**武 汉 工 商 学 院**

**招（议）标文件**



**招标项目名称:** **智慧环保及人工智能大数据实验教学平台采购项目招标**

**编   号**:**G2023-36**

**武汉工商学院招投标办公室**

**二○二三年十一月**

**第一部分   招（议）标邀请**

根据我校实际需求，现面向社会邀请具有实力的单位进行我校的智慧环保及人工智能大数据实验教学平台采购项目招标，欢迎能满足标书要求的厂家前来投标。

**一、招标项目名称：智慧环保及人工智能大数据实验教学平台采购项目**

2023年 11 月 29 日下午5:00前，请有意向的单位将法人授权委托书、被委托人身份证、营业执照副本等上述资料彩色扫描件（全部资料扫描为一个PDF文件）发送至331678357@qq.com邮箱，待招标方审查无误后，将联系供应商进行线上缴纳文件费，每份招标文件 1000元（该费用收取后概不退还）。

递交标书费的账户信息:

支付宝账号：13995699032 户名：杜丹丹

（请备注清楚单位名称及所投项目名称）

每个投标单位在递交投标书之前,需交纳投标保证金 5万 元，开标后未中标单位的保证金在十个工作日内不计息全额退还,中标单位的保证金则转为合同履约保证金。

递交投标保证金的账户信息：

户 名：武汉工商学院

开户行及账号：建行武汉洪福支行42001237044050001270

**二、投标截止时间：**

投标单位于2023年 月 日，将投标文件交到武汉工商学院招投标办公室。如有延误，视为废标；中标单位应在我校规定的时间内来签订合同，逾期视中标单位放弃中标，我校有权扣留保证金。

**付款方式：**施工完毕经验收合格后支付总货款的90%，验收合格满一年后付清余款。

**工期：**以招标方要求时间为准。

**开标时间及地点：**另行通知

**招标单位：**武汉工商学院

**执行单位：**武汉工商学院招投标办公室

**地  址：**武汉市洪山区黄家湖西路3号

**联 系 人：**商务部分：胡老师　027-88147040/15871758771

技术部分：罗老师 18502711846

**第二部分   投标须知**

**一、招标方式：邀请招标、议评开标。**

**二、投标者要求及相关说明：**

1、投标者具有独立法人资格，具有相应的经营资质和一定经营规模，具有良好的经营业绩，坚持诚信经营，有良好的服务保障。

2、投标价均按人民币报价，且为含制作、运输、安装、验收及税价。

**三、投标费用：**无论投标结果如何,投标者自行承担投标发生的所有费用。

**四、投标书内容：**

1、投标书正本一份，副本伍份。如副本内容与正本内容不符，则以正本为准（投标完后，标书概不退还）；

2、产品详细报价，投标保证金缴纳凭证；

3、故障响应时间及服务承诺细则；

4、投标公司简介、企业法人营业执照、法人代表人身份证复印件和委托代理人身份证复印件、法人授权委托书、税务登记证、主要业绩、针对此次项目的原厂授权证明等。

5、投标公司须列举近三年来在相近高校的经营业绩，包含联系人及联系方式，供货日期，合同金额等，至少列举3例以上，用表格形式。（务必真实）

6、请投标方严格按照我方拟定的标书文件的顺序报价，并注明商品规格，产地等。

**五、开标与评标：**

1、开标时间和地点：另行通知。

2、属于下列情况之一者视为废标：

2.1投标文件送达招标单位的时间超过规定的投标截止时间。

2.2投标文件未经法定代表人或委托代理人签字。

2.3开标后发现招标文件内容有虚假材料或信息。

3、在开标之前，不允许投标方人员与评标成员接触，如果投标方试图在投标书审查、澄清、比较及签合同时向投标方人员施加不良影响，其投标将被视为无效投标或取消投标资格。

4、本次招投标采取评标员集中议标方式，对未中标的单位我方不负责解释。

5、投标单位不得相互串通损害招标单位的利益，一旦发现各投标单位之间串通作弊、哄抬标价，招标单位将取消所有参与串通的投标单位的投标资格并没收投标保证金。

**六、中标与签订合同**

1、自开标之日起7日内，招标单位向符合条件的单位进行考察，最后商议定标。

2、中标单位如果未按招标单位规定的日期签订合同，或故意拖延签订合同，则招标单位可以扣除其投标保证金并取消其中标资格，另选中标单位。

3、中标单位的投标保证金转为合同履约金。

4、本招标文件未尽事宜，以合同为准。

**七、投标单位如有任何疑问，可以向我方招标负责人进行咨询。**

**八、武汉工商学院招投标办公室保留此招标文件的解释权。**

**第三部分 技术要求**

**设备清单：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **货物名称** | **单位** | **数量** | **技术参数要求** |
| 1 | 智慧环保教学平台 | 套 | 1 | 1、智慧环境监测仿真系统需通过3D技术仿真校园场景，场景中仿真系统中需体现以下元素：（1）湖水及湖水上的垃圾漂浮物仿真，以及水质环境监测所需的监测传感器仿真，仿真传感器中可仿真监测湖水水质数据，并传输到数据中心中；（2）湖边固体废弃垃圾仿真，监控摄像头仿真，监控摄像头中监测产生固体废弃垃圾的图像数据、图片数据、湖水颜色数据，并传输到数据中心中；（3）空气质量监测传感器，传感器中可仿真监测空气质量数据，并传输到数据中心中；（4）仿真监控摄像头、水质监测传感器、空气质量传感器到数据中心机房的网络拓扑形态，仿真以上三类数据采集设备将数据传输到数据中心的过程；2、提供仿真系统配套的实验，支撑智能环境监测、智慧环保信息处理技术、智慧环境工程应用实践三门课程的实验教学，总计80课时的实验课程，具体要求如下：（1）智能环境监测：需提供至少6个实验共计24课时，包含仿真监控摄像头、水质监测传感器、空气质量传感器的认知及配置实验；监控摄像头、水质监测传感器、空气质量传感器数据采集实验；采集数据的存储及读取实验；采集数据的数据类型和格式转化及认知等。（2）智慧环保信息处理技术：需提供至少6个实验共计24课时，对垃圾、水质及空气等摄像头和传感器采集到的的数据进行处理，包含脏数据，缺失值，数据转化、图像数据标注等数据清洗及预处理实验。（3）智慧环境工程应用实践：32课时的综合实训，包括至少4个模型的实训过程：空气质量预测算法模型，基于视觉的湖水污染自动识别算法模型，堆积垃圾自动识别算法模型，湖水漂浮垃圾自动识别算法模型。（4）以上实验需提供实验数据、实验指导手册、实验环境镜像。智慧环境监测仿真系统中的仿真传感器需与实验环境镜像连通，产生的数据可实时采集进入实验环境镜像。3、提供仿真实验平台，用以让学生和老师在这个实验平台上完成第二部分的仿真实验。本仿真实验平台需支持以下功能：（1）系统需支持实验教学功能，教师或学生进入环境后，系统自动生成对应的实验虚拟环境。（2）教师可根据学生学习情况，适时给学生展示实验手册的内容，控制是否显示或隐藏实验手册的实验操作过程。（3）系统支持对实验虚拟环境进行重新加载，当虚拟实验环境出现问题时，系统支持虚拟实验环境的初始化，恢复虚拟实验环境到初始状态。支持更改虚拟实验环境的配置。（4）实验虚拟环境需支持剪切板功能，支持复制客户端实验手册中的中英文字在虚拟机中进行粘贴。教师可以控制学生端是否可以使用剪切板功能。（5）系统需支持教师和学生之间分享虚拟实验环境，可控制分享的虚拟实验环境的操作权限，权限包括：自由设置、锁定和协同操作。教师拥有虚拟实验环境远程分享和远程控制开启及关闭的操作权限 。（6）在此系统中教师可对学生提交随堂练习和实验报告进行批阅，填写评分及评语，可根据班级信息、类型进行搜索，查看学生实验报告的提交情况和报告详情。（7）系统需支持论坛功能。教师和学生可进行提问与解答。教师可对有问题的提问或学生进行禁言处理，可开启或关闭某门课程的提供与解答论坛，该功能需支持手机操作。（8）系统支持使用Markdown在线编辑实验手册，数学公式和图片。可对实验视频进行上传和预览。支持主流格式的实验手册上传至系统后自动转成Markdown支持的格式。（9）系统支持文件查重功能，支持对上传的文件包、文件名称、文件结构的查看，支持调整文件查重的重复率。（10）系统需采用私有云平台架构，容器技术，具备大规模部署能力，满足我院教学数据中心高可用及高可靠的应用场景。 |
| 2 | 人工智能大数据实验教学平台 | 套 | 1 | 见下页“表1 人工智能大数据实验教学平台”，“表2 人工智能专业课程教学资源包”，“表3 数据科学与大数据技术专业课程教学资源包” |

表1 人工智能大数据实验教学平台

|  |  |
| --- | --- |
| 教学实验平台 | 1. 实训环境管理1.支持实践项目的开发与运行，基于轻量级容器支撑不同技术架构和仿真系统的实验实训活动。2.▲支持实验资源自主可控调度，可自定义限制实验的时长，在实验超时后用户可申请继续使用，否则资源将被强制回收。3.支持容器和容器集群的全周期自动化运行管理，包括容器启动、加载、编译、运行、部署、测试、销毁等。4.支持在线构建实验环境，提供命令行、图形化桌面、JupyterNotebook等底座环境，部署好的软件可以随时以镜像的形式存档，再次使用时直接恢复到上次存档的状态。（需提供命令行、图形化桌面、JupyterNotebook实验底座环境的截图证明）5.支持镜像信息的细粒度管理，包括镜像名称、镜像别名、所属计算框架、版本、Python环境版本、适用计算平台镜等信息。6.支持一键在线同步、替换实验镜像，同步失败的情况下给出错误提醒。7.支持分布式管理镜像版本，通过服务端及本地端镜像仓库实现镜像的拉取、推送和不同版本之间的切换。8.支持镜像模糊检索，设置镜像发布状态、公开属性、上下架等信息。9.支持实训内容的细粒度管理，包括自定义实训封面、设置实训类别、以列表或扁平化的形式展示实训内容等。10.支持Kubernetes统一编排管理服务器资源，实时监测实验环境数量，可通过SSH连接至实验环境进行调试及打印日志等操作。11.支持大屏可视化展示资源应用情况，以图表形式展示当前资源的CPU、内存、网络及存储等使用情况。二、实训开发管理1.支持在线构建全栈及Jupyter类型实践项目，包括自定义实践项目的开发环境、管理实践项目的代码及数据集、编写调试实验代码等，为各类复杂工程项目的研发提供支撑。2.支持大规模编程语言及框架的融合和集成，为各类实验研发活动的开展提供底座支撑环境。3.★支持实验环境管理，预置Python、Pycharm、C、Java、R、Docker、openEuler、OpenCV、Hadoop、Spark、ZooKeeper、Hive、Hbase、Tensorflow、PyTorch、PaddlePaddle、MindSpore等实验环境。支持为每种实验环境提供适用场景说明、常用库说明以及实训模板样例，支持基于实训模板一键快速构建实践项目。4.支持实验基础信息配置，包括实训名称、技能标签、背景图、实训简介等。5.支持新建实践题、选择题任务，定义任务关卡，设置闯关模式。6.▲支持为每一种实验环境提供标准评测脚本，用户可自编程修改标准模板的评测规则，满足各类复杂工程项目的多样化评测需求。7.支持自定义分配实践项目云资源，包括限制实践项目使用的最大CPU、内存以及磁盘等信息。8.▲支持细粒度管理实训测试集，支持一个项目匹配多个测试集。9.支持上传、下载、分享、删除数据集以及一键复制数据集的相对路径。10.支持实践项目代码库目的录化管理，可分层显示文件名及文件路径，一键切换查看文件内容等。11.支持多模式管理实训代码库文件，包括在线创建文件、拖拽式批量上传文件、Git协同管理文件。12.支持在线新建、上传、重命名、复制、删除、下载文件以及一键复制仓库路径。13.支持通过双版本库管理实训项目代码文件，可将其中一个版本库设置为私有版本库，私有版本库仅对实训管理员可见。14.支持系统认证的老师一键复制实践项目，形成一个全新的项目副本，教师可在此基础上优化、迭代形成自己的实践项目。15.支持实训项目细粒度权限的控制管理，包括隐藏或公开参考答案、禁止复制参考答案、显示或隐藏代码仓库地址、显示或隐藏代码目录、开启或禁用粘贴以及开启或关闭实验跳关等。16.支持一键快速进入实验环境，开启学、练、评测等模拟实战。17.支持实验实训个性化管理，包含收藏、筛选、发布、审核、撤销等功能。三、多模态实验模式1.面向不同教学场景，提供多模态实训模式，包括图形化桌面模式、Jupyter Notebook模式、代码驱动3D虚拟仿真模式、Linux命令模式，每种模式都支持自定义测试集及自动评测。(根据疫情情况选择线上或现场演示)2.支持在同一浏览器界面集成IDE文本编程环境、实验指导、测试集及智能评测等模块。3.支持代码文件交互操作，提供代码文件切换、恢复初始代码、重置代码仓库、代码自动补全及代码高亮显示等功能。4.支持自定义IDE编程工具，包括IDE编程风格、代码字体大小、编辑器快捷键等。5.支持CentOS、Ubuntu、麒麟等图形化操作系统桌面开发环境，可配置应用软件和模拟器。6.支持从图形化桌面模式切换到IDE文本编程模式，提供一键全屏功能。7.支持图形化桌面开发环境重置，整个实训环境一键重置恢复至初始状态。8.支持图形化桌面开发复制粘贴，将外部内容复制粘贴到实验环境内，以及实验环境内容复制粘贴到外部环境。9.▲支持图形化桌面实验屏幕的自定义录制，可选择不同屏幕或不同窗口进行实验操作画面录制，自动保存生成视频。10.支持在图形化桌面实验上传文件，用户可选择个人本地代码文件、配置文件等，上传至开发环境指定路径。11.支持图形化桌面实验的文件下载，用户可将开发环境代码文件、配置文件进行打包并下载至本地电脑。12.支持Linux命令行开发，包括Linux 基础操作命令、软件包安装，删除，配置和管理。13.支持开启多个Linux命令行，进行分布式实验环境安装部署操作。14.支持重置Linux命令行，可将命令行环境恢复至初始状态。15.支持SSH客户端直连，包括IP地址、用户名、密码、端口号等直连信息。16.支持兼容Jupyter Notebook和Jupyter Lab多功能实时交互实验模式，实现代码实时预览、交互式显示程序运行结果、可视化渲染图表等。17.支持JupyterNotebook数据集的实时挂载，自动导入学生实验环境中供数据分析和实验教学使用，提供复制路径与下载。18.支持重置JupyterNotebook交互实验，可以恢复到起始的实验环境或初始的实验内容及代码等。

四、智能在线评测1.支持在线IDE文本编程、Linux命令行、图形化桌面系统、Jupyter交互式实验等在线评测，提供多情况自动测试与过关评分。2.支持Linux、MySQL、Hadoop、Docker、等技术架构以及Java、Python等编程语言在线评测能力。3.提供一体化评测流程，支持从编译、运行、测试到部署的全流程自动化评测执行机制。4.支持通过自定义编程运行驱动实践项目脚本，实现业务流程、运行过程及输出结果的多维联合评测机制。5.提供灵活判分规则，支持文本对比、正则匹配、测试集均分、编译得分等多种判分方式。6.支持环境安装/进程检查。编写代码执行脚本，系统会自动执行该脚本校验进程是否正确。7.支持单数值评测。若答案是单一数值，可以设定此维度。系统会对比该值与输出是否一致。8.支持字符串/数组/集合评测。若答案是多数值，可以设定此维度。系统会对比该值与输出是否一致或是数值趋近。9.支持Python、C、C++、Java、R、JavaScript、Ruby、Go、C#、HTML、PHP、Verilog、Scala等编程语言的在线自动评测。10.支持HTML/CSS、Bootstrap、Vue.js、Spring、MyBatis、Spring Boot、Flask、Django等WEB框架的在线自动评测。11.支持Linux、OpenEluer、Docker 等操作系统及容器的在线自动评测。12.支持Tensorflow、Keras、MXNet、PyTorch、PaddlePaddle、MindSpore、MegEngine、OpenCV等人工智能框架的在线自动评测。13.支持Hadoop、Spark、ZooKeeper、Hive、Pig、Hbase、MapReduce、Phoenix、HDFS、Sqoop、Flume、Kafka、Flink、Mongodb、Phoenix、Cassandra、Kettle ETL、ElasticSearch、impala、Mahout等大数据技术框架和组件的在线自动评测。五、项目驱动式案例1.支持案例的模型介绍，案例大数据处理周期步骤介绍，案例开发涉及的企业岗位分工介绍，至少包括案例岗位角色数量、设计预计工期、相关岗位介绍、案例可视化过节，以满足教学要求。（需提供案例信息、业务说明截图证明）2.支持独立平台形式存在，不能以功能模块、工具、接口、组件等形式集成到其它非实训系统中。3.支持教学模式和训练模式。案例视频和源码在教师端可进行播放和下载，在教学模式下提供视频及源代码对学生可见，训练模式下视频和源代码对学生不可见。4.支持在数据及技术说明部分提供数据样例，需支持技术选型说明和图形化技术应用说明。5.要求对案例提供项目驱动式配套教材。 |
| 实践实训平台 | 一、课堂管理1.支持新建教学课堂，设置课堂名称、课程名称、总学时、学分、结束时间、课堂模块、公开设置、课堂所属单位管理等基本信息。2.支持导航栏管理，可自定义勾选模块显示或隐藏，包括公告、作业、问卷、考试、资料、直播、论坛、分班、签到、统计等模块。3.支持课堂权限管理，可设置公开课堂、私有课堂，可对其中某项资源单独配置公开权限。4.支持按照学期进行课程管理，教师和学生可按学期查看课程信息，逐级查看和管理学期课程下的课程内容。（需提供相关功能界面截图证明）5.支持成员管理，支持管理员配置及修改老师、助教、学生等多种角色，老师视角不用退出账号可一键切换为学生视角。6.支持添加成员，可通过姓名及单位搜索添加课堂成员，可批量导入或导出学生信息。7.支持自主加入课堂，加入课堂即可选择教师、助教、学生等身份。二、作业管理1.支持实践任务以作业的形式发布到课堂，学生在课堂完成作业后，平台能够自动判分并生成学习过程报告。且支持对学生提交的实验报告进行查重。(根据疫情情况选择线上或现场演示)2.支持多种作业模式，包括实训作业、普通作业、分组作业等。3.支持作业目录管理，可新增二级目录及自定义目录名称，目录之间可拖拽排序。4.支持目录范围下的作业批量操作，包括批量发布、批量截止、批量删除、批量公开等。5.支持作业排序，提供拖拽式及默认条件过滤两种排序规则。6.支持作业设置，支持立即发布、定时发布、作业补交、评阅、立即截止、成绩统计、成绩导出等功能。7.支持作业进度管理，可自定义学员作业提交、补交情况、剩余提交时间等。8.支持作业评阅管理，提供多种规则算分模式，如补交扣分、作业计分规则自定义、手动调分等。9.支持实训项目、实践课程以实训作业的形式发送至课堂开展实践教学。10.▲支持实训作业自动判分功能，可自定义作业评分规则。11.支持实训作业的代码查重，能够通过Diff的形式高亮显示查重双方代码的差异性，并且查重算法能够忽略空行及变量名等基础内容，具备作弊可能性预测及手动调分功能。（需提供相关功能界面截图证明）12.支持使用考试题库中的试题自动或手动生成考试试卷。可设置试题类型、试题数量、试题分数、试题章节等条件。（需提供相关功能界面截图证明）13.支持作业打回重做及重新判分，为突发性不可控的异常情况提供灵活处理方法。14.支持自动生成实训报告，记录学员学习全过程，包括提交次数、提交时间、资源消耗情况、代码变更过程等，老师可以在界面上直观查看学生代码的变更及评测情况。系统可以依据学生学习数据对学生的工作效率、能力进行综合评估，并以图表形式直观展示。15.支持为普通作业提供多种评阅模式，包括教师评阅、学生互评等，可以按照开启时间等属性定义评阅规则。16.普通作业评分支持按照不同角色评分配比情况或优先度来计算最终成绩。17.支持分组形式管理大作业，通过组内任务指派、协同开发等模式协作完成分组作业。18.▲支持教师和学生之间分享虚拟实验环境，可控制分享的虚拟实验环境的操作权限，权限包括：自由设置、锁定和协同操作。教师拥有虚拟实验环境远程分享和远程控制开启及关闭的操作权限。三、问卷管理1.支持创建问卷，支持自主创建、引用资源库模板等创建方式，可自定义问卷主题，在线预览问卷内容。2.支持创建多种题型，包括主观题、单选题、多选题等不少于3种题型，可自定义排序、设置是否为必答项。3.支持显示问卷答题列表，可按答题状态、分班情况、提交时间、学号等方式排序。4.支持线上编程试题。教师和学生可查看试题提交情况，支持计时功能，考试到时自动提交试卷，系统可自动对试卷进行计分。5.支持考试题库管理功能，题库中的题型至少支持：选择题、填空题、判断题、简答题、编程实验题。6.支持回收数据，可实时展示每个问题的有效填写数量并在线统计提交数据，支持导出统计结果。四、资源管理1.支持上传教学资源，支持Word、Excel、PPT、PDF、图片、压缩文件等文件格式，支持资源多版本管理。2.支持教学资源选用，可选用以往上传资源或者从公共资源库挑选。3.教师可批量导入试题，试题需支持图片和复杂数据公式，试题至少需支持MarkDown格式和Excel格式。4.支持多种教学资源发布方式，包括立即发布、延期发布。5.支持设置教学资源基本信息，包括资源描述、公开情况等信息。6.支持教学资源目录管理，可设置多级目录，支持目录自主拖拽排序。7.支持支持剪切板功能，支持复制客户端实验手册中的中英文字在虚拟机中进行粘贴。教师可以控制学生端是否可以使用剪切板功能。8.支持教学资源排序，支持按照创建时间、发布时间等方式排序。9.支持在线预览并下载资源，包括Word、Excel、PPT、PDF等文件格式。10.支持资源权限管理，教师和助教可对课堂所有资源进行管理，学生仅支持管理个人资源。五、论坛管理1.支持在线发布帖子，帖子内容可插入列表、图片、表格、文件、Latex公式等格式。2.支持帖子互动，支持点赞、回复帖子，动态实时刷新评论等。3.支持教师和学生可进行提问与解答。4.支持教师可对有问题的提问或学生进行禁言处理，可开启或关闭某门课程的提供与解答论坛。5.支持帖子发送，将已发布的帖子发送至指定课堂。六、分班管理1.支持创建分班，可按照院系、专业、方向建立不同班级，支持批量导入每班学生信息。2.支持按班级进行学生教学管理，支持Excel格式批量导入学生信息和从历史班级中直接导入学生信息。3.支持分班信息的导出，包括课堂信息、活跃度、总成绩，支持展示历史导出记录。4.支持支持一门课程由多名教师进行授课。系统支持班级助教功能，并对助教基本信息及授课权限进行管理。七、签到管理1.支持签到功能，可指定签到班级、自定义签到日期、开始时间、结束时间等。2.支持教师一键发出签到通知时，学生端自动收到签到通知，学生需完成签到。教师可对未签到学生进行统计，系统需支持手机微信程序打卡。3.支持老师查看签到记录，可按班级、签到状态筛选数据，因特殊情况无法完成签到老师可对签到结果进行调整。4.支持签到数据统计，系统自动按分班统计签到结果。八、视频直播1.支持理论是实验课程视频上传功能，支持视频上传完后预览播放。2.支持视频资源资源管理，视频上传完后自动将视频加入学习资源库，可同时给课程下所有学生共享，教师可控制视频在实验环境及学习资源库下的视频展示及隐藏。3.视频倍速功能，可支持视频的倍速播放，支持在实验环境中视频，浮起、移动、拖拽功能更，方便学生兼顾视频观看与实验学习。4.支持统计视频播放数据，包括理论课视频播放时长及实验课播放时长。九、报表统计1.支持课堂教学数据细粒度的统计分析及数据导出。2.支持围绕学生各项成绩及活跃度提供细粒度的数据分析。3.支持课堂实验学习数据的图表可视化展示，展示内容包括课程实验完成情况、通关率排行、实验成绩分布等，为数字化教学提供决策支撑。4.支持课堂视频学习数据的图表可视化展示，展示内容包括视频学习人数变化图、视频学习时长情况、视频学习时间细粒度展示等。5.支持基于分班粒度筛选过滤各维度的统计数据。6.支持课堂总成绩、作业成绩、试卷成绩的一键导出，并提供历史导出的记录列表，便于随时跟踪查看。 |

### 表2 人工智能专业课程教学资源包

|  |  |
| --- | --- |
| 人工智能课程教学资源包（课堂教学资源包、实验项目资源包和实训案例资源包） | 1. 要求提供包括《机器学习基础》《深度学习》《机器学习框架》《图像识别技术》《音频处理与分析》《视频处理与分析》《自然语言处理技术》《知识图谱技术与应用》《智能推荐技术与应用》《智能环境监测》《智慧环保信息处理技术》《分布式处理与云计算技术》《虚拟现实与增强现实技术》《区块链技术与应用》《文本挖掘与分析》《计算机视觉技术实践》《分布式机器学习》《人工智能综合实训》等18门人工智能课程资源（课堂教学资源包、实验项目资源包和实训案例资源包），课堂教学资源包括：教案、ppt、教学案例、源代码、开发环境所需软件、作业题库、考试题库等；实验项目资源包包括：需要学生动手操作的实验项目、实验指导书、实验环境等；实训案例资源包包括：综合性实训案例、操作指导书、实训环境等。各科目内容具体要求如下所示，其中课程2-16需要提供不少于24课时的课堂教学资源、不少于24课时（且数量不少于20个）的实验项目资源，课程17-18需要提供不少于32课时（且数量不少于10个）的实训案例资源，课程19需要提供不少于40课时的课堂教学资源、不少于24课时（且数量不少于20个）的实验项目资源，具体内容可根据学校具体需求和课程特点进行调整，如理论和实验按要求分开建课。2.《机器学习基础》课程要求提供包括数据预处理、分类算法、决策树、支持向量机、回归分析、聚类分析、卷积神经网络、循环神经网络、图神经网络、生成对抗网络等等模块内容。3.《深度学习》课程要求提供包括Tensor、自动求导、优化函数、神经网络、CNN卷积神经网络基本单元、CNN经典卷积神经网络、RNN循环神经网络、强化学习、GPU加速、CNN卷积神经网络应用、深度前馈网络、深度学习中的正则化、学习和优化、卷积神经网络、循环神经网络、自编码器、蒙特卡罗方法等模块内容。4.《机器学习框架》课程要求提供包括机器学习算法框架概要、矩阵运算库、矩阵相关函数的实现、最速下降优化器、遗传算法优化器、分类和回归模型、多层神经网络模型、聚类模型、时间序列模型、降维和特征提取、时间序列异常检测、离等模块内容。5.《图像识别技术》课程要求提供包括数字图像处理综述、MATLAB语言基础、图像预处理、图像分割、图像恢复与校正、图像特征提取、图像识别、图像数据压缩编码、应用实例等模块内容。6.《音频处理与分析》课程要求提供包括音频识别技术概述、音频信号数字化预处理、音频信号短时时域处理、音频信号短时频域处理、音频端点检测常规方法、基于小波分析的音频端点检测、基于小波包和高阶累积量的音频端点检测、基于自适应门限的分形维数音频端点检测、传统声学模型、深度神经网络、隐马尔可夫模型混合系统、模型训练加速等模块内容。7.《视频处理与分析》课程要求提供包括数字视频介绍、数字视频获取、人类视觉感知、视频处理、视频分析、视频制作、视频压缩、数字电视广播、流媒体、数字视频接口标准、数字视频外围设备、数字电影、三维数字电视、视频存储与检索等模块内容。8.《自然语言处理技术》课程要求提供包括自然语言处理概述、单词的分布式表示、word2vec、CBOW 模型、循环的神经网络、优化 RNN、LSTM、基于RNN生成文本、隐马尔可夫模型与序列标注、感知机分类与序列标注、条件随机场与序列标注、词性标注、命名实体识别等模块内容。9.《知识图谱技术与应用》课程要求提供包括知识图谱基础、知识图谱的表示、知识抽取、知识图谱的存储、知识图谱的搭建、知识图谱在其他行业中的应用、实践上的几点应用等模块内容。10.《智能推荐技术与应用》课程要求提供包括智能推荐系统基础、经典推荐算法、深度学习基础、基于深度学习的推荐算法等模块内容。11.《智能环境检测》实践课程要求提供包括智能环境检测基础、水和废水监测、大气与废气监测、固体废物和土壤监测、物理污染监测、生物监测、环境监测质量保证等模块内容。12.《智慧环保信息处理技术》课程要求提供包括智慧环保信息处理技术、环保信息化建设、环保信息化关键技术、环保信息化整体框架及支撑平台、污染源在线监控系统及技术实现等模块内容。13.《分布式处理与云计算技术》课程要求提供包括云计算概论、云计算关键技术、云服务、开源云计算管理平台、云计算解决方案、开源大数据处理云平台等模块内容。14.《虚拟现实与增强现实技术》课程要求提供包括虚拟现实系统的输入/输出装备、虚拟现实的计算体系结构、三维建模工具3ds max、虚拟现实开发平台Unity3D、虚拟现实应用技术、增强现实技术、虚拟现实和增强现实前沿技术探索等模块内容。15.《区块链技术与应用》课程要求提供包括区块链基础、密码学基础、比特币区块链开发、以太坊公共区块链平台、智能合约、共识算法、超级账本项目等模块内容。16.《文本挖掘与分析》课程要求提供包括统计中文分词技术、词性标注与序列标注、命名实体识别、文本分类技术、文本聚类技术、文本检索技术、垃圾邮件过滤与情感分析、个性化协同过滤推荐技术、组合推荐技术等模块内容。

17.《计算机视觉技术实践》课程要求提供利用计算机视觉技术解决实际问题的大型综合案例，案例数不少于10个。18.《分布式机器学习》课程要求能够列举分布式机器学习基础的概览性的知识点，包括分布式机器学习的基本经典算法模型；各种不同的算法模型解决问题的类别、优点及局限性。19.《人工智能综合实训》课程要求提供不少于10个行业应用工程案例，便于学生进行全流程的人工智能案例研究、设计、开发和测试。20.▲配套资源：每一门课程课堂教学资源包括：教案、ppt、教学案例、源代码、开发环境所需软件等，实践资源包要求提供实践教学案例、指导手册、实验代码、实验环境、测试用例、自动评测、参考答案等一系列配套资源。21.★实验评测：所有实践课程资源的实验实训要求必须支持自动化评测。学生在练习时能够获得平台的实时运行结果反馈，并告知错误信息。学生实训的成绩可以自动与教学课堂中实训作业的成绩同步。实验实训数据：支持对学生实验和实训数据的完整记录，包括代码修改历史、提交历史、错误信息历史等等，并据此自动生成实验报告。 |
| 人工智能项目案例资源包 | 1.要求提供不少于8套人工智能项目行业运用案例资源，具体内容可根据学院实际需求进行调整。2.▲配套资源：每一门项目案例资源要求提供指导手册、实验代码、实验环境、测试用例、自动评测、参考答案等一系列配套资源。3.★实验评测：所有项目案例的实验实训要求必须支持自动化评测。学生在练习时能够获得平台的实时运行结果反馈，并告知错误信息。学生实训的成绩可以自动与教学课堂中实训作业的成绩同步。实验实训数据：支持对学生实验和实训数据的完整记录，包括代码修改历史、提交历史、错误信息历史等等，并据此自动生成实验报告。 |

### 表3 数据科学与大数据技术专业课程教学资源包

|  |  |
| --- | --- |
| 大数据课程教学资源包（课堂教学资源包和实践案例资源包） | 1.要求提供包括《Python程序设计实训》《大数据分析技术与R语言》《大数据批处理技术及其平台》《大数据实时处理技术及其平台》《数据挖掘技术》《Linux操作系统》《大数据流式处理技术及其平台》《大数据采集技术》《大数据可视化技术》《金融数据处理技术》《信息检索》《大数据搜索引擎》《大数据综合实训》等涉及程序设计、大数据基础、数据采集、数据存储、数据清洗与分析、数据可视化等方面的不少于13门课程的大数据课程教学资源（课堂教学资源包、实验项目资源包和实训案例资源包），课堂教学资源包括：教案、ppt、教学案例、源代码、开发环境所需软件、作业题库、考试题库等；实验项目资源包包括：需要学生动手操作的实验项目、实验指导书、实验环境等；实训案例资源包包括：综合性实训案例、操作指导书、实训环境等。各科目内容具体要求如下所示，其中课程2-12需要提供不少于24课时的课堂教学资源、不少于24课时（且数量不少于20个）的实验项目资源，课程13不少于32课时（且数量不少于10个）的实训案例资源，具体内容可根据学校具体需求进行调整。2. 《大数据可视化技术》课程要求提供包括数据可视化-Pyecharts、基于 Python 的数据可视化基础、基于 Python 的数据可视化高级、R 可视化等模块内容。3.《大数据分析技术与R语言》课程要求提供包括数据类型与数据输入、基本数据管理、时间值处理、数据与观测的基本操作、数学函数与统计函数、字符函数与其他类函数等模块内容。4.《大数据批处理技术及其平台》课程要求提供包括Hadoop 环境搭建、HDFS 分布式文件系统、YARN文件资源管理器、Zookeeper分布式过程协同技术、Pig 安装与部署、Mahout的安装部署及应用、数据迁移Sqoop、MapReduce等模块内容。5.《大数据实时处理技术及其平台》课程提供包括Spark 数据分析基础、Python 数据分析、SparkSQL、Spark on Hive、SparkStreaming、Spark MLlib、Flink 数据分析基础等模块内容。6.《数据挖掘技术》课程要求提供包括数据挖掘工具Numpy 、数据挖掘工具Pandas、正则表达式、机器学习库 sklearn、数据预处理、线性回归（房价预测）、决策树、k-均值、k-近邻、基于矩阵分解的协同过滤算法等模块内容。7. 《Linux操作系统》课程要求提供包括环境练习、中断、异常和系统调用、进程管理、内存管理、进程同步与互斥、设备管理、文件管理等模块内容。8.《大数据流式处理技术及其平台》实践课程要求提供包括流处理的基本概念、Flink分布式架构、使用DataStream API进行数据流的转换操作、在时间窗口上处理数据流、使用状态并进行备份以便用于故障恢复、Flink与外部系统进行连接以及Flink部署和配置等模块内容。9.《大数据采集技术》课程要求提供包括爬虫知识储备、Java 数据采集、Python 爬虫——常用模块、Python 爬虫——正则表达式、Python 爬虫——进阶、Python 爬虫——Scrapy等模块内容。10《大数据搜索引擎》实践课程要求提供包括包括搜索引擎算法原理、方法和开发工具，包括Lucene、Solr和ElasticSearch等开源框架、互联网电商网站搜索实战等模块内容。11. 《信息检索》实践课程要求提供信息意识与信息素养的培养，信息源，搜索引擎，电子图书检索，期刊数据库检索，专利信息的检索与利用，信息检索案例分析，引文信息的检索与利用，数据与事实检索，学习、考试、留学信息检索与利用，企业与商业性信息检索与利用，学术信息检索与利用等模块内容。12.《金融数据处理技术》实践课程要求提供包括金融数据输入、数据分析、数据转换、选择和加权等、基本的统计分析模型的计算方法等模块内容。13. 《Python程序设计实训》课程要求提供包括用Python编程语言完成的项目实训教学内容。14. 《Python程序设计实训》课程要求提供不少于8套大数据处理与分析行业运用案例资源，便于学生进行全流程的人工智能案例研究、设计、开发和测试。15.▲配套资源：每一门课程课堂教学资源包括：教学大纲、教案、ppt、教学案例、源代码、开发环境所需软件等，实践资源包要求提供实践教学案例、指导手册、实验代码、实验环境、测试用例、自动评测、参考答案、讲解视频等一系列配套资源。16.★实验评测：所有实践课程实验实训要求必须支持自动化评测。学生在练习时能够获得平台的实时运行结果反馈，并告知错误信息。学生实训的成绩可以自动与教学课堂中实训作业的成绩同步。17.实验实训数据：支持对学生实验和实训数据的完整记录，包括代码修改历史、提交历史、错误信息历史等等，并据此自动生成实验报告。 |
| 大数据项目案例资源包 | 1.要求提供不少于8套大数据处理与分析行业运用案例资源，具体内容可根据学院实际需求进行调整。2.▲配套资源：每一门项目案例资源要求提供指导手册、实验代码、实验环境、测试用例、自动评测、参考答案等一系列配套资源。3.★实验评测：所有项目案例的实验实训要求必须支持自动化评测。学生在练习时能够获得平台的实时运行结果反馈，并告知错误信息。学生实训的成绩可以自动与教学课堂中实训作业的成绩同步。4.实验实训数据：支持对学生实验和实训数据的完整记录，包括代码修改历史、提交历史、错误信息历史等等，并据此自动生成实验报告。5.要求提供至少1套数据中心分布式存储虚拟仿真案例，能够展示大数据文件在分布式文件系统中的存储、读取、删除过程，展示大数据服务器信息交互的过程。 |

**试用要求：**

根据采购的软件项目特殊性，投标单位承诺该软件免费提供给招标单位试用3至6个月。招标单位根据投标单位的响应情况及试用效果签订采购合同。