

《云计算技术》课程教学大纲

课程英文名	Cloud Computing Technology				
课程代码	B0504880	课程类别	专业课	课程性质	专业选修
学 分	3		总学时数	48	
开课学院	计算机学院		开课基层教学组织	基础理论课程组	
面向专业	计算机科学与技术、计算机科学与技术（第二学士学位专业）、智能计算与数据科学（计算机科学与技术）		开课学期	第 6 学期/第二学位第 3 学期	

一、 课程目标

云计算技术是计算机科学与技术、智能计算与数据科学(计算机科学与技术)专业的专业课程，本课程从总体上概述了云计算，介绍云计算的现状及其发展，探讨云计算的主要技术发展及趋势，是培养从事云计算系统设计、分析、研发方面的高等工程技术人才的重要课程。

本课程主要学习内容包括：云计算概述，Google 的 GFS、MapReduce、Bigtable、Chubby、Megastore、Dapper 和 App Engine 等；Amazon 的 Dynamo、EC2、S3、SQS、SimpleDB 和 CloudFront 等；微软的 Windows Azure、SQL Azure、App Fabric 等；VMware 的 vSphere、vCenter 等，开源云计算技术的 Hadoop、Eucalyptus、Cassandra、Hive、VoltDB 等。

通过本课程的学习，要求学生系统地掌握云计算的基本内容与方法，了解云计算的主要应用领域；理解 Hadoop、MapReduce 等技术理论及编程思想，掌握云计算基本理论原理与当今的云计算技术及最新发展，并能够构建简单的云计算环境；将云计算方法与学生未来研究方向相结合，培养学生独立科研思维能力；介绍云计算研究的前沿领域与最新进展，培养学生科研兴趣，为学生今后从事相关领域的工作打下较坚实的基础，结合国家建设和民族复兴的新时代背景，增强学生家国情怀与文化自信，激发学生使命感和责任心。

通过理论教学和实践活动，达到以下课程目标：

课程目标 1：能够了解云计算的基本内容和方法，掌握云计算的核心原理并能运用到具体的工程实践中。

课程目标 2：能够应用现代信息技术工具，通过文献检索及研究，分析前沿技术的实现原理与技术提升。

课程目标 3：能够运用根据探究所得的原理、算法及相关技术工具，针对特定的云应用场景，进行代码、项目等实际开发工作。

课程目标 4: 具有自主学习和终身学习的意识。

课程目标 5: 具备基本的科学素养, 及时了解云计算国内外新技术和发展趋势, 实时跟踪国家对云计算行业的引导政策, 并及时掌握国家相关方面的科技战略需求, 树立强烈的爱国主义使命感与责任心。

二、 课程目标与毕业要求对应关系

本课程的课程目标对计算机科学与技术、计算机科学与技术（第二学士学位专业）、智能计算与数据科学（计算机科学与技术）毕业要求指标点的支撑情况如表 1 所示。

表 1. 课程目标与计算机科学与技术专业毕业要求对应关系

毕业要求	指标点	课程目标及支撑权重
毕业要求 1: 工程知识: 能够掌握数学、自然科学、工程基础、计算机软件系统和计算机硬件体系知识, 并应用在计算机相关领域的复杂工程问题的解决方案中。	1-3 能够将计算机基础和专业知 识用于对复杂工程问题解决方案的分析与优化。 1-4 掌握人工智能、智能计算、大数据等某个专业领域的知识, 并用于解决计算机领域的复杂工程问题。	目标 1: 0.8 目标 2: 0.1 目标 3: 0.1
毕业要求 2: 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 对计算机相关领域的复杂工程问题进行识别、表达和分析, 并通过文献查阅与研究获得有效结论。	2-2 能够通过文献研究分析计算机相关领域的复杂工程问题。	目标 2: 0.5 目标 3: 0.5
毕业要求 3: 设计/开发解决方案: 能够设计人工智能、智能计算和大数据专业领域及其他相关交叉领域复杂工程问题的解决方案, 能够设计与开发满足特定需求的计算机软硬件系统、模型或算法, 在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素, 并体现一定的创新意识。	3-1 具备计算思维和程序设计能力, 能够针对计算机复杂系统设计并开发满足特定需求的模块或算法。	目标 2: 0.5 目标 3: 0.5
毕业要求 5: 使用现代工具: 能够针对复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。	5-1 掌握现代工程工具和信息技术工具, 具有信息收集、检索和分析能力。 5-2 能够开发、选择和使用恰当的技术和资源对计算机相关领域复杂工程问题进行预测与模拟。	目标 2: 0.5 目标 3: 0.5
毕业要求 12: 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应信息技术高速发展的能力。	12-1 具有自主学习和终身学习的意识。 12-2 有不断学习和适应发展的能力。	目标 4:0.5 目标 5:0.5
毕业要求 7: 环境和可持续发展: 了解国家信息产业发展的宏观政策, 能够理解和评价计算机复杂工程问题解决方案及专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1 了解国家信息产业发展的宏观政策, 能够理解和评价计算机复杂工程问题解决方案、专业工程实践与环境、社会可持续发展的辩证关系。	目标 4:0.5 目标 5:0.5

本课程的课程目标对计算机科学与技术（第二学士学位专业）毕业要求指标点的支撑情况如表 2 所示。

表 2. 课程目标与计算机科学与技术（第二学士学位专业）专业毕业要求对应关系

毕业要求	指标点	课程目标
------	-----	------

		及支撑权重
毕业要求 1：工程知识：能够掌握数学、自然科学、工程基础、计算机软件系统和计算机硬件体系知识，并应用在计算机相关领域的复杂工程问题的解决方案中。	1-3 能够将计算机基础和专业知识用于对复杂工程问题解决方案的分析与优化。 1-4 掌握人工智能、智能计算、大数据等某个专业领域的知识，并用于解决计算机领域的复杂工程问题。	目标 1：0.8 目标 2：0.1 目标 3：0.1
毕业要求 2：问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，对计算机相关领域的复杂工程问题进行识别、表达和分析，并通过文献查阅与研究获得有效结论。	2-2 能够通过文献研究分析计算机相关领域的复杂工程问题。	目标 2：0.5 目标 3：0.5
毕业要求 3：设计/开发解决方案：能够设计人工智能、智能计算和大数据专业领域及其他相关交叉领域复杂工程问题的解决方案，能够设计与开发满足特定需求的计算机软硬件系统、模型或算法，在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，并体现一定的创新意识。	3-1 具备计算思维和程序设计能力，能够针对计算机复杂系统设计与开发满足特定需求的模块或算法。	目标 2：0.5 目标 3：0.5
毕业要求 5：使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5-1 掌握现代工程工具和信息技术工具，具有信息收集、检索和分析能力。 5-2 能够开发、选择和使用恰当的技术和资源对计算机相关领域复杂工程问题进行预测与模拟。	目标 2：0.5 目标 3：0.5
毕业要求 12：终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应信息技术高速发展的能力。	12-1 具有自主学习和终身学习的意识。 12-2 有不断学习和适应发展的能力。	目标 4:0.5 目标 5:0.5
毕业要求 7：环境和可持续发展：了解国家信息产业发展的宏观政策，能够理解和评价计算机复杂工程问题解决方案及专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1 了解国家信息产业发展的宏观政策，能够理解和评价计算机复杂工程问题解决方案、专业工程实践与环境、社会可持续发展的辩证关系。	目标 4:0.5 目标 5:0.5

本课程的课程目标对智能计算与数据科学（计算机科学与技术）专业毕业要求指标点的支撑情况如表 3 所示。

表 3. 课程目标与智能计算与数据科学（计算机科学与技术）毕业要求对应关系

毕业要求	指标点	课程目标及支撑权重
毕业要求 1：工程知识：能够掌握数学、自然科学、工程基础、计算机软件系统和计算机硬件体系知识，并应用在计算机相关领域的复杂工程问题的解决方案中。	1-3 能够将计算机基础和专业知识用于对复杂工程问题解决方案的分析与优化。 1-4 掌握人工智能、智能计算、大数据等某个专业领域的知识，并用于解决计算机领域的复杂工程问题。	目标 1：0.8 目标 2：0.1 目标 3：0.1
毕业要求 2：问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，对计算机相关领域的复杂工程问题进行识别、表达和分析，并通过文献查阅与研究获得有效结论。	2-2 能够通过文献研究分析计算机相关领域的复杂工程问题。	目标 2：0.5 目标 3：0.5
毕业要求 3：设计/开发解决方案：能够设计人工智能、智能计算和大数据专业领域及其他相关交叉领域复杂工程问题的解决方案，能够设计与开发满足特定需求的计算机软硬件系统、模型或算法，在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文	3-1 具备计算思维和程序设计能力，能够针对计算机复杂系统设计与开发满足特定需求的模块或算法。	目标 2：0.5 目标 3：0.5

化以及环境等因素，并体现一定的创新意识。		
毕业要求 5：使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5-1 掌握现代工程工具和信息技术工具，具有信息收集、检索和分析能力。 5-2 能够开发、选择和使用恰当的技术和资源对计算机相关领域复杂工程问题进行预测与模拟。	目标 2： 0.5 目标 3： 0.5
毕业要求 12：终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应信息技术高速发展的能力。	12-1 具有自主学习和终身学习的意识。 12-2 有不断学习和适应发展的能力。	目标 4:0.5 目标 5:0.5
毕业要求 7：环境和可持续发展：了解国家信息产业发展的宏观政策，能够理解和评价计算机复杂工程问题解决方案及专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1 了解国家信息产业发展的宏观政策，能够理解和评价计算机复杂工程问题解决方案、专业工程实践与环境、社会可持续发展的辩证关系。	目标 4:0.5 目标 5:0.5

三、 课程目标与教学内容和方法的对应关系

表 4. 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系

教学内容	教学方法	课程目标
1.大数据与云计算	课堂讲授、视频学习、课堂讨论、文献查阅	1,4,5
2.Google 云计算原理与应用	课堂讲授、视频学习、课堂测试、文献查阅	1,2,3,4
3.Amazon 云计算 AWS	课堂讲授、视频学习、课堂讨论、文献查阅	1,2,4
4.微软云计算 Windows Azure	课堂讲授、视频学习、课堂讨论、文献查阅	1,2,4,
5.Hadoop 2.0	课堂讲授、视频学习、课堂讨论、文献查阅、课堂测试	1,2,4
6.虚拟化技术	课堂讲授、视频学习、课堂讨论、文献查阅	1,2,4
7.OpenStack 开源虚拟化平台	课堂讲授、视频学习、课堂讨论、文献查阅、课堂测试	1,2,3,4
8.云计算数据中心	课堂讲授、课堂讨论、文献查阅	1,4,5
9.云计算核心算法	课堂讲授、课堂讨论、文献查阅	1,2,4,5
10.中国云计算技术	课堂讲授、课堂讨论、文献查阅	1,2,4,5
11.总结与展望	课堂讲授、课堂讨论、文献查阅	1,4,5

本课程详细教学内容和方法阐述如下：

1. 大数据与云计算

(1) 教学内容：

- a) 大数据
- b) 云计算发展现状
- c) 云计算实现机制

(2) 教学重点：理解云计算实现机制

(3) 教学难点：如何区分网格计算与云计算

(4) 教学要求：要求学生了解云计算的概念、云计算发展现状、云计算的发展环境。同时

了解大数据在云计算产生与发展中起到的作用以及身份。

思政融合点 1: 引导学生了解国内外云计算发展的情况，为国内云计算高新技术的发展埋下理想的种子，鼓励学生走向国内大数据行业、云计算行业前线，为其做出一份贡献。

2. Google 云计算原理与应用

(1) 教学内容:

- a) Google 文件系统 GFS
- b) 分布式数据处理 MapReduce
- c) 分布式锁服务 Chubby
- d) 分布式结构化数据表 Bigtable
- e) 分布式存储系统 Megastore 等

(2) 教学重点: Google 文件系统 GFS、容错机制

(3) 教学难点: 分布式数据处理 MapReduce 机制

(4) 教学要求: 要求学生了解分布式锁服务 Chubby、分布式结构化数据表 Bigtable、分布式存储系统 Megastore、大规模分布式系统的监控基础架构 Dapper。

思政融合点 2: 引导学生了解国内分布式文件存储系统发展的情况，有哪些企业在做？国内分布式文件存储技术的发展瓶颈有哪些？分布式文件存储系统是区块链技术和云计算技术发展到一定阶段的产物，在国家技术发展、软实力提升、数据安全保护等层面都有着重要的意义，以此鼓励学生敢于承担时代的责任，直面难题，为今后学生深造和就业提供方向。

3. Amazon 云计算 AWS

(1) 教学内容:

- a) 基础存储架构 Dynamo
- b) 弹性计算云 EC2
- c) 简单存储服务 S3
- d) 关系数据库服务 RDS 等

(2) 教学重点: 内容推送服务

(3) 教学难点: 弹性计算云 EC2 架构

(4) 教学要求: 要求学生了解 Amazon 平台基础存储架构：Dynamo、简单存储服务 S3、简单队列服务 SQS、简单数据库服务 Simple DB、简单数据库服务 Simple DB 关系数据库服务 RDS 等。

4. 微软云计算 Windows Azure

(1) 教学内容:

- a) 微软云操作系统 Windows Azure
- b) 微软云关系数据库 SQL Azure
- c) Windows Azure AppFabric

(2) 教学重点: SQL Azure 关键技术

- (3) **教学难点:** AppFabric 关键技术
- (4) **教学要求:** 要求学生了解微软云操作系统 Windows Azure、微软云关系数据库 SQL Azure、Windows Azure AppFabric、Windows Azure Marketplace。

5. Hadoop 2. 0

- (1) **教学内容:**
 - a) Hadoop 2. 0 体系架构
 - b) Hadoop 2. 0 部署
 - c) ZooKeeper
 - d) Hive 等
- (2) **教学重点:** HDFS 使用
- (3) **教学难点:** MapReduce 编程
- (4) **教学要求:** 此部分对应书上的第五、六章（Hadoop 2. 0: 主流开源云架构、Hadoop 2. 0 大家族）。要求学生了解 Hadoop 分布式文件系统 HDFS、分布式数据处理 MapReduce、分布式结构化数据表 HBas 等。

思政融合点 3: 引导学生思考 HDFS 的产生背景，以及其对分布式文件系统、云计算等行业起到的重要，让学生意识到国家对此类重大技术的迫切需求，对此类系统级架构、设计的研究人才的急需。鼓励学生能为投身建设此类工作的研发。

6. 虚拟化技术

- (1) **教学内容:**
 - a) 服务器虚拟化
 - b) 存储虚拟化
 - c) 网络虚拟化
 - d) 桌面虚拟化
- (2) **教学重点:** 虚拟化的理论概念
- (3) **教学难点:** VMware 的虚拟技术
- (4) **教学要求:** 要求学生能意识到虚拟化在云计算、分布式领域的重大作用，重难点在掌握服务器虚拟化、存储虚拟化、网络虚拟化、桌面虚拟化技术原来并了解其实现方式。能对典型案例 VMware 的虚拟技术做出分析。

思政融合点 4: 引导学生了解国内外虚拟化技术的发展情况，虚拟化技术作为云计算的重要支撑，通过课程内外实验为来提高教学质量,提升学生对于云计算学习的综合兴趣和能,从而来为国家培养具有"工匠精神"的云计算专业人才,从而支撑各企业的上云计划,响应党中央所提出的将国家建设成互联网强国的战略目标。

7. OpenStack 开源虚拟化平台

- (1) **教学内容:**
 - a) OpenStack 背景

- b) 计算服务 Nova
- c) 对象存储服务 Swift
- d) 镜像服务 Glance

(2) **教学重点:** OpenStack 的原理

(3) **教学难点:** OpenStack 的使用

(4) **教学要求:** 要求学生了解 Openstack 的背景、原理、主要服务和基本组件。对计算服务 Nova、对象存储服务 Swift、镜像服务 Glance 进行了解。

8. 云计算数据中心

(1) **教学内容:**

- a) 云数据的特征
- b) 云数据中心网络部署
- c) 绿色节能技术、自动化管理、容灾备份

(2) **教学重点:** 云数据中心网络部署、自动化管理、容灾备份

(3) **教学难点:** 自动化管理、容灾备份

(4) **教学要求:** 要求学生了解云计算数据中心的特征、网络部署、节能技术、自动化管理、容灾备份。

9. 云计算核心算法

(1) **教学内容:** Paxos 算法、DHT 算法、Gossip 协议

(2) **教学重点:** Paxos 算法、DHT 算法、Gossip 协议

(3) **教学难点:** Gossip 协议

(4) **教学要求:** 要求学生掌握云计算的几个主流算法和协议，重难点在于对 Paxos、DHT、Gossip 等算法、协议的理解。

10. 中国云计算技术

(1) **教学内容:**

- a) 国内云计算发展概况
- b) 国产云存储技术
- c) 国产大数据库技术
- d) 阿里巴巴阿里云服务等

(2) **教学要求:** 要求学生了解国内云计算发展的情况，尤其是对国产云存储、大数据技术等了解。能对阿里巴巴阿里云服务做简单的分析与讨论。

思政融合点 5: 要求学生了解国产云厂商（如阿里云、华为云等）的产品、服务，引导学生对国产云服务的支持，鼓励学生尝试使用国产云服务技术，并倡导学生为国产云计算行业的发展做出贡献。

11. 总结与展望

(1) **教学内容:**

a) 主流商业云计算解决方案

b) 主流开源云计算系统

教学要求：要求学生了解主流商业云计算解决方案比较、主流开源云计算系统比较、国内代表性云计算平台比较、云计算的历史坐标与发展方向。

思政融合点 6：在完成课前课后自主学习任务时，按时、按质完成，培养责任心和终身学习能力；完成测试、作业、报告时不抄袭，培养诚信精神；以小组为单位协作完成各类项目，培养学生团结协作、诚信友善的职业素养和沟通交流能力。

四、 实践环节及要求

本课程课共有 10 次课内上机实践，具体安排如下：

(1) 云计算入门实践 (3 学时)

了解云计算，熟悉分布式系统上云计算实现，及分布式系统对云计算的技术支持。学会 Openstack 的搭建。

(2) 云平台及其管理技术 (4 学时)

了解和掌握虚拟化技术、海量数据分布式存储技术，掌握云计算同分布式计算、网格计算、并行计算和效用计算的关系；掌握并行编程模式及其程序实现。

(3) 云计算经典案例 (3 学时)

了解和体验几个经典的云计算案例，Google、Amazon，Openstack 等云计算平台，掌握典型虚拟机调用算法实现，掌握云计算的体系结构。

五、 与其它课程的联系

先修课程：程序设计基础、数据结构、计算机组成原理、操作系统

后续课程：无

六、 学时分配

表 5. 学时分配表

教 学 内 容	讲课 时数	实验 时数	实践 学时	课内上 机时数	课外上 机时数	自学 时数	习题 课	讨论 时数
1. 大数据与云计算	2					2		
2. Google 云计算原理与应用	6				3			
3. Amazon 云计算 AWS	3					2		
4. 微软云计算 Windows Azure	3					2		
5. Hadoop 2.0	6				4	2		
6. 虚拟化技术	3					2		
7. OpenStack 开源虚拟化平台	6				3	2		
8. 云计算数据中心	2					2		
9. 云计算核心算法	3					2		
10. 中国云计算技术	2					2		
11. 总结与展望	2					2		

合 计	38							
总 计	38 学时+10 课内上机学时+20 课外上机学时							

七、 课程目标达成途径及学生成绩评定方法

1.课程目标达成途径

表 6. 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1: 能够了解云计算的基本内容和方法, 掌握云计算的核心原理并能运用到具体的工程实践中。	以启发式、分析式、研讨式和批判式教学方法为主, 通过重点/难点内容讲解、课后作业练习、布置学生文献查阅、进行课堂分组讨论、课堂测试等模式, 帮助学生运用云计算关键技术, 中间件分析设计方法, 分析并解决云计算领域中所涉及的复杂工程问题, 并能针对相关业务需求的实现方案提出初步的优化建议。
课程目标 2: 能够应用现代信息技术工具, 通过文献检索及研究, 分析前沿技术的实现原理与技术提升。	以自学方式为主, 分组组织学生开展自主学习, 通过布置学生文献查阅、视频观看学习等模式, 帮助学生掌握资料搜集方法及源码阅读分析工具的使用, 运用知网、Google 学术、Springer、IEEE 等途径查询有关文献, 分析云计算相关功能模块的实现原理与技术
课程目标 3: 能够运用根据探究所得的原理、算法及相关技术工具, 针对特定的云应用场景, 进行代码、项目等实际开发工作。	以分析式、研讨式和批判式教学方法为主, 以小组为单位, 引导学生针对特定的云应用场景, 分析并设计解决方案, 并将设计结果在课堂上讨论、辩论、批判, 引导学生理解在解决云计算相关的复杂问题时应综合考虑方案的各种制约因素。
课程目标 4: 具有自主学习和终身学习的意识。	以自学方式为主, 分组组织学生开展自主学习, 通过布置学生文献查阅、搜索视频教程学习, 培养学生的自主学习能力和终身学习的意识。
课程目标 5: 具备基本的科学素养, 及时了解云计算国内外新技术和发展趋势, 实时跟踪国家对云计算行业的引导政策, 并及时掌握国家相关方面的科技战略需求, 树立强烈的爱国主义使命感与责任心。	通过课堂讲授、课后自学、文献查阅、课堂讨论、分析对比、总结报告等各种方式, 让学生对当代云计算的现状与发展趋势有所了解, 并进一步了解目前国内相关先进技术与取得的成就, 从而建立强烈的民族自豪感与爱国主义使命感。

2.学生成绩评定方法

本课程为考试课程, 考试方式为闭卷。课程采用形成性评价与终结性评价相结合的评价方法, 学期总评成绩由两部分构成: 平时成绩, 占比 50%; 期末考试成绩, 占比 50%。平时成绩可包括(但不限于)课程思政实践、课后作业、视频学习、在线测试、在线讨论、线下课堂测试、课堂小组讨论等项目, 至少不少于 4 项。各部分的具体评价环节、关联课程目标、评价依据及方法和在总成绩中的占比, 建议比例如表 7 所示, 任课教师可根据实际授课情况。

表 7. 课程考核与成绩评定方法

考核项目	考核内容	关联的课程目标	占平时成绩比例	占总评成绩比重
平时成绩	课程思政实践	5	5-10%	50%
	课后作业	1,2,3	20%-25%	
	课堂互动	1,2,3,4	20%-25%	
	小组讨论	1,2,3	10%-15%	
	课堂测试	1,2,3, 4	30%-40%	
期末考试	期末闭卷考试	1, 2,3, 4		50%

总评成绩	1,2,3,4,5		100%
------	-----------	--	------

表 8. 考核内容详细评分标准

考核内容	评分标准			
	90-100	75-90	60-75	<60
课程思政实践	内容完整且材料丰富，体现强烈的使命感、责任心与民族自豪感	内容完整，材料不够丰富，能体现学生的使命感、责任心与民族自豪感	内容基本完整但材料较少，能体现学生的使命感与民族自豪感	内容少，或有抄袭现象，体现不出学生的使命感与民族自豪感
课后作业	非标作业：方案等设计合理，分析准确，能满足问题全部要求	非标讨论题：方案较合理，分析较正确，能基本满足问题全部要求	非标讨论题：方案基本合理，能满足问题大部分要求	非标讨论题：方案不够合理，只能满足问题少量要求
	标准题目：按照作业题目评分标准据实评价			
课堂互动	课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班前15%	课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班前50%	课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班前85%	课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班后15%
课堂测试	课堂测试按照评分标准自动据实评价			
小组讨论	非标讨论题：小组方案合理且性能好，分析准确，能满足问题全部要求	非标讨论题：小组方案较合理，分析较正确，能基本满足问题全部要求	非标讨论题：小组方案基本合理，能满足问题大部分要求	非标讨论题：小组方案不够合理，只能满足问题少量要求
	标准讨论题：按照题目评分标准据实评价			
期末闭卷考试	按照期末试卷评分标准据实评价			

八、教学资源

表 9. 课程的基本教学资源

资源类型	资源
教材	刘鹏 编，云计算（第 3 版）电子工业出版社，2015-07-01.
参考书籍或文献	(37) [美] Thomas ERL, [英] Zaigham Mahmood, [巴西] Ricardo Putini 著；龚奕利，贺莲，胡创 译，计算机科学丛书·云计算：概念、技术与架构，机械工业出版社，2014-07-01 (38) 祁伟，刘冰，路士华，等 著，云计算：从基础架构到最佳实践，清华大学出版社，2013-08-01 (39) [美] Kai Hwang, [美] Geoffrey C.Fox, [美] Jack J.Dongarra 著，武永卫，秦中元，李振宇 等 译，云计算与分布式系统：从并行处理到物联网，机械工业出版社，2013-02-01 (40) [澳] 布亚 等著，刘丽 等译 著，深入理解云计算，机械工业出版社，2015-04-01 (41) 王伟 著，云计算原理与实践，人民邮电出版社，2018-08-01
网络资源	(18) 中国云计算： www.chinacloud.cn (19) 中国大数据： www.thebigdata.cn (20) 阿里云： www.aliyun.com (21) OpenStack 开源虚拟化平台： www.openstack.cn
教学文档	无

九、课程目标达成度定量评价

在课程结束后，需要对每一个课程目标（含思政课程目标）进行达成度的定量评价，用以实现课程的持续改进。

课程目标达成度的定量评价算法：

1、使用教学活动（如课程思政实践、课后作业、课堂练习、单元测验、视频学习、在线测试、演讲、课堂讨论、阅读报告、PBL 学习等等）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，对某个课程目标进行达成度的定量评价；

2、为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择至少两种；

3、根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4、对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5、使用所有学生（含不及格）的平均成绩计算。

本课程的课程目标达成度的定量评价算法建议如表 10 所示，教师可根据授课方式及考核内容适当调整：

表 10. 课程目标达成度定量评价方法

课程目标	课程目标达成度评价方式
课程目标 1： 能够了解云计算的基本内容和方法，掌握云计算的核心原理并能运用到具体的工程实践中。	课后作业：0.15 课堂测试：0.15 课堂讨论：0.15 课堂互动：0.15 期末考试：0.4
课程目标 2： 能够应用现代信息技术工具，通过文献检索及研究，分析前沿技术的实现原理与技术提升。	课后作业：0.1 课堂讨论：0.2 课堂互动：0.1 期末考试：0.6
课程目标 3： 能够运用根据探究所得的原理、算法及相关技术工具，针对特定的云应用场景，进行代码、项目等实际开发工作。	课堂讨论：0.1 课后作业：0.1 课堂互动：0.3 期末考试：0.5
课程目标 4： 具有自主学习和终身学习的意识。	课后作业：0.25 在线测试：0.25 小组讨论：0.3 期末考试：0.2
课程目标 5： 具备基本的科学素养，及时了解云计算国内外新技术和发展趋势，实时跟踪国家对云计算行业的引导政策，并及时掌握国家相关方面的科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。	课程思政实践：0.5 小组讨论：0.15 课堂互动：0.2 在线讨论：0.15

十、 说明

本课程大纲主要用于规范杭州电子科技大学计算机科学与技术、软件工程、智能财务(软件工程)专业的《云计算技术》课程的教学目标、教学内容、教学方法、教学要求以及考核评价方法等，承担该课程的教师必须遵照本大纲安排授课计划、实施教学过程，完成学生各个阶段与各方面的学习成果考核与评价；在学期末，需对课程目标和课程支撑的毕业要求指标点进行达成度评价。

本课程大纲自 2022 级开始执行，生效之日原先版本均不再使用。

十一、 编制与审核

表 11. 大纲编制与审核信息

工作内容	责任部门或机构	负责人	完成时间
编制	课程组	曾 艳	2022.01.05
审核	软件基础理论课程组	周 丽	2022.01.05
审定	计算机学院教学大纲编委会		2022.01.05