**《云原生架构技术》教学大纲**

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | 专业课程 | **课程性质** | 理论 | **课程属性** | 选修 |
| **课程名称** | 云原生架构技术 | **课程英文名称** | Cloud Native Infrastructure  |
| **课程编码** | ﻿H35X144F | **适用专业** | 软件工程 |
| **考核方式** | 考查 | **先修课程** | 计算机网络、程序设计 |
| **总学时** | 48 | **学分** | 3 | **理论学时** | 28 |
| **实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时** | 上机学时：20 |
| **开课单位** | 人工智能学院 |

**二、课程简介**

《云原生架构技术》是一门专注于研究云原生技术相关架构、平台和应用技术的学科。本课程是计算机相关专业的选修课程，主要讲授云计算的总体架构、常用的容器Kubernetes、虚拟化引擎XEN/KVM、面向应用敏捷化部署的Docker容器及其调度、分布式软件定义存储、无边界计算的混合云、PaaS应用开发平台、运维服务敏捷治理架构与组织流程以及云安全架构与应用实践。作为一种蓬勃发展中的新技术，云原生架构别适用于部署高负载、需要长时间稳定运行、能够灵活配置和使用资源的软件，也可以很好的支持微服务等新兴技术。从课程地位上来说，该课程是在先修课程基础上进一步提升的课程，是一门可以将学生的前期知识转换为能力，并提升学生职业发展的重要课程。通过该课程，可以让学生了解相关的云技术、大数据处理技术和其他计算机领域的新技术，帮助拓宽和提升学生的职业发展路径。

**三、课程教学目标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程教学目标** | **支撑人才培养规格指标点** | **支撑人才培养规格** |
| **知****识****目****标** | **目标1：**了解基本的云原生架构和主流的平台；掌握云平台的基本组成和运行维护特点；学习云存储、云安全等相关云技术相关子领域基本知识；熟悉云平台使用的场景和基本的搭建方法。具备在本专业领域工作的基本知识和技能。 | 3-1:具有运用工程基础知识的能力。3-2:系统地掌握计算机学科领域技术基础理论。 | 3.工程基础知识。 |
| **能****力****目****标** | **目标2：**能够基于相关专业背景知识，对实际工作需要进行合理分析，选择基本适当的云原生架构，搭建真实的云平台，解决实际问题。了解专业工程实践和复杂软件工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。了解云平台使用和维护的基本方法和原则。 | 4-1:具有运用工程实践、设计和技术解决生产实际问题的能力。4-2:具备应用型软件开发实践能力，能根据实际问题需要，设计简单的解决方案。4-3:熟悉本专业领域技术标准、计算机软件知识产权有关的法规，以及相关行业的政策、法律和法规。 | 4.工程实践能力。 |
| **素****质****目****标** | **目标3：**能够就云架构相关技术，以及该技术与其他新技术如微服务、大数据处理等进行技术沟通、陈述发言、清晰表达或回应指令；具有进一步深入学习的能力。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。具有良好的道德修养，较高的社会责任感。 | 7-1:了解工程管理的基本原理与方法。1-2:具有良好的道德修养。1-3:具有高度社会责任感。8-2:遵守职业道德，树立正确的技能观; | 1.综合素质能力8.专业素质能力 |

**四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学模块**  | **学时** | **主要教学内容与策略** | **学习任务安排** | **支撑课程目标** |
| 云计算的商业动力与技术趋势 | 1 | **重点：**1．云计算基础概念与架构2．云计算商业动力3．云计算发展趋势**难点：**云计算基本概念与架构。**思政元素：**理解云计算的概念和特点，掌握云计算的架构和发展趋势知识体系。激发学生积极探索新技术的热情。**教学方法与策略：**讲授法+课堂案例讨论1． 讲授软件项目管理基本概念2． 以实际案例讨论项目管理的必要性 | **课前：**预习**课堂：**学习、讨论**课后：**复习、作业练习 | 目标1目标2 |
| 云计算的架构内涵与关键技术 | 2 | **重点：**1．云计算总体架构2．云计算架构关键技术3. 云计算解决方案的典型服务与落地架构**难点：**云计算架构的关键技术。**思政元素：**努力学习，才能跟上技术的不断发展。**教学方法与策略：**讲授法+课堂案例讨论1． 讲授项目启动基本工作内容2． 讨论项目经理选择标准 | **课前：**预习**课堂：**学习、讨论**课后：**复习、作业练习 | 目标1目标2 |
| 面向计算资源共享最大化和管理自动化的软件定义计算 | 3 | **重点：**1．Kubernetes2．Docker3．Hadoop4．Spark**难点：** Kubernetes，Docker**思政元素：**激励学生努力学习，开发优秀软件。**教学方法与策略：**讲授+课堂讨论1． 讲授范围管理的基本知识和方法2． 讨论没有范围管理引发的常见问题 | **课前：**预习**课堂：**学习、讨论**课后：**复习、作业练习 | 目标1目标2 |
| 面向应用敏捷化部署的Docker容器及其调度。 | 4 | **重点：**1．Docker容器关键技术2．容器操作系统3．Docker容器资源管理调度和应用编排4．Docker容器与软件定义计算的集成**难点：** Docker容器资源管理调度和应用编排，Docker器与软件定义计算的集成**思政元素：**通过Docker容器的学习，培养学生面对困难，不断尝试的态度。**教学方法与策略：**讲授+案例讨论1．讲授时间管理的基本知识和进度控制方法2．以实际案例分析如何制定进度计划 | **课前：**预习**课堂：**学习、讨论**课后：**复习、作业练习 | 目标1目标3 |
| 分布式软件定义存储概述 | 4 | **重点：**1．分布式软件定义存储2．支持企业关键应用的软件定义块存储3．传统存储SAN/NAS的管理整合及性能加速4．分布式对象存储5. 面向云存储服务的QoS/SLA管理6．分布式软件定义存储的Erasure Code，分布式重删压缩**难点：** 支持企业关键应用的软件定义块存储；分布式对象存储**思政元素：**从传统存储到分布式存储，鼓励学生有创新意识。**教学方法与策略：**讲授+案例讨论1．讲授成本管理的基本知识和成本控制方法2．以实际案例分析如何制定成本估算与预算 | **课前：**预习**课堂：**学习、讨论**课后：**复习、作业练习 | 目标1目标2 |
| 无边界计算的混合云 | 2 | **重点：**1．混合云的驱动力与背景2．典型的混合云架构模式3．基于OpenStack级联的开放异构混合云**难点：** 典型的混合云架构模式**思政元素：**培养学生综合运用所学知识，解决问题的意识。**教学方法与策略：**讲授+课堂讨论1．讲授质量管理的基本知识和质量控制方法2．讨论如何进行质量控制 | **课前：**预习**课堂：**学习、讨论**课后：**复习、作业练习 | 目标1目标3 |
| PaaS应用开发平台 | 4 | **重点：**1．基于Docker的新型PaaS2．消息中间件服务3．数据库和缓存服务4．大数据服务**难点：** 消息中间件服务**思政元素：**培养学生搭建软件平台，为国家发展提供服务。**教学方法与策略：**讲授+课堂讨论1．讲授团队组织的基本知识和方法2．讨论项目经理的职责与选拔方法 | **课前：**预习**课堂：**学习、讨论**课后：**复习、作业练习 | 目标1目标3 |
| 云微服务敏捷治理架构与组织流程 | 4 | **重点：**1．从瀑布式到敏捷式，从服务到微服务2．微服务的治理架构3．支持敏捷开发与上线的微服务CI/CD工具链4．面向微服务的DevOps研发运维组织变革**难点：** 支持敏捷开发与上线的微服务CI/CD工具链；面向微服务的DevOps研发运维组织变革**思政元素：**培养技术、思想的演进，学生创新意识。**教学方法与策略：**讲授+案例讨论1．讲授沟通管理的基本知识和方法2．以实际案例分析沟通管理的重要性 | **课前：**预习**课堂：**学习、讨论**课后：**复习、作业练习 | 目标1目标3 |
| 云安全框架与应用实践 | 4 | **重点：**1．端到端云安全架构2．可信计算TPM/vTPM3．虚拟机的安全隔离4．虚拟化环境中的网络安全5．云数据安全6．公有云、私有云的安全组7．云安全管理8．安全即服务9．云安全应用实施案例**难点：** 云数据安全；公用云、私有云的安全组**思政元素：**培养学生增强安全意识；保护信息和系统安全。**教学方法与策略：**讲授+案例讨论1．讲授风险管理的基本知识和方法2．以实际案例分析如何进行风险控制 | **课前：**预习**课堂：**学习、讨论**课后：**复习、作业练习 | 目标1目标2目标3 |

**（二）实践教学**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实践类型** | **项目名称** | **学时** | **主要教学内容** | **项目****类型** | **项目****要求** | **支撑课程目标** |
| 上机 | 学习OpenStack | 2 | **重点：**搭建/配置/使用OpenStack环境**难点：**配置和使用OpenStack环境。**思政元素：**培养学生面对困难、解决问题的能力。 | 训练 | 每位同学独立完成上机任务和实验报告。关键步骤有详细记录。 | 目标1目标3 |
| 上机 | 学习kubernetes | 2 | **重点：**搭建、配置和使用Kubernetes**难点**：配置和使用Kubernetes**思政元素：**培养学生面对困难、解决问题的能力。 | 训练 | 每位同学独立完成上机任务和实验报告。关键步骤有详细记录。 | 目标1目标3 |
| 上机 | 学习Docker | 2 | **重点：**搭建、配置和使用Docker**难点：** 配置和使用Docker**思政元素：**培养学生面对困难、解决问题的能力。 | 训练 | 每位同学独立完成上机任务和实验报告。关键步骤有详细记录。 | 目标1目标3 |
| 上机 | 学习Hadoop | 2 | **重点：**安装、配置和使用Hadoop系统**难点：** 配置和使用Hadoop系统**思政元素：**培养学生面对困难、解决问题的能力。 | 训练 | 每位同学独立完成上机任务和实验报告。关键步骤有详细记录。 | 目标1目标3 |
| 上机 | 学习Spark | 2 | **重点：**安装、配置和使用Spark系统**难点：**使用Spark系统**思政元素：**培养学生面对困难、解决问题的能力。 | 训练 | 每位同学独立完成上机任务和实验报告。关键步骤有详细记录。 | 目标1目标3 |
| 上机 | 学习XEN/KVM | 2 | **重点：**安装、配置和使用XEN/KVM**难点：** 使用XEN/KVM**思政元素：**培养学生面对困难、解决问题的能力。 | 训练 | 每位同学独立完成上机任务和实验报告。关键步骤有详细记录。 | 目标2目标3 |
| 上机 | 学习RAID和Erasure Coding | 2 | **重点：**通过网络学习两种存储方式RAID和Erasure Coding**难点：** RAID和Erasure Coding的实现**思政元素：**培养学生面对困难、解决问题的能力。 | 训练 | 每位同学独立完成上机任务和实验报告。关键步骤有详细记录。 | 目标2目标3 |
| 上机 | 学习Jenkins | 2 | **重点：**安装和使用Jenkins**难点：** 使用Jenkins**思政元素：**培养学生面对困难、解决问题的能力。 | 训练 | 每位同学独立完成上机任务和实验报告。关键步骤有详细记录。 | 目标2目标3 |
| 上机 | 学习Nagios | 2 | **重点：**安装和使用Nagios**难点：** 使用Nagios**思政元素：**培养学生面对困难、解决问题的能力。 | 训练 | 每位同学独立完成上机任务和实验报告。关键步骤有详细记录。 | 目标2目标3 |
| 上机 | 综合上机 |  | **重点：**根据课程学习体会和通过网络资料拓展学习，撰写关于云技术的学习体会，及云技术的发展趋势分析。**难点：** **思政元素：**  | 训练 | 每位同学独立完成上机任务和实验报告。关键步骤有详细记录。 | 目标2目标3 |
|  | 备注： 项目类型填写验证、综合、设计、训练等。 |

**五、学生学习成效评估方式及标准**

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩、期末考试成绩两部分组成。

1.平时成绩（占总成绩的30%）：采用百分制。平时成绩分作业(或上机报告)（占20%）和考勤（占10%）两个部分。评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **评 分 标 准** |
| **1.作业或上机报告；2.上机；3.考勤** |
| 优秀（90～100分） | 1.作业书写工整、书面整洁；90％以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。2.上机实验程序完整、可读性强，结果正确、可视化。3.无迟到、旷课、早退。 |
| 良好（80～89分） | 1.作业书写工整、书面整洁；80％以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。2.上机实验程序较完整、可读性较强，有少许缺陷，结果较正确、可视化。3.无迟到、旷课、早退，且事假不超过1次。 |
| 中等（70～79分） | 1.作业或上机报告逻辑较清晰、内容较完整；70％以上的习题或上机任务解答正确或实验习题结果准确无误。2.上机态度认真，实验报告逻辑较清晰、内容较完整；能够完成70％以上的上机操作。3.上课态度认真，能够参与课堂互动；考勤到课率85%以上，无违纪行为。 |
| 及格（60～69分） | 1.作业或上机报告逻辑不够清晰、内容不太完整；60％以上的习题或上机任务解答正确或实验习题结果准确无误。2.上机态度较认真，实验报告逻辑不够清晰、内容不太完整；能够完成60％以上的上机操作。3.上课态度一般，较少参与课堂互动；考勤到课率80%以上。 |
| 不及格（60以下） | 1.作业或上机报告逻辑混乱、内容较少；超过40％的习题或上机任务解答不正确或实验习题结果错误。2.上机态度不太认真，实验报告逻辑混乱、内容较少；超过40％的上机操作未完成。3.上课态度不太认真，较少参与课堂互动；考勤到课率80%以下。 |

2.期末考试（占总成绩的70%）：采用百分制。笔试，开卷。考试内容、题型和分值分配情况请见下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核****模块** | **考核内容** | **主要****题型** | **支撑目标** | **分值** |
| 云计算的商业动力与技术趋势 | 云计算基础概念与架构；云计算商业动力；云计算发展趋势 | 填空、选择、判断、简答 | 目标1 | 8 |
| 云计算的架构内涵与关键技术 | 云计算总体架构；云计算架构关键技术；云计算解决方案的典型服务与落地架构 | 填空、选择、判断、简答 | 目标1，2 | 10 |
| 面向计算资源共享最大化和管理自动化的软件定义计算 | Kubernetes；Docker；Hadoop；Spark | 填空、选择、判断、简答、应用 | 目标1，2,3 | 12 |
| 面向应用敏捷化部署的Docker容器及其调度。 | Docker容器关键技术；容器操作系统；Docker容器资源管理调度和应用编排；Docker容器与软件定义计算的集成 | 填空、选择、判断、简答、应用 | 目标1，2，3 | 12 |
| 分布式软件定义存储概述 | 分布式软件定义存储；支持企业关键应用的软件定义块存储；传统存储SAN/NAS的管理整合及性能加速；分布式对象存储；面向云存储服务的QoS/SLA管理；分布式软件定义存储的Erasure Code；分布式重删压缩 | 填空、选择、判断、简答、应用 | 目标1，2 | 12 |
| 无边界计算的混合云 | 混合云的驱动力与背景；典型的混合云架构模式；基于OpenStack级联的开放异构混合云控制 | 填空、选择、判断、简答，应用 | 目标1，2 | 12 |
| PaaS应用开发平台 | 基于Docker的新型PaaS；消息中间件服务；数据库和缓存服务；大数据服务 | 填空、选择、判断、简答，应用 | 目标1，2，3 | 10 |
| 云微服务敏捷治理架构与组织流程 | 从瀑布式到敏捷式，从服务到微服务；微服务的治理架构；支持敏捷开发与上线的微服务CI/CD工具链；面向微服务的DevOps研发运维组织变革 | 填空、选择、判断，简答、应用 | 目标1，2 | 12 |
| 云安全框架与应用实践 | 端到端云安全架构；可信计算TPM/vTPM；虚拟机的安全隔离；虚拟化环境中的网络安全；云数据安全；公有云、私有云的安全组；云安全管理；安全即服务；云安全应用实施案例 | 填空、选择、判断，简答，应用 | 目标1，2,3 | 12 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **教学安排事项** | **要 求** |
| 1 | 授课教师 | 职称：助教以上 学历（位）：本科以上其他：无 |
| 2 | 课程时间 | 周次：1-16 节次：每周三节课 |
| 3 | 授课地点 | ☑教室 ☑实验室 □室外场地 □其他： |
| 4 | 学生辅导 | 线上方式及时间安排：企业微信（开课后时间另行安排）线下地点及时间安排：机房（开课后时间另行安排） |

1. **教学安排及要求**

**七、选用教材**

[1]顾炯炯. 云计算架构技术与实践（第二版）[M].北京:清华大学出版社，2016年9月.

**八、参考资料**

[1]杜宽. 云原生Kubernetes全栈架构师实战[M].北京:清华大学出版社,2022年5月.

**网络资料**

中国大学mooc, <https://www.icourse163.org/course/HHU-1001755117?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_>

中国大学mooc, https://www.icourse163.org/course/WZU-1205796834?from=searchPage&outVendor=zw\_mooc\_pcssjg\_

**其他资料**

无

 大纲执笔人： 韩旭华

讨论参与人: 刘天贻 王浩亮

系（教研室）主任： 王浩亮

学院（部）审核人： 郭松