库 HBase、NoSQL 数据库、云数据库、分布式并行编程模型 MapReduce、数据可视化等知识。
20	集中实践课程	通过开设工程建模云端渲染实训、云计算开发与运维综合实训、企业顶岗实习等实践性教学环节，培养学生具有崇尚规范、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、具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、吃苦精神、创新思维，勇于奋斗、乐观向上，具备自我管理能力、有较强的集体意识和团队合作精神；能够熟悉云计算相关行业和相关岗位的技术规范、标准和能力需求，掌握网络信息系统的开发、测试、维护、管理等知识；掌握虚拟化、云计算、云计算开发等技术，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、云计算在 BIM 轻量化中的应用开发等工作；具备一定的云计算技术综合应用的能力。	本课程主要实训项目：根据我院云计算技术与应用专业实际情况，开设工程建模云端渲染实训，云计算开发与运维综合实训，企业顶岗实习；在校外兼职教师引导下传承企业文化培养学生敬岗爱业的工匠精神。

(三) 综合素质课程

综合素质课程总学分构成见表 5。主要由必修课程及选修课程（项目）组成。其中，素质拓展选修课为全院任选课，以教务处具体安排为准。

表 5 综合素质课程构成

课程		取得学分数	认定部门
必修课程	1	入学教育、军训	2 学分 学生处（团委） 各系（院）
	2	安全教育与实践	1 学分 学生处（团委） 各系（院）
	3	铁路工匠精神养涵	2 学分 组织宣传部

	4	劳动教育	1 学分	学生处（团委） 各系（院）
	5	计算机文化基础	1 学分	教务处
选修 课程 (项目)	1	素质拓展选修课	不得少于 3 学分	教务处
	2	技能大赛、创新创业、 社会实践、志愿服务、 义务劳动、社团活动	不得少于 10 学分	教务处、学生处（团委）、 招生就业处、科技与产教 融合中心、各系（院）

说明：综合素质课程总学分由必修课程和选修课程（项目）学分构成，入学教育计 1 学分，军训计 1 学分，选修课程（项目）的学分认定见学院《学生综合技能学分认定办法（试行）》。

本专业综合素质必修课程主要教学内容与教学要求见表 6。

表 6 本专业综合素质必修课程主要教学内容与教学要求一览表

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容与要求
1	入学教育、 军训	本课程为综合素质必修课程，是加强和改进大学生思想政治教育的一项关键性基础工作。通过该课程学习，提高学生的思想政治觉悟，激发学生的爱国热情和中华民族自豪感，具有健康的体魄、心理和健全的人格；使学生掌握国防观念和国家安全意识，增强学生的组织纪律观念，培养艰苦奋斗的作风，让学生了解掌握基本军事技能；旨在帮助新生尽快适应大学环境，开启大学阶段新生活，培养学生集体荣誉感，增强学生对学院的认同感、归属感，认识专业特点及发展方向。	以促进大学生健康成长和全面发展为目标，以提升学生国防意识和军事素养为重点，通过一系列入学主题教育和军事技能训练，培育和践行社会主义核心价值观，其中学生军事技能实际训练时间不少于 14 天，112 学时。
2	安全教育与实践	本课程为综合素质必修课程，通过该课程的学习，培养学生的社会责任感，使学生形成强烈的安全意识；掌握必要的安全知识和技能，了解相关的法律法规常识；养成在日常生活和突发安全事故中正确应对的习惯，最大限度地预防安全事故发生和减少安全事故对大学生造成的伤害，保障大学生健康成长。	本课程从国家安全、突发公共事件、心理健康、消防、交通、运动、实习实训规范操作等与大学生息息相关的安全问题着手，详细阐述了如何应对此类安全事件及急救常识，以增强大学生安全防范意识，掌握必要的安全知识和安全防范技能，消除各种安全隐患，确保大学生身心安全。
3	铁路工匠精 神养涵	本课程为综合素质必修课程，通过该课程的学习，使学生具备质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、吃苦精神、创新思维；引导学生深入了解中国铁路、城市轨道交通发展史，深刻理解铁路文化，涵	开展铁路文化通识教育以及“三魂”文化特色教育，以“艰苦奋斗，志在四方”、“安全优质，兴路强国”、“诚信创新永恒，精品人品同在”等校本文化、行业企

		养铁路人“忠诚坚守奉献”的家国情怀，勇担“交通强国、铁路先行”的历史使命，弘扬“专注、专心、专业”的铁路工匠精神，养涵爱岗敬业的职业精神和艰苦奋斗、吃苦耐劳的职业品格，将社会主义核心价值观内化于心，外化于行。	业文化以及铁路工匠、技术能手、优秀校友先进事迹为载体，开展职业精神和职业道德教育，夯实学生职业归属感，干一行、爱一行、精一行，养涵爱岗敬业的职业精神，培育精益求精的职业品质和协作共进的团队精神。
4	劳动教育	本课程为综合素质必修课程，通过劳动教育，使学生能够理解和形成马克思主义劳动观，牢固树立劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽的观念；体会劳动创造美好生活，体认劳动不分贵贱，热爱劳动，尊重普通劳动者，培养勤俭、奋斗、创新、奉献的劳动精神；具有满足生存发展需要的基本劳动能力，形成良好劳动习惯。	将劳动教育纳入学院人才培养方案，形成具有综合性、实践性、开放性、针对性的劳动教育课程体系。以实习实训课为主要载体开展劳动教育，其中劳动精神、劳模精神、工匠精神专题教育不少于16学时。每学年设立劳动周，以集体劳动为主。
5	计算机文化基础	本课程为综合素质必修课程，通过本课程的理论学习和实践训练，使学生具备质量意识、信息素养、工匠精神、吃苦精神、创新思维等素质；初步掌握信息技术基础知识；了解计算机及网络信息处理过程；理解计算机网络的基本知识，熟练掌握 Internet 的基本应用；具有熟练运用 Windows 操作系统和 Office 等应用软件解决实际应用问题的能力；为后继课程的学习奠定基础，满足社会对各类专业人才信息技术应用技能的基本要求。	本课程主要讲述计算机基础知识，Windows 7 操作系统，字符处理软件 Word 2010，电子表格软件 Excel 2010，演示文稿软件 Powerpoint 2010，计算机网络基础，多媒体技术、计算机信息与安全数据库基础等。

八、教学进程总体安排

(一) 课程体系学时学分分配

表 7 课程体系构成及时学时学分分配表

课程类别		学期(学时)						学时小计	学分小计
		1	2	3	4	5	6		
公共基础课程	公共基础必修课	232	288	44	44			608	32
	公共基础选修课	40						40	2.5
专业(技能)课程	专业基础课程	96	128	128				352	22
	专业核心课程			160	256			416	26
	专业拓展课程	280						280	17.5
	集中实践课程					270	480	750	25
综合素质课程	必修课程	16	--	--	--	--	--	16	7
	选修课程(项目)	48						48	13
合计								2510	145

课程总学时为 2510 学时。其中,公共基础课程总学时为 648 学时,占总学时 25.82%;选修课总学时为 368 学时,占总学时 14.66%;实践教学学时(含课内实训)占总学时的比例为 57.13%,顶岗实习时间为 6 个月,专业核心课程数为 7 门。

(二) 成果认定及学分置换

针对学生获取的 1+X 相关职业技能等级证书、职业资格证书,实行成果认定及学分置换,具体成果认定置换见下表 8。

表 8 云计算技术与应用专业成果认定及学分置换表

序号	成果(级别)	置换学分	免修课程(内容)
1	1+X 云计算开发与运维等级证书	4	云计算开发与运维实训

(三) 教学进程总体安排表

云计算技术与应用专业教学进程总体安排见表 9。

表 9 云计算技术与应用专业教学进程总体安排表

一、公共基础课程(必修 32 学分)										
课程类别	序号	课程代码	课程名称	课程类别	考核方式	开课学期	起止周	学分	学时	
									理论	实践
公共基础必修课程	1	Z2090010	思想道德修养与法律基础	A 类	考查	1	04-15	3.0	48	
	2	Z2090012	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A 类		2	01-16	4.0	64	
	3	Z2090006	英语 I	A 类	考试	1	04-17	3.5	56	

	4	Z2090007	英语 II	A 类	考查	2	01-16	4.0	64			
	5	Z2090013	形势与政策 I	B 类		1	04-16	0.0	4	12		
	6	Z2090014	形势与政策 II	B 类		2	01-16	0.0	4	12		
	7	Z2090015	形势与政策 III	B 类		3	01-16	0.0	4	12		
	8	Z2090017	形势与政策	B 类		4	01-16	1.0	4	12		
	9	Z1080001	军事理论课	A 类		2	04-12	2.0	36			
	10	Z1080005	大学生心理健康教育	B 类		1	04-14	2.0	4	28		
	11	Z2010024	铁道概论	A 类		2	04-16	1.0	16			
	12	Z2100001	体育 I	C 类		1	04-15	1.0		24		
	13	Z2100002	体育 II	C 类		2	01-14	1.0		28		
	14	Z2100003	体育 III	C 类		3	01-14	1.0		28		
	15	Z2100004	体育 IV	C 类		4	01-14	1.0		28		
	16	Z2090025	高等数学	A 类		考试	1	04-17	3.5	56		
	17	Z2090002	工程数学	A 类			2	01-16	4.0	64		
	公共基础选修课程	1	选修课程不少于 2.5 学分	马克思主义理论类课程、党史国史、中华优秀传统文化、大学生职业生涯规划、大学生就业指导、创新创业教育、信息技术、语文、健康教育、美育课程、职业素养等		A 类	考查	任选 3 门	04-16	2.5	40	
	二、专业（技能）课程（必修 73 学分，选修 17.5 学分）											
	专业基础课程	1	Z2040214	Python 程序设计		B 类	考试	1	01-08	4.0	32	32
2		Z2040063	Java 程序设计	B 类	3	01-16		4.0	32	32		
3		Z2040037	计算机网络技术	B 类	2	01-16		4.0	32	32		
4		Z2040021	数据库设计	B 类	2	01-16		4.0	32	32		
5		Z2040144	Linux 操作系统	B 类	考查	1	09-12	2.0	16	16		
6		Z2040215	3D 建模技术	B 类		3	01-16	4.0	32	32		
专业核心课程	1	Z2040197	虚拟化技术与应用	B 类	考查	3	01-04	2.0	16	16		
	2	Z2040198	云计算网络管理	B 类	考试	4	01-16	4.0	32	32		
	3	Z2040199	云存储服务管理	B 类		4	01-16	4.0	32	32		
	4	Z2040200	云安全管理	B 类		4	01-16	4.0	32	32		
	5	Z2040201	云计算基础架构平台应用	B 类		3	05-12	4.0	32	32		
	6	Z2040216	云计算开发与运维	B 类		4	01-16	4.0	32	32		
	7	Z2040217	大数据技术基础	B 类		3	01-16	4.0	32	32		
专业拓展课程	1	Z2040218	动态网站开发	B 类		考查	4	01-16	4.0	32	32	
	2	Z2040176	网络系统建设与运维	B 类	3		01-08	2.0	16	16		
	3	Z2040194	云计算服务与创新创业	A 类	4		01-08	1.0	16			

	4	Z2040195	IT 职业素养与沟通	A 类		4	09-12	0.5	8	
	5	Z2040211	HTML5 网站开发	B 类		2	01-08	2.0	16	16
	6	Z2040219	动态网站开发实训	C 类		5	01-04	4.0		120
	7	Z2040220	大数据综合应用开发实训	C 类		5	05-08	4.0		120
	8	Z2040221	云计算开发与运维实训	C 类		4	01-16	4.0		64
集中实践课程	1	Z2040224	工程建模云端渲染实训	C 类	考查	5	09-12	4.0		120
	2	Z2040225	云计算开发与运维综合实训	C 类	考查	5	13-17	5.0		150
	3	Z2040121	企业顶岗实习	C 类		6	01-16	16.0		480

三、综合素质项目（必修 7 学分，选修 13 学分）

课程类别	序号	课程代码	课程名称	课程类别	考核方式	开课学期	起止周	学分	学时	
									理论	实践
必修课程	1	Z1080012	入学教育、军训	C 类	考查	1	2-3	2.0		--
	2	Z1080013	安全教育与实践	C 类		1—6	1-18	1.0		--
	3	Z1030002	铁路工匠精神养涵	C 类		1—6	1-18	1.5		
	4	Z1080014	劳动教育	C 类		1—6	1-18	1.5		--
	5	Z2040183	计算机文化基础	A 类		1	4-16	1.0	16	
选修课程 (项目)	1	任选 3 门课程, 不少于 3.0 学分	素质拓展选修课	A 类	考查	1—6	1-16	3.0	48	
	2	不得少于 10 学分	技能大赛、创新创业、社会实践、志愿服务、义务劳动、社团活动	C 类	考查	1—6	1-18	10.0		--

说明:

(1) 课程类别 A 类为理论课, B 类为理实一体课程, C 类为实践课程。

(2) 学分计算原则: A 类和 B 类课 16 学时计 1 学分; C 类课中, 单列实训课、体育课 32 学时计 1 学分, 实训周、毕业设计、顶岗实习等课程 30 学时/周, 1 周计 1 学分。

(3) 课程体系总学分为 145 学分。

九、实施保障

(一) 师资队伍

1. 队伍结构

本专业拥有专任教师 12 人, “双师”素质教师占比 90%, 专任教师赴企业实践锻炼的比例达到 100%, 专任教师队伍具有高级职称 8 人、中级职称 3 人、初级职称 1 人, 年龄 50 岁以上 1 人, 35-50 岁 8 人、35 岁以下 3 人, 具有合理的梯队结构。兼职教师 15 人, 兼职教师都拥有云计算平台开发与运维工作经验三年以上, 掌握了行业的先进技术, 形成了实力雄厚、梯队合理的教师教学创新团队。

2. 专任教师

专任教师应具有高校教师资格；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有计算机、电子信息类相关专业硕士研究生及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；具有较强信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；有每5年累计不少于6个月的企业实践经历。

3. 专业带头人

专业带头人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，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，教学设计、专业研究能力强、组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

兼职教师主要从本专业相关的行业企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上相关专业职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

表 10 本专业师资条件配置表

课程名称	专任教师配置要求		兼职教师配置要求	
	数量	基本要求	数量	基本要求
云计算基础架构平台应用	3	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每5年累计不少于6个月的企业实践经历。	4	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
云计算开发与运维	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每5年累计不少于6个月的企业实践经历。	2	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
云计算网络管理	3	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每5年累计不少于6个月的企业实践经历。	2	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
虚拟化技术与应用	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，	2	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和

		具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。		丰富的一线生产工作经验的企业专家。
云存储服务管理	3	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	3	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
云安全管理	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
计算机网络技术	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
Linux 操作系统	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
Python 程序设计	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
Java 程序设计	3	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	3	具有本科以上学历，中级以上职称，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。

(二) 教学设施

1. 专业教室条件

专业教室配备黑(白)板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或

Wi-Fi 环境，并实施网络安全防护措施；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. 校内实训室条件

根据云计算行业发展和职业岗位工作的需要，与企业合作，以真实项目为载体，逐步建设与完善了云计算技术与应用专业校内实训基地，具备云计算技术与应用专业实训室，满足人才培养需求。

表 11 本专业校内实训室一览表

序号	实训基地名称	面积及主要教学设备	对应课程	实训项目
1	数据通信实训室	面积 120m ² ；6 套华为 HCNP 实训设备、64 台计算机、2 套锐捷数据通信实训设备、1 套神州数码数据通信实训设备	计算机网络技术、网络系统建设与运维、云计算网络管理	交换机/路由器远程登录；交换机端口实验；VLAN 的划分与 VLAN 间路由；链路聚合；静态路由、负载均衡与浮动路由；RIP 路由；OSPF 单区域路由；OSPF 多区域与外部路由；ACL；NAT-Easy ip/Address group/Server；DHCP；STP；VRRP；PPP；IS-IS 路由；BGP 路由；路由策略与策略路由
2	BIM 机房	面积 80 平米，联想 90G1CTO1WW 台式机 68 台	3D 建模技术、工程建模云端渲染实训、Python 程序设计	房屋工程三维建模与工艺动画制作；桥梁工程三维建模与工艺动画制作；BIM 模型轻量化展示平台的开发；Python 开发环境搭建
3	学生机房一	面积 90 平米，台式机 68 台	Java 程序设计、Python 程序设计、数据库设计、动态网站开发、HTML5 网站开发、动态网站开发实训、大数据技术基础、大数据综合应用开发实训、云计算开发与运维	云端开发环境的搭建；云端开发项目实战；云端服务器搭建；服务器 HA；负载均衡配置；云计算应用开发实训
4	学生机房二	70m ² ，方正文祥 E720 系列电脑 50 台	Linux 操作系统、云计算基础架构平台应用、云计算开发与运维、云安全管理	云平台搭建；云系统运维；云计算中心设计与建设；

5	学生机房三	70m ² ，联想英特尔 Core i3 电脑 50 台	虚拟化技术与应用、云存储服务管理	基于虚拟化技术的云计算实现；基于虚拟化技术的业务部署；虚拟化技术及应用实训；服务器搭建与配置实训；虚拟化桌面实训
---	-------	---	------------------	--

3. 校外实训基地条件

具有稳定的校外实训基地 10 个；能够开展云计算技术与应用专业相关实训活动；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。

表 12 本专业校外实训基地一览表

序号	校外实训基地名称	数量	对应课程	实训项目
1	深圳市讯方技术股份有限公司	4	Linux 操作系统 Python 程序设计 Java 程序设计 虚拟化技术与应用 云计算网络管理 云存储服务管理 云安全管理 云计算基础架构平台应用 云计算开发与运维 网络系统建设与运维 计算机网络技术 企业顶岗实习	监控系统统计；网络服务器管理；网络设备安全运行管理；网络性能分析及质量评估；网络设备日常维护、测试；云计算网络部署；虚拟化平台部署；设计云计算解决方案；云资源部署；虚拟机管理；云服务管理；云计算系统维护；云上计算环境配置与管理；在云计算环境下部署与发布网站；上云迁移管理
2	北京百斯顿智能科技有限公司	1	Linux 操作系统 Python 程序设计 Java 程序设计 虚拟化技术与应用 云计算网络管理 云存储服务管理 云安全管理 云计算基础架构平台应用 云计算开发与运维 网络系统建设与运维 计算机网络技术	监控系统统计；网络服务器管理；网络设备安全运行管理；网络性能分析及质量评估；网络设备日常维护、测试；云计算网络部署；虚拟化平台部署；设计云计算解决方案；云资源部署；虚拟机管理；云服务管理；云计算系统维护；云上计算环境配置与管理；在云计算环境下部署与发布网站；上云迁移管理

3	中移铁通有限公司	1	Linux 操作系统 虚拟化技术与应用 云计算网络管理 云存储服务管理 云安全管理 云计算基础架构平台应用 云计算开发与运维 网络系统建设与运维 计算机网络技术 IT 职业素养与沟通	监控系统统计；网络服务器管理；网络设备安全运行管理；网络性能分析及质量评估；网络设备日常维护、测试；云计算网络部署；虚拟化平台部署；设计云计算解决方案；云资源部署；虚拟机管理；云服务管理；云计算系统维护；云上计算环境配置与管理；上云迁移管理
4	河北网讯数码科技有限公司	2	虚拟化技术与应用 云计算网络管理 云存储服务管理 云安全管理 云计算基础架构平台应用 云计算开发与运维 网络系统建设与运维 计算机网络技术	监控系统统计；网络服务器管理；网络设备安全运行管理；网络性能分析及质量评估；网络设备日常维护、测试；云计算网络部署；虚拟化平台部署；设计云计算解决方案；云资源部署；虚拟机管理；云服务管理；云计算系统维护；云上计算环境配置与管理；上云迁移管理
5	河北省通信建设有限公司	2	虚拟化技术与应用 云计算网络管理 云存储服务管理 云安全管理 云计算基础架构平台应用 云计算开发与运维 网络系统建设与运维 计算机网络技术 IT 职业素养与沟通	监控系统统计；网络服务器管理；网络设备安全运行管理；网络性能分析及质量评估；网络设备日常维护、测试；云计算网络部署；虚拟化平台部署；设计云计算解决方案；云资源部署；虚拟机管理；云服务管理；云计算系统维护；云上计算环境配置与管理；上云迁移管理

4. 学生实习基地条件

具有稳定的校外实习基地 6 家；提供云计算系统部署与运维、云计算应用开发与服务等相关实习岗位，涵盖当前云计算产业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生安排顶岗实习；配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。实习基地详情见表 13。

表 13 本专业校外实习基地

序号	实习基地名称
1	中移铁通有限公司河北分公司
2	深圳市讯方技术股份有限公司

3	河北网讯数码科技有限公司
4	北京电旗通讯技术股份有限公司
5	河北省通信建设有限公司
6	河北海悦慧科教育科技有限公司

5. 支持信息化教学方面的条件

依托铁道通信与信息化技术专业群教学资源库、职教云平台等信息化教学资源。鼓励教师开展专业群资源库应用和信息化教学改革，推动应用落地。教师们能够利用专业群资源库和职教云平台，开展课前辅导、课中互动、课后评价，将学生线上学习情况纳入成绩考核，实施线上线下混合教学的新模式，见表 14。

表 14 本专业信息化教学条件一览表

序号	信息化教学资源名称	简介
1	铁道通信与信息化技术专业群教学资源库	我院主持，联合高等教育出版社、华为技术有限公司、中国中铁电气化局集团有限公司等 13 家知名企事业单位共同建设；2019 年立项为河北省第二轮创新发展行动计划建设项目。截止目前，建设团队完成 16 门标准化课程建设，并上线运行。
2	职教云平台	在智慧职教平台建设了计算机网络技术、Python 程序设计等 20 余门课程的 SPOC 资源建设。

(三) 教学资源

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所需的教材图书文献及数字教学资源等。

1. 教材选用基本要求

在学院教材管理中心的指导下，按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂。立足生产实际，融入规范作业标准，校企合作采用“知识+技能+标准”开发基于工作任务的手册式教材，开发活页式教材，动态更新教学内容，确保云计算前沿技术及时进入课堂。

2. 图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括：行业政策法规资料，有关云计算技术的技术、标准、方法、操作规范以及实务案例类图书等。

3. 数字教学资源配置基本要求

建设、配备与本专业有关的课程资源、“1+X”证书资源、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新，能满足教学要求。

表 15 本专业数字化资源一览表

序号	名称	内容	资源数量
1	专业资源	专业调研报告、专业标准、专业人才培养方案、技术标准规范。	20 (套)
2	课程资源	建设专业标准化课程 18 门, 其中专业核心课程 7 门, 专业基础课程 5 门, 综合实践课程 2 门, 创新创业课程 1 门, 人工智能相关的个性发展课程 3 门; 颗粒化资源数量达约 1 千条。	1000 个
3	“1+X”证书资源	证书介绍、认证标准、应试指南、培训教材、培训教案、培训试题	26 个

(四) 教学方法

通过推进人才培养模式改革, 打造适应社会人才需求的专业品牌, 实现专业同企业岗位之间的对接。面向企业真实生产环境的岗位任务, 按照职业岗位能力分工, 合理分配课程教学模块, 共同开展模块化教学。在教学过程中, 强调以学生为中心, 注重学生职业能力培养、“教”与“学”的互动、职业情景的设计等, 倡导因材施教、按需施教, 鼓励创新教学方法和策略, 采用理实一体化教学、案例教学、项目教学等方法, 坚持学中做、做中学。充分利用线上线下教学资源, 建设以智慧课堂为手段, 以知识技能课堂、文化课堂、创新课堂为内容的“四重课堂”, 通过线上与线下各个环节, 将创新意识、创新思维、“三魂”文化与职业素养融入教学全过程。

(五) 学习评价

对学生的学业考核评价内容兼顾认知、技能、情感等方面, 评价体现评价标准、评价主体、评价方式、评价过程的多元化。评价主体包括教师评价、学生评价、企业评价等; 评价、评定方式包括观察、口试、笔试、操作、职业资格鉴定、大作业、项目报告、小论文等; 评价过程包括过程评价和期末评价, 本专业注重过程评价, 以过程评价为主, 过程评价以学习态度、操作能力、方法运用、合作精神为考核要素, 以学习阶段、学习项目或典型工作任务为单元组织考核。

(六) 质量管理

1. 依据学院《关于 2020 级专业人才培养方案修订工作的指导意见》, 明确人才培养方案的制(修)订及动态微调的规范流程, 确保市场调研、任务分析、体系构建等方面工作的科学性、合理性。

2. 依据学院相关教学管理制度, 加强日常教学组织运行与管理, 开展督导评价、同行评价、学生评价等听课、评教、评学工作, 明确校内评价指标包括: 教学任务完成情况、教学(含考核)效果、教学改革与研究、学生专业技能和综合素质。

3. 依据学院建立的毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制, 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,

明确校外评价指标主要包括：毕业生社会声誉和就业质量、用人单位对学生的评价、学生家长对学校的满意度和自身发展评估等。

4.专业教研室充分利用评价分析结果有效改进专业教学,持续提高人才培养质量。

5.专业诊改层面,依托学院的内部质量保证体系,构建专业质量8字螺旋,根据学院的专业建设规划、专业建设标准、专业教学标准等,制定专业建设计划、专业教学计划等,并在实施过程中,通过智能化信息平台监测、预警专业建设的各项指标,实时纠正改进;同时专业还要开展阶段性自我诊断,针对发现的问题,改革创新,不断改进完善,形成常态化的专业诊改机制,持续提高专业的建设质量。

十、毕业要求

本专业学生应达到以下要求方可毕业:

(1) 学生综合测评合格;

(2) 学生按本专业人才培养方案要求修读课程,公共基础课程及专业(技能)课程总学分达到125学分;

(3) 学生综合素质课程总学分数不低于20学分,且分项学分达到规定要求。

十一、附录

(一) 教学进程表

云计算技术与应用专业教学进程见表16。

表 16 云计算技术与应用专业教学进程表

学年	学期	教学周																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
一	1	入学教育、军训		理论教学+理实一体教学														系考	院考			
		■		■														■	■			
一	2	理论教学+理实一体教学																			系考	院考
		■																			■	■
二	1	理论教学+理实一体教学																			系考	院考
		■																			■	■
二	2	理论教学+理实一体教学																			系考	院考
		■																			■	■
三	1	集中实践，提交成绩							生产性实训教学，提交成绩													
		■							■													
三	2	顶岗实习、答辩、提交成绩														离校						
		■														■						