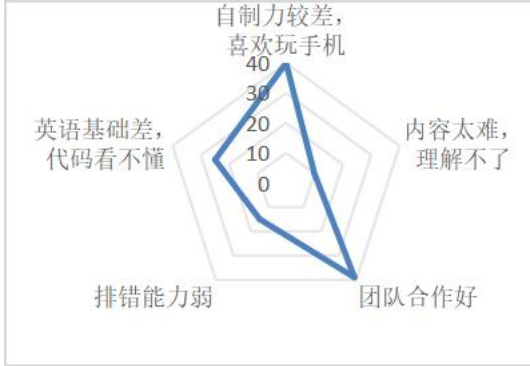


教学单元:性能测试（2 学时）

16.1 授课信息					
单元名称	性能测试指标、性能测试种类	所属课程	软件测试	教学模式	线上线下混合式教学
授课学时	2 学时	授课地点	多媒体教室	授课对象	软件技术专业大二学生
教学内容分析	本次课是“软件测试”中的第31-32学时，是项目四“性能测试”的第二、三个任务，教学内容主要是本章讲以软件测试方法之一的性能测试进行讲解，性能测试时软件测试保障软件正常运行的方法之一。教师在教学过程中当列举实际的案例进行讲解，让学生掌握性能测试方法。 本次课的理论与实践并重，教学内容主要分为三个主要部分。 第一部分以理论知识讲解为主，重点介绍性能测试指标、性能测试种类。 第二部分与第三部分通过做中学，学中练的方式，带领学生学习了解性能测试的方法。				
知识点梳理	软件测试 单元1 软件测试基础 任务1 软件开发概述 任务2 软件缺陷管理 任务3 软件测试概述 任务4 软件测试与软件开发 任务5 软件测试的原则 任务6 软件测试的基本流程 单元2 黑盒测试方法 任务1 等价类划分法 任务2 边界值分析法 任务3 因果图法与决策表法 任务4 正交实验设计法 任务5 场景法 单元3 白盒测试方法 任务1 白盒测试简介 任务2 逻辑覆盖法 任务3 程序插桩法 任务4 基本路径测试法 单元4 性能测试 任务1 性能测试概述 任务2 性能测试指标 任务3 性能测试种类 任务4 性能测试流程 任务5 性能测试工具 单元5 安全测试 任务1 安全测试简介 任务2 常见安全漏洞 任务3 渗透测试 任务4 安全测试工具 单元6 Web自动化测试 任务1 自动化测试概述 任务2 常见自动化测试技术 任务3 常用自动化测试工具 从简到难 循序渐近 逐步应用				

16.2 学情分析

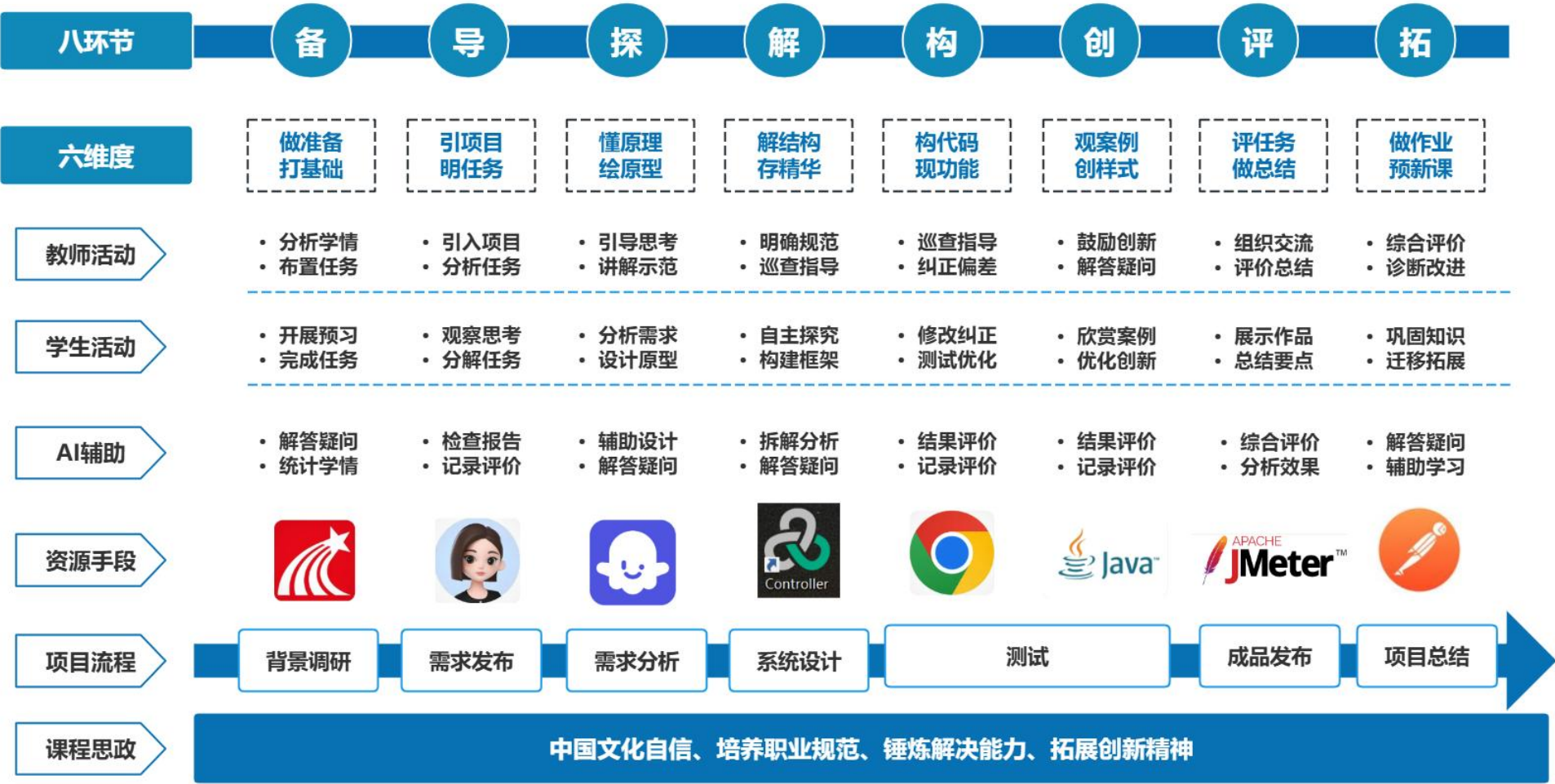
知识技能分析	1. 知识基础：高职二年级学生，已学习多种程序设计语言（如C语言、JAVA、网页前端的知识等）。 2. 技能运用情况：	
学习能力分析	1. 学生熟悉软件开发工具，熟练应用学习平台完成课前预习及课后作业；经过磨合及调整，学习小组基本达到稳定的状态，能够合作产出成果，勇于上台展现，但总结能力和表达能力还有待加强。 2. 理解长篇代码结构、代码排错能力有待加强。	
学习特点分析	1. 对人工智能兴趣浓厚，初步掌握生成式AI的应用技巧。 2. 部分学生处于被动学习状态，创新能力不足。	

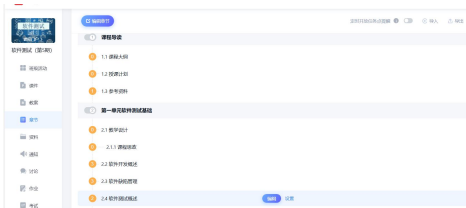
16.3 任务目标

教学目标	知识目标	1. 了解性能测试的种类，能够描述常见的性能测试种类及其特点 2. 了解性能测试的指标，能够描述常见的性能测试指标及其特点
	能力目标	1. 能够描述常见的性能测试种类及其特点 2. 能够描述常见的性能测试指标及其特点
	思政目标	1. 培养锤炼精品的工匠精神，坚守职业道德底线，遵纪守法。 2. 兼备高尚的职业道德素养，德才兼备才是国家需要的高新技术人才。
教学重难点	教学重点	1. 掌握性能测试种类 2. 掌握性能测试指标
	教学难点	1. 掌握性能测试种类 2. 掌握性能测试指标

16.4 教学实施

六维度，即“教师活动”“学生活动”“AI辅助”“资源手段”“项目流程”“课程思政”，将教学内容与岗位要求进行结合；在理实一体环境下开展教学，将理论学习与实践操作相结合；师生共同探究，将传授知识与能力培养相结合。八环节，即按照“备、导、探、解、构、创、评、拓”八个环节实施教学，在此过程中借助豆包智能体(自主训练)等资源支撑教学活动开展。激发学生爱国主义、集体主义、社会主义精神的传承和发展。真正实现学有所用，学以致用。



第一阶段 课前 • 自主学习					
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	AI辅助	课程思政
课前准备	【自主学习】 1. 学生观看视频，理解性能测试种类、指标。 【训练智能能力】 2. 根据问题训练智能体，更好掌握本节课的知识点。 【调整策略】 3. 收集预习数据，根据分析结果，调整重难点。	1. 通过学习通平台发布任务、教学资源，督促学生按时完成。 2. 训练智能体，调整工作流和评价标准。 3. 收集课前学生预习作业，利用数据调整本节课的教学目标和重难点。	1. 登录学习通平台完成课前学习。  2. 使用“豆包”智能体解答疑问。	1. “豆包”智能体帮助学生自学，解答疑问。 2. 统计以往评价结果，分析学情，支撑决策。	和谐友善和谐价值观、工匠精神、团队协作。

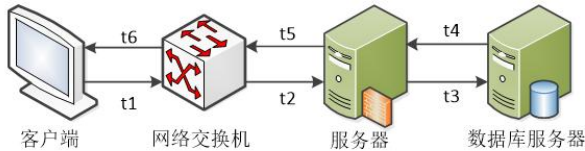
第二阶段 课中 • 导学实践

教学环节	教师活动	学生活动	信息化辅助	课程思政
第一环节 课堂导入 10分钟	【任务发布】 1. 性能测试种类、指标有哪些？ 【导入】引入案例 1. 2007 年10月，北京奥组委实行2008年奥运会门票预售时间订票官网访问量激增导致系统瘫痪，最终奥运会门票暂停销售5天。 2. 12306 订票网站，自2010年上线以来就饱受诟病，每年春运期间，总会因为抢票高峰而崩溃，用户在买票时出现无法登陆的现象。 怎么样才可能保障我们的软件系统稳定？	1. 学生A回答：是不是要用性能测试。 2. 学生B说：我猜也是要性能测试。 3. 学生根据生活实际进行简单举例，依据性能测试将贴近生活的例子作为本节知识的开头引入。	1. 学生使用豆包智能体，搜索答案。	软件测试工程师是计算机行业软件质量保障的捍卫者，也是国家安全的保卫者，对学生的要求不仅是要熟练掌握专业技能，爱岗敬业、还要具有崇高的职业素养、优良的思想品德。

1. 性能测试的指标

(1) 响应时间

响应时间（Response Time）是指系统对用户请求作出响应所需要的时间。这个时间是指用户从客户端发出请求到用户接收到返回数据的整个过程所需要的时间，包括各种中间件（如服务器、数据库等）的处理时间。



由上图可知系统的响应时间为 $t_1+t_2+t_3+t_4+t_5+t_6$ 。响应时间越短，说明软件的响应速度越快，性能越好。但是响应时间需要与用户的具体需求相结合，例如火车订票查询功能响应时间通常在2秒内，而在网站下载电影时，通过以分钟计时。

(2) 吞吐量

吞吐量（Throughput）是指单位时间内系统能够完成的工作量，它衡量的是软件系统服务器的处理能力。吞吐量的度量单位可以是请求数/秒、页面数/秒、访问人数/天、处理业务数/小时等。吞吐量越大，系统单位时间内处理的数据就越多，系统的负载能力就越强。

(3) 并发用户数

并发用户数是指在同一时间内请求和访问的用户数量。例如对于某一软件，同时有 100 个用户请求登录，则其并发用户数就是 100。并发用户数越大，其对系统的性能影响越大，并发用户数较大可能会导致系统响应变慢、系统不稳定等。

软件系统在设计时必须要考虑并发访问的情况，测试人员在进行性能测试时也必须进行并发访问的测试。

(4) QPS和TPS

QPS 是指系统每秒能够响应的查询次数，用于衡量特定的查询服务器在规定时间内能够处理的流量。TPS 是指系统每秒能够处理的事务数量。一个事务可以包含多个请求。

1. 学生认真听讲思考，按照性能测试的种类、指标搜索相关的知识。

小组讨论：

同学A说：负载测试与压力测试很相似。有什么不一样？

同学B说：我知道，例如软件系统正常的响应时间为 2 秒，通过负载测试确定用户访问量超过 1 万人时响应时间变慢。对于压力测试，则继续增加用户访问量，观察系统的性能变化，当用户访问量增加到 2 万人时系统响应时间为 3 秒，当用户访问量增加到 3 万人时响应时间为 4 秒，当用户访问量增加到 4 万人时，系统崩溃无法响应。由此确定系统能承受的最大访问量为 4 万人。

同学C说：我看这些指标也很重要，软件工程也见到过。软考好像也有。

2. 结合微课学习，突破难点。

1. 使用豆包智能体，验证一下老师讲解的答案是否一致。

学生思考严谨的探究精神。

	如果对一个查询接口进行压力测试，且这个接口内部不会再去请求其他接口，那么 TPS 与QPS 没有区别；如果对一个事务进行操作，该事务中包含了 n 个查询接口，且这些接口内部都不会再去请求其他接口，那么此时的 $QPS=n \times TPS$。 (5) 点击率 点击率 (Hits Per Second) 是指用户每秒向Web服务器提交的HTTP请求数量，这个指标是Web应用特有的一个性能指标，通过点击率可以评估用户产生的负载量，并且可以判断系统是否稳定。点击率只是一个参考指标，用于辅助衡量Web服务器的性能。 (6) 错误率 错误率是指系统在负载情况下，失败业务的概率。错误率是一种性能指标，不是功能上的随机Bug，大多数系统都会要求错误率无限接近于0。 (7)资源利用率 资源利用率是指软件对系统资源的使用情况，包括CPU利用率、内存利用率、磁盘利用率等，资源利用率是分析软件性能瓶颈的重要参数。			
--	---	--	--	--

第三环节 动手实践 40分钟	搭建性能测试环境，如 LoadRunner。 1. 安装 LoadRunner LoadRunner由三部分组成： ● VuGen ● Controller ● Analysis	1. 使用的是LoadRunner自带的测试项目，它是一个以本机作为服务器的航班订票管理系统WebTours，网站地址为http://127.0.0.1:1080/WebTours/，用户可以在该网站预订机票、查询订单、改签机票等。 登录网站首页，单击“administration”链接进入Administration Page页面，勾选第3个选项将网页设置为需要验证登录，然后单击下方的【Update】按钮。	1. 使用豆包智能体，美化一下答案，形成最终答案。	引导学生运用教辅工具研究，培养学生的团队合作精神。
第四环节 总结点评 10分钟	1. 点评班级同学本节课任务完成情况 2. 总结性能测试等相关内容 3. 布置课后练习题作业	在学习通上交实训报告。		加深学生对本次课重点内容的印象。

第三阶段 课后 · 巩固拓展

教师(引导)

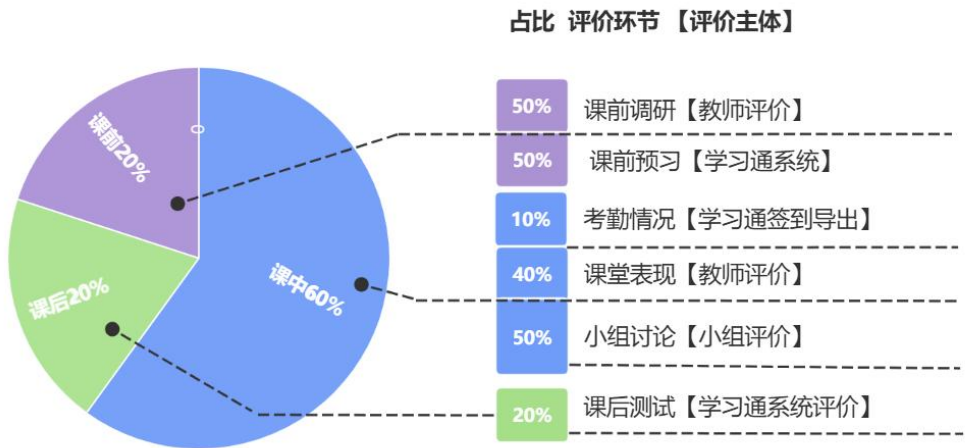
1. 检查学生课后习题完成情况
2. 完成本次课的教学反思，及时调整教学策略。

学生(主体)

1. 完成本次课总结测试。

16.5 教学评价

本次课的评价由学生的课前评价 (20%)+ 课中评价 (60%)+课后评价 (40%) 组成，突出全过程、多主体、多样化的评价方式。各部分占比、评价环节以及评价主体详见下图所示。



16.6 教学反思

1. 给予课前测试优异的同学在回顾引入扮演教师身份的机会，能够有效激励学生在课前自主学习的积极性
2. 课前作业的难度可能设置的较为简单，可以在之后的课程中适当增加本教学单元课前测试的难度

