**1、货物需求一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **单位** | **数量** |
| 1 | 3D虚拟仿真实验教学管理平台 | 套 | 1 |

**2、技术标准和要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **详细技术指标及功能需求** | **单位** | **数量** |
| **1** | **3D虚拟仿真实验教学管理平台** | **3D虚拟仿真实验教学管理平台系统由：平台信息管理子系统、应用设置管理子系统、实验资源管理子系统、虚拟仿真实验教学子系统、3D虚拟仿真实验帮助子系统五个模块构成；并包含系统集成服务项目。****（一）平台信息管理子系统****（1）门户网站**覆盖本平台功能需求搭建的“土木工程虚拟仿真实验教学中心”门户网站构架设计与实现；另含中心介绍、宣传视频等及相关资源链接。**（2）用户管理**①角色管理：教师，学生，管理员三种角色；拥有不同的功能权限、操作界面、数据呈现；可自行修改各角色权限管辖范围。②用户管理：用户角色赋予；用户信息的增、删、改、查，基本信息录入；支持用户数据批量导入；支持用户条件筛选。③组织管理：可设置组织架构，支持N级组织构架管理；能够自行创建/管理/删除年级、班级等；可与用户数据、角色、资源、权限范围等进行关联④单点登录：支持CAS集成模式；支持web service API模式；模拟适配模式至少3种以上的单点认证方式；支持校园凭证接口集成，支持提供接口供第三方接入。**（3）课程管理**①开设课程：对部分权限的角色可自行开设实验课程；可自由录入课程内容，包括图片、视频、文字、插件、虚拟实验等。②课程管理：可对已有课程进修管理，支持相应的增/删/改/查等功能；可对上课数据进行统计，包括上课次数、参与人数、故障次数等。**（4）实验室管理**①虚拟实验室管理：支持将虚拟实验纳入系统管理，可根据实际情况完成对其信息的增/删/改/查；支持同时在线数量限制、时间限制、资源自动平衡等，以保障效果②实体实验室管理：支持将实体实验室纳入到系统管理，可根据实际情况完成对其信息及使用状况的增/删/改/查；支持对已纳入的实体实验室进行控制，包括禁用/激活/预约时间范围/对部分角色开放等。**（5）安全管理**①安全审计日志：支持记录登陆日志，登陆IP，登陆时间，离开时间；支持按日期统计分析。②数据注销与归档：支持对于过期的数据警告，也可设置一定时间后自行销毁处理③数据备份与恢复：支持系统备份、资源备份、数据库备份，及恢复功能④攻击监控：对HTTP、DDOS、SQL注入攻击及脚本攻击的监控并记录日志；对威胁进行警告，可绑定至手机提醒。⑤数据传输加密：以DES加密算法对通信数据进行加密和反加密**（二）应用设置管理子系统****（1）应用管理**①实验系统分类配置：支持实验应用或系统进行分类管理；支持组织构架，对分类信息进行增、删、改、查，支持排序②实验应用管理：支持单机、C/S类，B/S类等应用的增、删、改、查，以及在线互动；支持分类搜索、模糊查询、统计；对接单点登陆配置，无需第三方软件修改③实验应用授权：支持软件授权给不同角色、组织、班级、课程的对象，只有获得此授权的用户才可查看④应用虚拟化配置：对虚拟仿真实验系统进行应用虚拟化配置，进行用户映射；可根据需要使用接口调用底层虚拟化支持服务；对B/S类与Air类应用浏览器适配运行；对单机、C/S类软件无需下载安装部署即可直接远程Web化运行⑤实验应用组合：支持分派不同的学生岗位角色执行不同的实验应用；支持团队协作共同完成一项实验。（例如某一虚拟实验，可支持多个学生登录至同一实验，各自测量自己的数据、各自完成自己的操作，最后将各自数据统归在一起求得实验结果）**#（2）虚拟化支持**①虚拟应用管理：支持对虚拟实验应用的配置与管理；支持数字签名认证和自动维护功能；支持环境、ID、编辑器等高级参数控制；支持应用程序转为虚拟应用，并实现可监管；性能稳定。②负载均衡：支持多服务器做负载均衡；支持负载均衡算法或分布式计算；支持自由设置负载偏重；**三维交互式实验可满足200人以上同时在线。**③安全控制：支持服务器地址、端口、用户名隐藏等高安全控制；提供应用防火墙功能，指定用户在指定设备或指定网络访问。④兼容性：服务端支持微软的Windows Server2012、Windows Server2008、Windows Server2003全系列32位与64位操作系统；客户端兼容Window、MacX、安卓、Linux系统；支持各类平板电脑、移动设备接入；支持Linux系统设备接入；客户端兼容Windows、OSX、IOS、Linux、Android系统；兼容常用浏览器IE、Chrome、Safari、Firefox、Opera等。⑤自动报警与恢复：服务器端具有告警服务，支持多种警示内容与方式；具有准可用管理机制和系统恢复功能。⑥认证：支持USBKEY认证、动态密码认证⑦服务器状态管理：支持服务器运行状态监控与管理功能；⑧分时授权管理：支持按用户数量、按应用实例数量管理；支持多用户并发许可分配管理⑨输入法：支持本地输入法，包括简繁体输入法自动输入、强制简繁体输入等；服务端对输入法转换可配置⑩接口：提供API、SDK等接口；具有与第三方管理软件结合或二次开发能力**#（3）客户端实景虚拟支撑**为客户端采用3D显示器、3D眼镜等VR设备远程使用系统实景虚拟资源预留条件。**（三）实验资源管理子系统****（1）资源配置**①资源分类：支持实验相关学术资源的分类管理功能；支持用户管理权限关联组织架构②资源上传：支持实验相关学术资源的上传功能；学术资源类型包括文档、图片、音视频资料等**（2）资源使用**①资源下载：支持实验相关学术资源原格式的下载功能②资源订阅：支持资源申请和订阅功能；用户可以订阅授权的资源③资源查阅：支持对不同类型实验学术资源的在线查阅功能；提供文本阅读框，支持单、双页切换阅读模式、鼠标滚动操作；显示文本页数和当前进度；支持文本全屏显示功能；支持图片滚动显示；支持图片窗口锁屏显示；支持图片缩放、旋转显示；支持音视频资源的在线播放功能。④流媒体服务：支持提供流媒体服务；提供在线转码功能（格式为flv），以满足流媒体要求，如H.264编码⑤文本标注：支持文本资源在查阅时进行标注，在任意段落位置置设置书签**（3）资源统计**支持以月、季和年为单位对资源信息进行统计，统计信息包括上传数量、下载数量、利用率等**（4）资源审核**①支持教师对资源的审核②支持管理员对资源的审核**（四）虚拟仿真实验教学系统****（1）实验计划**①实验课程管理：支持实验课程的设置与管理；包括实验项目、负责教师、相关资源等②课程实验项目管理：支持实验项目的设置与管理；支持个人实验，也可以是多人协同实验；在多人协同实验项目设置时，需要配置用户的角色身份**（2）实验安排**①课程安排：可对实验开课周、指导教师、班级、学生等进行安排；支持前台学生自由选课或指定安排，教师可以看到选课情况。②实验项目人员安排：支持教师或管理员选取实验项目人员；支持学生自由组队；、支持后台或教师强制性组队。**（3）实验预习**①预习试题维护：支持对预习试题的增/删/改/查；支持试题列表预览；支持单项选择题、多选项选择题；②预习设置：支持抽题规则定义，如类别、数量、分值权重等；支持设置通过预习的判定条件，如正确率、时间等；③预习测评：支持老师或管理员指定预习测评试题；支持自动生成预习测评试题；支持学生自测练习。**（4）实验预约**①教师或管理员预约：支持教师或管理员对学生预约列表进行管理；支持教室或管理员提交预约教室编号、时间、内容及学生信息；支持统计数据②学生自由预约：支持教师或管理授权方可预约；支持对学生预约的限制，包括时间、实验室等。**（5）实验审批**①实验审批：管理员负责对所有预约的审批②自拟项目申请审批：支持管理员对教师或学生自拟的项目进行审批；支持用户填写申请的表单。**（6）虚拟仿真实验执行**①我的实验： 支持查看自己预约的实验、取消的实验、等待中的实验、正在进行的实验、已结束的实验；支持跳转至与己相关的实验板块处理事项。②开始实验： 支持线上线下双重实验；至少支持1个线上可打开的实验项目；支持Air类，B/S类，C/S类、单机类的应用；可将已有虚拟实验，特别是应用程序类的，集成至web可在线打开，无需重新开发将其转化为B/S版本；优化屏幕传输技术，让校园网带宽即可稳定流畅支持；线下可借助平台对学生进行指导，开始实体实验。③实验指导：支持查看教师提交的实验资源，包括图片、文字、视频；支持优秀实验回放。④实验录像上传：支持学生将操作过程录制并上传；支持教师回看录像；支持教师或管理员进行评审，并给予回复。可对优秀作品加[精]⑤实验互动：支持教师与学生、学生与学生之间可以通过平台进行实时交流；交流方式包括文字消息，图片消息等。⑥实验成果提交：支持固定格式限制实验成果录入；支持实验成果提交。**（7）实验评价**①实验报告评阅：支持教师对实验报告的评阅；支持实验报告注释，包括画圈、加评阅意见、分数；评阅结果可反馈至学生②实验回放：支持对实验成果进行回放查看③实验报告快速评阅：支持批量评分④学生对教师评价：支持学生对教师的评价功能；支持评价统计及评价得分情况。**（8）统计报表**①实验成绩查询：支持报表形式生成学生或实验项目成绩②实验成绩统计：支持报表形式将学生成绩汇总进行统计，如最高分、平均分等③学生评价教师统计：支持统计每一个实验课程的教师得分；支持得分展示④选课情况统计：教师可查看自己所任开设课程的选课情况；支持以时间或关键词查询⑤预约情况统计：教师可查看实验预约情况；支持以时间或关键词查询⑥实验系统使用情况统计：支持统计各实验系统的使用情况，以数值或图表形式展示；支持打印。⑦使用日志查询：支持查询平台的使用日志，如登录IP、用户名、分时间段统计等**（五）3D虚拟仿真实验帮助系统****#平台系统需自带虚拟仿真实验帮助系统，除需要实现的常规系统操作帮助外，尚需按以下性能指标搭建示范性虚拟仿真实验项目帮助演示（展示）：****（1）实验环境模拟**①实验室环境的高度仿真模拟：2D、3D环境模拟②实验设备的高度仿真模拟：3D装置模拟，不少于3项**（2）实验对象模拟**①物理实验对象的高度仿真模拟：对实验模型的3D仿真模拟②实验现象的仿真模拟：对实验过程中的现象2D或3D的仿真模拟**（3）实验内容模拟**①实验过程：模拟主要的实验过程②实验交互：展示可能的交互过程**（4）实验评价模拟**①过程考核：演示实验操作过程的考核评定方法②结果考核：展示实验结果的提交和考核评定方法**（六）系统集成服务要求****#管理平台软件系统在系统集成时可参考的相应硬件系统主要技术指标能力如下：****（1）刀片服务器：**4\*2U（六核E5-2620v3），8\*8G DDR4-2133内存；**（2）图形显示卡：**8个专业图形卡，每卡含4颗Kepler架构 GPU，共16G显存**（3）数据传输网络配套**：路由器、交换机、VPN、防火墙等**#平台系统提交并测试后，除按照系统功能要求完成以硬件系统配合的系统集成外，尚需配合集成以下规模指标的实验教学资源，并进行接口测试和使用验证。****（1）物理模拟实验（实物实验）**①实验课程：10门②实验项目：200项**（2）数字模拟实验（虚拟实验）**①2D虚拟仿真实验项目： 30项②3D虚拟仿真实验项目（系统）：10项③3D＋虚拟仿真实验示范项目（系统）：2项**[注：3D＋虚拟仿真实验项目特指在客户端能通过VR设备，如3D显示器、3D眼镜浏览和交互操作的实验教学项目]****（3）精品课程实验教学资源**①国家级精品课程（资源共享课程）：4门②专业特色建设课程：6门 | 套 | 1 |

**3、质保及售后服务要求**

3.1 三年免费升级；

3.2 提供次日到位现场服务、提供7×24小时远程在线服务，解决平台运行软件（系统）障碍；

3.3 提供1周的上门使用培训（需提供培训方案），并提供平台操作说明书。