

A 包采购需求

一、技术要求

设备名称	型号规格描述	单位	数量
MRI设备结构原理与维修仿真实践平台	一、功能 1. 产品基于 B/S 结构，可满足线上规模化使用需求。 2. 软件基于 Unity3D 进行开发，采用 Blender、3DMAX 等进行 3D 设备和场景建模。 3. 依据 MRI 设备结构和临床 MRI 检查场景，构建 3D MRI 设备仿真模型和 MRI 操作室、扫描室和设备间虚拟场景。 4. 仿真 MRI 设备结构和 MRI 检查场景与临床 MRI 系统和场景 1:1 仿真再现，符合工程学标准。可实现对设备布局、结构、细节和参数的深度认知和学习。 5. 具备引导式学习 MRI 设备主磁体、梯度系统、射频系统、主控计算机和配套保障系统的结构与功能，能够实现对 MRI 设备主要元件的细节认知和模拟拆装。 6. 具备对 MRI 系统部件的数值模拟仿真，可开展部件工作原理的互动操作仿真实验，满足深入理解 MRI 部件工作机理。 7. 对临床中常见的故障进行案例设计，可实现从故障现象、故障分析和故障维修的仿真训练，并通过故障树巩固排故逻辑。 8. 具备互动操作学习和随堂测评功能，实验课程可实现实验报告生成与导出。具有最终得自动组卷理论考核和随机维修案例实践考核功能。 二、技术指标 1. MRI 设备结构与工作原理仿真认知模块 1.1. MRI 设备虚拟场景认知部分 1.1.1 能以第一人称视角进入 MRI 虚拟场景，可在操作室、扫描室、设备间漫游，了解房间布局与设备分布。 1.1.2 认知 MRI 安装与调试相关知识，MRI 机房设计时的注意事项及原因和 MRI 设备房间布局、射频屏蔽、磁屏蔽等。 1.1.3 点击各房间中的设备、部件和设施，会高亮显示并出现浮标，标有名称、作用。 1.1.4 操作室须包含如下：主控计算机、医学图像显示器、图像处理工作站、扫描监视器、控制面板、观察窗等； 1.1.5 磁体间需包含如下：磁体、梯度线圈、射频发射线圈、扫描床、线圈柜、射频接收线圈、滤波器传导柜、紧急失超管、紧急失超开关、5Gs 线、屏蔽体、直流灯泡、防护门等； 1.1.6 设备间须包含如下：滤波器传导柜、不间断电源、氮压缩机、水冷机、梯度电源柜、数据处理控制柜（电源柜、射频功放、数据采集系统等）、湿度温度检测仪等。 1.1.7 安全和监测系统须包含：警示标识、紧急失超开关、温度湿度监测、监控系统等，并进行相关部件介绍和展示。 1.1.8 空调单元须包含：通过空气制冷和循环，保障磁体间和设备间温度和湿度处于合理范围内。通过互动操作，将温度湿度调整到标准要求：	套	1



	磁体间（室温 18~20° C、相对湿度 30%~60%）；设备间（室温 18~22° C、相对湿度 30%~60%）。 1.2. 磁体子系统结构 3D 仿真部分 1.2.1 在虚拟仿真系统中呈现 MRI 设备的磁体的结构，能够进行 MRI 主磁体的设计及工作原理认知，以及通过虚拟仿真实验学习 MRI 主磁体维护的注意事项。 1.2.2 在超导线圈的结构学习中，须包含超导线圈（铌钛合金线、铜基）、线圈骨架等。能通过交互操作进行磁体内部结构的拆解和认知学习，以及超导线圈、铌钛合金超导线的认知。 1.2.3 超导磁体腔的认知：磁体外壳、真空腔、80k 冷屏、20k 冷屏、液氢腔等。能通过拆解认知超导磁体腔的位置、结构、作用及特点。 1.2.4 磁体冷却系统的结构学习中须包含：冷头、水冷机、氦压缩机。通过拆解认知冷头的结构和工作原理。并能通过冷头、氦压缩机、水冷机的连接，学习液氦在磁体系统中的循环方式和制冷原理； 1.2.5 磁体安全保障组件须包含：液氦加注口、排气孔、超导线圈励磁退磁引线、磁体状态监控引线、失超开关等，认知励磁、退磁及失超的原理与现象，并通过励磁电源、加热器电源、泄能电阻、电极、失超按钮、失超管等设备进行模拟实操。 ★1.2.6 磁体性能指标：了解和测试磁体的主要性能指标，包括：主磁场强度、逸散磁场、孔腔大小、磁场均匀性、磁场稳定性等。（提供满足此功能的截图证明材料） 2. MRI 部件工作原理数值仿真实验模块 2.1 可缩放显示的主磁场线圈、X/Y/Z 梯度线圈和马鞍形射频线圈的 3D 立体组合结构。 2.2 主磁场线圈、X/Y/Z 梯度线圈和鞍形射频线圈的间距和尺寸可拖曳式调节，同时显示调节尺寸数值。 ★2.3 根据主磁场线圈、X/Y/Z 梯度线圈和鞍形射频线圈结构和尺寸，可调节施加的电流大小，经毕奥-萨法尔定理叠加计算得到空间中的主磁场、梯度磁场和射频磁场的数值，并三维可视化显示场的空间分布。（提供满足此功能的截图证明材料） ★2.4 可通过运动控制的霍尔探头模型对空间进行三维步进的磁场或射频场的逐点测量，得到测量数据并显示为曲线或曲面。（提供满足此功能的截图证明材料） ★2.5 可对测量数据进行计算分析，并给出磁场或射频场的强度和均匀性指标，或梯度场线性度指标。（提供满足此功能的截图证明材料） ★2.6 可在磁场上叠加随机非均匀项，分别通过调节 X/Y/Z 线圈上的恒定匀场电流，通过计算生成不同阶次的微小线性梯度磁场，抵消主磁场的线性非均匀项后，经霍尔探头测量后评价匀场效果。（提供满足此功能的截图证明材料） ★2.7 可实现接收线圈的串联谐振或并联谐振的调谐匹配电路的三维模型并缩放显示，并实现调谐或匹配元件的调节效果。（提供满足此功能的截图证明材料） ★2.8 可对应显示串联谐振或并联谐振的调谐匹配电路原理图，并动态显示调谐或匹配元件的参数值。（提供满足此功能的截图证明材料）		
--	--	--	--

	★2.9 通过调节调谐或匹配元件的参数值，实时显示线圈电路的 smith 阻抗图、阻抗实部、阻抗虚部和反射系数曲线图变化。（提供满足此功能的截图证明材料） ★2.10 可实时显示线圈电路的谐振和匹配效果，显示谐振频率值、反射功率指标和-3dB 带宽及线圈电路稳定性。（提供满足此功能的截图证明材料） 2.11 可显示混频和正交检波功能的三维电路模型和电路原理图，并通过模拟示波器界面动态显示输入信号（磁共振信号和参考信号）以及输出信号（实部和虚部信号）的波形变化。 2.12 可分别调节单频磁共振信号和参考信号的频率、幅值及正交度，观察输出的实部和虚部信号的波形变化，并评价输出信号与输入信号之间的计算原理，以及镜像峰的大小。 ★2.13 可实现离散多频的磁共振信号在不同频率参考信号下的输出信号频率分布，进一步分析正负频率的可区分性。（提供满足此功能的截图证明材料） 2.14 可实现连续频率范围的磁共振信号在不同频率参考信号下的输出信号频率分布，进一步分析频率编码的含义。 2.15 可显示通过常用芯片实现数字正弦信号输出(DDS)的电路模型图，实现通过调节频率控制字输出频率、相位可调节的正弦信号并显示，并分析频率精度和相位精度指标。 2★.16 可显示通过常用芯片实现多路可控逻辑电平产生的脉冲序列发生器(PSG)电路模型图,可选择常用磁共振脉冲序列的事件分割和组合逻辑电平输出显示。也可以实现任意编辑序列的事件分割和组合逻辑电平输出显示。（提供满足此功能的截图证明材料） 2.17 可显示通过常用芯片实现多路可控脉冲波形产生的梯度波形发生器(DAC)电路模型图，可选择常用磁共振脉冲序列的梯度波形时序输出和显示。 2.18 以上数值仿真模块中，均包含必要的理论知识点的文字、图片介绍，并匹配相应的仿真实验目的、实验步骤和操作流程提示。 2.19 以上数值仿真模块中，用户的实验操作数据均可在实验报告模板中进行记录，最终自动生成实验报告并可下载。 3. 磁共振设备保养与故障案例维修实训模块 ★3.1 可开展超导磁体的保养实训，包括：超导磁体状态检测、磁体爆破膜保养、制冷系统监测、氦压缩机保养、水冷机保养等环节仿真操作。 3.2 可开展系统清理的保养实训，包括：主机系统磁盘管理、设备间各电子学系统除尘等仿真操作。 3.3 可开展接收线圈保养实训，包括：线圈接口检查(含线圈端和床端)、清除污染物等环节仿真操作。 ★3.4 至少包括五个子系统的故障案例维修实训内容：磁体子系统、制冷系统故障、梯度子系统故障、射频子系统故障案例、软件故障案例等。 3.5 每个子系统至少包含两个故障案例的维修思维实训全流程，包括故障现象、故障分析、维修实施、测试、故障解决、故障树与维修思维导图总结等 6 个步骤。		
--	--	--	--

	3.6 同一故障现象，后台将随机设置其故障原因，使用通过问询故障现象、查看故障指令，按照操作原因、系统保养原因和机件故障原因的流程，遵循先易后难的原则，进行故障排查操作、通过故障是否解决决定是否进行进一步的故障排查与维修，直到解决故障。 ★3.7 每次故障解决后，学习者将总结并完成故障排查和解决的维修过程链路图。全部故障排除后，自动输出该故障的维修思维导图。（提供满足此功能的截图证明材料） 3.8 每次故障维修过程，将进行自动评分。		
医电产品全自动检查成套设备	一、医电产品生产实训行为分析系统 （一）硬件技术指标 1. 实时视频采集 1.1 工业相机/摄像头： 1.2 像素分辨率：$\geq 1920 \times 1080$ 1.3 帧率（fps）：720P 30帧/1080P 30帧 1.4 快门类型：电子快门（CMOS 传感器内置） 1.5 镜头接口类型：USB 1.6 线材类型及长度： 1.7 类型：USB-A 一体化线材 1.8 长度：≥ 1.5米 2. 算力机 2.1 CPU：i9-13900H或同等性能 2.2 核心：14核心/20线程或同等性能 2.3 内存容量：32GB及以上 2.4 显卡型号及算力：RTX4060或同等性能 2.5 操作系统：Win11 Pro 正版授权或Linux 正版 3. 报警灯 3.1 接口类型：USB 4. 显示 4.1 分辨率：$\geq 1920 \times 1080$ 4.2 接口：HDMI/DP 4.3 支架及安装系统：以实际现场测量为准 4.4 电源及布线配件：电源线/网线高柔≥ 5米 （二）、AI平台基础与权限管理模块 1. 系统架构 采用分布式B/S架构，支持多实训工位同时在线监测； 1. 技术路线 2.1 数据库采用MySQL，AI模型支持ONNX格式导入； 2.2 支持国产化操作系统，兼容学校现有服务器硬件。 3. 角色与权限管理 3.1 包括以下角色：系统管理员：负责用户管理、参数配置、数据备份；教师：创建实训任务、查看监测数据、组织考试、导出报告；学生：查看任务、参与实训、查看个人评价； 3.2 支持批量导入用户信息，权限修改实时生效。 （三）数据处理与标注实训模块	套	1

	1. 视频源接入与管理 1.1 实时接入：支持5路工位摄像头同时采集（1080P/25fps）； 离线分析：支持上传本地视频（格式：MP4、AVI），视频时长≤60分钟； 1.2 画面控制：支持分屏查看、单工位放大、画面截图； 1.3 视频处理：内置视频处理工具，支持学生导入实训操作视频流，并自定义抽帧间隔（如每隔 5 帧提取一张图片），将连续视频自动转化为供 AI 学习的静态图片数据集。 2. AI行为检测分析 2.1 医电产品组装行为识别：识别工具使用、零件装配、参数调试等动作，准确率≥95%； 2.2 医电产品组装调试SOP比对：导入医疗设备组装SOP流程，识别流程错误（如顺序颠倒、步骤遗漏），准确率≥98%； 2.3 医电产品生产操作错误分类：将错误分为“轻微”“一般”“严重”三级，支持自定义分类标准； 性能标准：单次检测分析时间≤1秒，错误误判率≤2%。 3. 数据标注与管理 3.1 自动标注：无需插件，支持拉框（Bounding Box）标注，自动生成标准化标签文件； 3.2 手动标注：支持教师对AI误判的操作进行手动标注； 3.3 医电产品组装调试生产操作标注管理：标注数据自动存入数据库，可用于AI模型优化； 3.4 数据整理：提供数据集智能整理工具，支持一键将标注好的数据集按比例，自动化划分为训练集、验证集和测试集，辅助学生掌握深度学习数据预处理规范； 3.5 数据导出：支持标注数据导出； 性能标准：标注操作响应时间≤0.3秒，支持批量标注。 （四）AI 模型训练与评估模块 1. 可视化模型训练 1.1 训练界面：提供“低代码 / 无代码”的图形化训练界面 1.2 训练模式：可选择预先配置好的 AI 网络模型，一键下发“开始训练”和“停止训练”指令，降低使用门槛。 2. 训练过程多维可视化 2.1 训练指标：提供直观的折线图表，实时动态展示训练过程中的关键指标（包括训练损失 Loss 曲线、精确率 Precision、召回率 Recall、mAP50 等），辅助教师讲解模型收敛原理。 3. 底层日志实时输出 训练日志：有独立的控制台日志窗口，实时打印模型训练过程中的底层运行代码和系统状态，便于教师排查学生实训过程中的参数配置错误。 （五）边缘部署与设备管理模块 1. 边缘算力节点管理 1.1 支持对实验室内各实训工位的边缘设备进行统一集中管理； 1.2 教师可大屏查看各设备的在线状态、CPU/GPU 实时占用率。 2. 模型一键下发部署 支持学生将云端训练达标的模型，一键远程下发部署至指定的工位边缘		
--	--	--	--

	设备中。 （六）实训监测与警示模块 1. 实时监测 1.1 AI智能监测：利用部署的 AI 模型实时识别医电产品组装调试动作或实物，并以高亮检测框形式呈现，实时显示识别标签及置信度得分； 1.2 SOP 流程智能追踪：针对医疗设备组装等复杂实训项目，可预置符合GMP生产标准的SOP 操作流程，系统根据 AI 检测结果，实时刷新学生各个操作步骤的完成进度和耗时； 1.3 多维度监测：覆盖操作动作、流程顺序、工具使用、安全规范等多个维度； 1.4 画面回放：支持实训过程视频回放（精确到秒），可快进、慢放； 2. 错误警示 2.1 警示方式：软件弹窗（显示错误类型+正确指引）、语音提示（自定义话术）、工位指示灯（红灯亮）； 2.2 警示分级：轻微错误仅弹窗，一般错误弹窗+语音，严重错误（如违规操作）弹窗+语音+设备急停（需实训设备支持）。 3. 记录存储 3.1 记录内容：错误发生时间、工位号、错误类型、错误截图、关联SOP条款； 3.2 存储周期：视频数据存储≥ 30天，错误记录长期存储； 3.3 数据安全：支持数据加密存储，防止篡改、泄露； 3.4 检索功能：支持按学生、日期、错误类型检索记录。 （七）智能评价模块 1. 实训评价 1.1 评价维度：操作规范度、SOP符合率、错误纠正及时性、实训效率；评价等级：自动生成“优秀”“良好”“合格”“不合格”四级评价； 1.2 评价报告：包含得分明细、错误分析、改进建议。 2. 学习行为分析 2.1 个人分析：识别学生操作薄弱点，生成个人技能提升路径； 班级分析：统计班级共性问题，生成教学优化建议； 2.2 可视化展示：用柱状图、折线图展示分析结果，支持导出。 二、五分类血细胞分析仪装配调试检修平台性能要求 1. 检测原理：激光流式核酸荧光染色技术+电阻抗检测原理。 2. 检测参数：血液模式可报告参数≥ 25项，研究性参数≥ 30项；血液检测可输出WBC/BASO、RBC、PLT等直方图，二维散点图≥ 6个，三维散点图≥ 2。 3. 检测速度≥ 50T/H 4. 2种全血检测模式 5. 样本类型：静脉全血 6. 全血模式吸样量$\leq 18\mu\text{L}$ 7. 线性范围： WBC: 0-500x10⁹/L RBC: 0-8.0 x10¹²/L HGB: 0-250g/L		
--	--	--	--

	PLT: 0-5000 x109/L 6. LIS传输和数据储存: 支持双向LIS功能, 数据储存量≥ 5万条 9. 内置气源 10. 质控方法≥ 3种 11. 100V-240V, 50/60Hz 三、采样/检测/密封装置组装与测试实训模块 1. 装置组成: 采样模块、WC1池模块、RBC模块、WBC模块; ★2. 组装项目: 采样模块、WC1池模块、RBC模块、WBC模块等各模块的正确装配(提供相关实训手册); 2. 功能测试: 注射器与采样的动作 3. 与精度测试、检测光路校准、密 4. 封气密性测试、血细胞计数测试; 6. 气密性指标: 密封压力、保压、压力泄漏率; 7. 装配要求: 模块化设计, 可反复拆装, 适配学生实操实训, 配备专用装配工具。 8. 开发装配、测试实训评价指标与标准。 四、电路板检测与组件检测实训模块 1. 检测对象: 血常规分析仪主控板、阀板、电源板; 2. 检测功能: 电路板外观、通断检测、阻抗测试、电压纹波测试、光耦浮子信号测试、故障点定位; 3. 主控板主要功能包括: 电机驱动控制、光学信号的放大采集处理、HGB信号的放大采集处理、光耦信号的判断、RBC数据采集、气压传感器信号采集、温度控制、按键信号接收处理、泵和电磁阀的驱动控制、与主机进行信号交联; ★4. 实训功能: 支持故障排查、维修全流程实训, 配套检测与故障检测手册(提供相关实训手册)。 五、整机装配与调试模块 1. 整机架构: 1:1 还原临床血常规分析仪结构, 模块化拆分, 便于装配实训; ★2. 整机装配: 组件装配、管路/线路连接、整装规范(提供相关实训手册); ★3. 调试功能: 整机参数校准、性能调试, 包括屏蔽、管路、温度、电磁阀、泵、压力、注射器、采样电机、光耦传感、液路、光学、精密度、校准等项目(提供相关实训手册); 4. 性能指标: 整机检测精度符合医用检验仪器实训标准; 配置: 整机装配手册、调试工具包、校准标准品、调试评价标准, 特殊标定物、质控物验证。 ★六、故障分析与排除 能够通过整机故障现象来对故障原因进行分析与诊断, 可开展的故障分析与排除实训项目包括: 上电无反应、上电无连接、光耦状态异常、浮子状态异常; 工控机无反应; RBC阻抗无灼烧, 导致液路堵孔; 系统压力、温度不正确(提供相关实训手册)。 七、五分类血细胞分析仪装配调试检修仿真实训 (一) 结构认知类学习模块		
--	--	--	--

	1. 三维仿真场景展示 1.1 提供高清三维仿真设备模型，完整还原设备外观、内部结构、零部件细节，模型渲染清晰、质感真实、无锯齿、无模糊。 ★1.2 支持设备原理动画、爆炸图等多种可视化展示形式，动态演示设备工作原理，并能将外壳透明化，展示内部结构组成、零部件装配关系，帮助学生直观理解抽象结构知识（提供软件画面截图佐证）。 1.3 三维场景加载速度快，大模型渲染流畅，支持实时交互操作，无延迟、无卡顿、无崩溃，保障沉浸式学习体验。 2. 任务信息展示 2.1 任务概要区域详细展示任务学习目标、核心知识点、安全操作须知、完成标准，帮助学生明确学习方向与要求。 2.2 设备概述区域完整呈现设备型号、用途、核心参数、整体结构说明，为结构认知提供基础信息支撑。 2.3 工作原理区域支持播放高清讲解视频，视频画面清晰、声音流畅，详细拆解设备运行逻辑，辅助学生理解工作原理。 3. 零部件交互操作 3.1 零部件列表完整列出设备所有零部件名称，分类清晰、检索便捷，支持快速定位目标部件。 ★3.2 点击零部件名称，三维模型对应部件自动高亮显示，其余部件自动半透明淡化，突出核心部件，帮助学生精准识别（提供软件画面截图佐证）。 3.3 支持一键隐藏设备外壳，清晰展示内部核心组件、装配关系，直观理解内部结构组成。 ★3.4 配备0 - 100% 透明度调节滑块，拖动滑块实时调整模型透明度，适配不同观察需求，灵活查看内部细节（提供软件画面截图佐证）。 4. 设备控制功能 4.1 拆分 / 组合按钮支持一键播放设备拆分、组合动画，动画流畅自然、细节完整，直观展示零部件装配与拆解过程。 4.2 运行 / 停止按钮控制设备工作动画启停，运行时自动组合设备、模拟工作状态，停止时可自由拆分查看，贴合真实设备运行逻辑。 5. 界面信息展示 5.1 实时显示当前登录用户名、所属课程、任务名称、累计学习时长，学习数据实时更新、清晰可见。 5.2 提供全屏、退出任务、返回课程等快捷操作按钮，布局合理、操作便捷，适配学习过程中的快速操作需求。 （二）、设备拆装类学习模块 1. 三维拆装仿真场景 1.1 采用 1:1 比例还原真实设备三维模型，高清渲染，细节完整、质感逼真，与真实设备高度一致。 1.2 仿真场景贴合真实操作台布局，包含设备主体、工具箱、零件放置区，环境真实、交互逻辑贴合实操场景。 1.3 场景加载流畅，拆装动画细节还原到位，零件吸附、装配、拆卸动画自然，沉浸式模拟真实拆装实操过程。 2. 阶段导航展示		
--	--	--	--

	2.1 严格按照 SOP 标准操作流程，划分为准备、拆卸、核心分离、检测复位等标准化阶段，流程规范、贴合行业实操标准。 2.2 实时显示当前所处阶段、阶段序号、阶段描述、完成进度，帮助学生清晰掌握拆装步骤推进情况。 3. SOP 标准流程指引 3.1 实时展示当前推荐操作步骤、目标零件、操作说明，指引清晰、明确，贴合实操规范。 3.2 支持播放标准操作演示视频，视频同步当前步骤，画面清晰、操作标准，辅助学生规范拆装动作。 4. 工具箱功能 4.1 工具箱集成螺丝刀、扳手、徒手等常用拆装工具，工具样式贴合真实工具，交互逻辑匹配实操习惯。 4.2 点击工具后鼠标样式自动切换为对应工具，精准匹配工具操作逻辑，实现真实工具选择交互体验。 5. 零件库功能 5.1 零件库实时展示已拆卸零部件，零件样式、尺寸与真实一致，分类清晰、查找便捷。 5.2 点击零件可拾取，拖动至对应安装位置自动吸附，装配动画自然，还原真实零件安装过程。 6. 视角控制功能 6.1 支持一键恢复缺省视角，快速回到标准拆装观察视角，避免视角混乱。 6.2 支持鼠标旋转、平移、缩放视角，自由调整观察角度，全方位查看拆装细节。 7. 操作判定机制 7.1 未按安全规范操作时，触发失败提示、直接扣分、任务终止，强化安全意识。 7.2 步骤顺序错误时，给出明确提示、扣除相应分数、允许继续操作，规范操作顺序。 7.3 无严格顺序要求时，正常执行、不扣分，适配实操灵活场景。 7.4 前置条件未满足时，点击无反应或提示前置要求，避免违规操作。 8. 操作反馈展示 8.1 实时反馈操作结果，明确提示操作正确、错误、扣分、失败，反馈及时、清晰易懂。 8.2 实时显示当前阶段完成进度、已完成步骤、剩余步骤，帮助学生把控拆装节奏。 （三）、故障排除类学习模块 1. 故障场景展示 1.1 三维仿真设备真实还原各类典型故障现象，如开机无反应、屏幕黑屏、风扇不转、报错提示等，故障表现逼真、贴合实际。 1.2 同步显示故障文字描述、报警代码、故障影响，帮助学生快速识别故障类型、明确故障特征。 ★2. AI 助教交互功能（提供软件画面截图佐证） 2.1 点击 AI 助教弹出交互对话框，支持文字输入故障现象描述，输入		
--	--	--	--

	便捷、响应迅速。 2.2 AI 自动分析故障原因，智能匹配生成多套对应排查解决方案，方案专业、贴合设备维修逻辑。 2.3 支持追问故障原理、排查技巧、注意事项，AI 实时答疑、讲解清晰，辅助学生理解故障本质。 2.4 交互记录自动保存，可随时回看，方便复盘故障分析过程。 3. 故障方案列表 ★3.1 清晰展示所有故障解决方案，并展示各方案的进度状态，进度一目了然（提供软件画面截图佐证）。 3.2 每套方案包含完整的故障排除过程，引导学生逐步完成故障排除任务。 4. 方案执行流程 4.1 选择方案后自动切换至维修仿真环境，激活工具箱、零件库，匹配方案所需工具与零件。 4.2 严格按照 SOP 执行排查操作，实时提示操作步骤、判定操作正确性，贴合真实维修流程。 5. 操作评判功能 5.1 实时判定操作正确性，错误操作明确提示、扣除相应分数，正确操作自动加分、更新进度。 5.2 单方案完成后自动生成评判结果，包含操作规范性、正确率、扣分情况，反馈详细。 6. 综合评分生成 ★6.1 所有故障方案执行完成后，自动生成综合评分报告，涵盖排查顺序、操作规范性、用时、整体效率等多维度数据（提供软件画面截图佐证）。 6.2 报告清晰标注优势与薄弱点，帮助学生针对性提升故障排查能力。 7. 学习数据同步 7.1 故障排查过程中所有交互、操作、评分数据，自动实时同步至教师端，支持教师查看、追溯、点评学生学习情况。 八、 教学管理功能要求 1. 权限管理： 1.1 系统搭建精细化教师权限管控机制，严格划分教师个人操作边界，实现权责精准对应。 1.2 任课教师仅可操作、管理个人名下任教的课程、创建的班级、上传的教学资源及对应知识图谱，严格禁止跨班级、跨课程、跨专业越权操作。 1.3 针对删除课程、删除知识点、移出学员、归档班级等高危关键操作，系统强制触发二次确认弹窗校验。 1.4 通过权限隔离与操作校验双重机制，有效规避人为误操作、越权操作风险，全方位保障教学数据安全稳定。 2. 班级管理功能包括：班级列表可视化、班级创建、班级状态管理、班级详情管理、学员管理、班级关联课程管理、学情分析等。 3. 课程与课时管理功能包括：课程管理、课程创建、课程详情管理、课时管理、教学任务管理、课时资源管理、课程知识图谱管理。		
--	--	--	--

	4. 教学资源库管理功能包括：资源管理、多类型资源批量上传、教学资源自定义编辑、资源与知识点管理、资源共享管理、资源批量操作、全类型资源在线预览、个人资源云盘存储管理、资源标签化分类管理、资源操作全程留痕。 5. 题库管理功能包括：题库列表综合管理、个性化题库创建与编辑、试题管理、试卷管理、试题与知识点精准关联、考试管理。 ★6. 虚拟仿真库管理功能包括：虚拟仿真库资源总览、仿真任务管理、仿真资源与知识点联动关联、仿真资源课前预览调试、仿真资源分类归档管理（提供软件画面截图佐证）。 7. AI智能体功能包括：助教与智能辅导功能、文本与图像智能处理功能、智能诊断与过程性评价功能。 ★8. 学习功能模块包括：课程中心、结构认知类学习模块、设备拆装类学习模块、故障排除类学习模块、自测模式、考核模式、知识图谱学习（提供软件画面截图佐证）。 ★9. 故障排除AI 助教功能（提供软件画面截图佐证）： 9.1 点击 AI 助教弹出交互对话框，支持文字输入故障现象描述，输入便捷、响应迅速。 9.2 AI 自动分析故障原因，智能匹配生成多套对应排查解决方案，方案专业、贴合设备维修逻辑。 9.3 支持追问故障原理、排查技巧、注意事项，AI 实时答疑、讲解清晰，辅助学生理解故障本质。 9.4 交互记录自动保存，可随时回看，方便复盘故障分析过程。		
--	--	--	--

注：1. 投标人在满足技术要求和性能的前提下可投同档次或优于上述参数、性能和质量的货物。

2. 医电产品全自动检查成套设备 为本次采购的核心产品。

3. 如投标人投标产品适用于国家法律法规强制规定，而本文件未明确要求供应商提供相应证明的，如无证据证明其产品不符合国家规定的，视为产品符合规定；同时，也视为投标人已承诺所投产品符合国家强制规定，否则一切后果由投标人自负（如供应商对此条有异议，视同其投标文件附有采购人不能接受的条件，投标文件将被拒绝）。

二、商务要求

1. 交货期：合同签订后 60 日历天内完成供货、安装、调试、运行、验收。
2. 交货地点：采购人指定地点。
3. 质量标准：符合国家、行业及地区现行相关规范和标准，满足采购人使用要求。
4. 质保期：自验收合格之日起 3 年，国家或者行业标准对货物本身有更高要求的从其规定。
5. 付款方式：合同签订后，设备到场安装调试完毕并经验收合格后，甲方收到乙方开具的相应金额的合规发票后支付至合同总额的 100%。
6. 履约验收要求：符合招标文件及投标文件要求，由采购人组织统一验收。
7. 商品包装和快递包装应符合《商品包装政府采购需求标准（试行）》。



三、其他要求

1. 投标人针对本项目，需提供供货方案，包含设备质量保障、供货计划、货物运输方案、货物验收衔接方案。
2. 投标人针对本项目，需提供安装、调试方案，包含安装调试计划及安装人员安排、安全注意事项、调试的具体内容与出现的问题制定应对预案。
3. 投标人针对本项目，需提供培训方案，包含培训内容、安排培训的时间和方式、培训目标。
4. 投标人针对本项目，需提供质量保证方案，包含质量跟踪、维护计划及技术支持、质保期内外保证措施。
5. 投标人针对本项目，需提供售后服务方案，包含服务团队及流程、服务内容、响应时效承诺。



B 包采购需求

一、技术要求

序号	设备名称	型号规格	单位	数量
1	紫外可见分光光度计	1. ★光学系统：实时双光束，进口全息光栅(有相关证明文件) 2. 检测器：进口光电倍增管(有相关证明文件) 3. 波长准确度：±0.3nm（开机自动校准） 波长重复性：0.1nm 4. ★光谱带宽： 0.1， 0.2， 0.5， 1.0， 2.0， 5.0nm 六档自动可变带宽 5. 杂散光：≤0.010%T（220nm，NaI；340nm，NaNO ₂ ） 6. 光度准确度：±0.002Abs（0 ~ 0.5Abs）；±0.004bs（0.5 ~ 1.0Abs）±0.3%T（0 ~ 100%T） 7. 光度重复性： 0.001Abs（0 ~ 0.5Abs）；0.002Abs（0.5~1.0Abs） 8. 基线平直度：±0.001Abs 9. 基线漂移： 0.0004Abs/h（500nm，0Abs 预热后） 10★噪声：±0.0004Abs 11. 配置要求 11.1 双光束紫外可见分光光度计主机一台 11.2 操作软件一套 11.3 10mm 石英比色皿一对 11.4 长样品池架一套 11.5 配套品牌电脑（CPU Ultra 7+内存 16GB+硬盘 1TB+显卡 RTX 4060）和打印机（黑白打印、分辨率应≥600dpi×600dpi、连续打印速度在 20ppm~40ppm）各一台	台	6
2	液相色谱仪	1、主机核心硬件 1.1 包含串联双柱塞泵，流量覆盖 0.001-10.000mL/min，流量精度≤0.065%RSD，最大耐压 40MPa； 1.2 手动进样阀进样体积范围 0.1-100 μL，最高温度 80℃，最大压力 40MPa；柱温箱采用强制空气循环设计，温控区间室温-80℃，控温精度±0.1℃。	台	2

		1.3 紫外可见检测器波长覆盖 190-900nm, 波长准确度: 1nm 以下, 基线噪声低至$\pm 0.25 \times 10^{-5}$ AU。 2、配套外设与软件 配套专用台式电脑 (CPU Ultra 7+内存 16GB+硬盘 1TB+显卡 RTX 4060), 预装正版汉化色谱工作软件, 满足大容量数据存储; 搭配 A4 幅面激光打印机 (黑白打印、分辨率应$\geq 600\text{dpi} \times 600\text{dpi}$、连续打印速度在 20ppm~40ppm), 可直接输出符合行业规范的标准化色谱分析报告。 3、标配常用耗材 输液泵部分包含柱塞密封垫、宝石柱塞杆、流动相吸滤头、入口出口单向阀; 进样器部分包含专用进样针、100 μL 定量环、进样垫、高压转子; 检测器部分包含原装氘灯、检测流通池、池垫片。 标配一根 C18 分析色谱柱, 规格为 250$\times$4.6mm 5 μm, 同时配套全套 PEEK 管路、连接接头、标准样品瓶、保护柱等基础连接配件。		
3	自动电位滴定仪	1. 电位模块: 1.1 测量范围 1.1.1 pH 值: (0.00~20.00)pH; 1.1.2 mV 值: (0~± 2000.0)mV; 1.1.3 温度值: (-5.0~105.0)$^{\circ}\text{C}$。 1.2 分辨率: 1.2.1 pH 值: 0.01pH; 1.2.2 mV 值: 0.1mV 1.2.3 温度值: 0.1$^{\circ}\text{C}$; 1.3 电子单元误差: 1.3.1 PH: $\pm 0.01\text{PH} \pm 1$ 个字 1.3.2 mV: $\pm 0.03\%\text{FS}$ 1.3.3 温度: $\pm 0.3^{\circ}\text{C} \pm 1$ 个字 1.4 仪器控制滴定灵敏度: $\pm 2\text{mV}$ 1.5 滴定分析重复性 0.2%	台	5

		2 支持电位滴定分析，及测量 pH 值，pX 值，离子浓度测量分析，支持连接自动进样器，可拓展温度、电导、光度、永停滴定模块。		
--	--	---	--	--

注：1. 投标人在满足技术要求和性能的前提下可投同档次或优于上述参数、性能和质量的货物。

2. 紫外可见分光光度计为本次采购的核心产品。

3. 如投标人投标产品适用于国家法律法规强制规定，而本文件未明确要求供应商提供相应证明的，如无证据证明其产品不符合国家规定的，视为产品符合规定；同时，也视为投标人已承诺所投产品符合国家强制规定，否则一切后果由投标人自负(如供应商对此条有异议，视同其投标文件附有采购人不能接受的条件，投标文件将被拒绝)。

二、商务要求

1. 交货期：合同签订后 60 日历天内完成供货、安装、调试、运行、验收。
2. 交货地点：采购人指定地点。
3. 质量标准：符合国家、行业及地区现行相关规范和标准，满足采购人使用要求。
4. 质保期：自验收合格之日起 3 年，国家或者行业标准对货物本身有更高要求的从其规定。
5. 付款方式：合同签订后，设备到场安装调试完毕并经验收合格后，甲方收到乙方开具的相应金额的合规发票后支付至合同总额的 100%。
6. 履约验收要求：符合招标文件及投标文件要求，由采购人组织统一验收。
7. 商品包装和快递包装应符合《商品包装政府采购需求标准（试行）》。

三、其他要求

1. 投标人针对本项目，需提供供货方案，包含设备质量保障、供货计划、货物运输方案、货物验收衔接方案。
2. 投标人针对本项目，需提供安装、调试方案，包含安装调试计划及安装人员安排、安全注意事项、调试的具体内容与出现的问题制定应对预案。
3. 投标人针对本项目，需提供培训方案，包含培训内容、安排培训的时间和方式、培训目标。
4. 投标人针对本项目，需提供质量保证方案，包含质量跟踪、维护计划及技术支持、质保期内外保证措施。
5. 投标人针对本项目，需提供售后服务方案，包含服务团队及流程、服务内容、响应时效承诺。



C 包采购需求

一、采购标的

1. 技术要求

序号	服务项目	技术参数/性能指标	服务成果
1	工学一体化课程标准（校本转化）赋能培训	服务内容与要求 1. 面向学校机电一体化、中药、健康与社会照护 3 个专业各指定 1 门工学一体化课程的课程开发团队，开展工学一体化的课程校本转化教学文件编写；辅导专业教师团队熟悉一体化课程开发技术，明确一体化课程标准的构建标准、意义、方法和成果等，完成工学一体化课程的校本转化，培养专业带头人和一体化教师的校本转化能力，并能通过 AI 智能课程资源开发平台生成校本课程标准的编写。 2. 工学一体化课程标准（校本转化）的辅导培训，专业教师在指导专家团队的辅导下结合校本教学条件，针对师资队伍、软硬件条件对一体化课程进行校本转化进行辅导培训并形成课程标准；依据课程学习任务的情境、目标和内容设计，协助教师提升对学习任务目标与内容的设计能力，为后续一体化教学实施铺垫基础。 3. 交付方式 组织实施线上培训，进行国标解析与校本辅导培训，解答教师问题；开通教师 AI 智能课程资源开发平台账号，完成任务授权，带教教师进行课程标准校本转化建议、校本工学一体化课程标准、工学一体化课程学习任务设计 3 个体例材料初稿在线编写；辅导专家在专属服务群进行配套资源支持和持续答疑。 4. 交付流程 （1）校情调研 （2）开通 AI 智能课程资源开发平台账号 （3）线上研讨会进行校本转化建议审核指导 （4）配套资料支持与持续答疑	工学一体化课程标准校本转化建议
			校本工学一体化课程标准
			工学一体化课程学习任务设计



		5. 交付成果 生成机电一体化、中药、健康与社会照护 3 个专业各指定 1 门课程工学一体化课程的课程标准校本转化建议、校本工学一体化课程标准、工学一体化课程学习任务设计。	
2	工学一体化 体例材料 辅助生成 深度辅导	服务内容与要求 1. 面向学校的机电一体化、中药、健康与社会照护 3 个专业，各指定 1 门工学一体化课程下 1 个学习任务的课程开发团队，开展工学一体化的学习任务分析、学习任务设计、课堂教学设计与任务考核设计等教学文件编写，提供工学一体化 AI 智能课程资源开发平台体例辅助工具，利用人工智能算法自动分析课程需求，支持快速生成机电一体化、中药、健康与社会照护 3 个专业各指定 1 门工学一体化课程下 1 个学习任务优质课堂的工学一体化教学资源体例文件，平台支持在线编辑各体例文件内容，教师可以根据具体教学情境进行个性化调整，同时支持智能拆分任务并按六个教学环节（获取信息、制定计划、做出决策、实施计划、过程控制、评价反馈）组织教案，支持按照国标规定的体例格式导出成果文件。 2. 工学一体化课程学习任务分析、学习任务设计、课堂教学设计与任务考核设计等体例材料生成深度辅导专业教师在配套专家深度辅导服务支持下，开展工学一体化一二三级师资培训精华版赋能专题讲座培训，包含学习任务分析、学习任务设计、课堂教学设计与任务考核设计，提升教师工学一体化教学资源开发能力。 3. 交付方式 组织线上研讨会，进行“工”与“学”转化实战拆解，解答教师问题；现场分小组讨论工作难点与解决思路，进行小组操作	学习任务分析
			教学活动策划
			教学进度计划
			教学活动方案

		体验，完成内容生成和关键字段内容修改、成果分享、复盘及最终建设成果材料；辅导专家在专属服务群进行配套资源支持和持续答疑。	学习任务考核方案
		4. 交付流程 (1) 线上研讨会，进行学习任务分析、学习任务教学活动策划审核指导。 (2) 现场培训 1) 校本编写典型问题解析 2) 学习任务分析与教学活动策划问题解析 3) 教学活动方案、任务考核方案开发思路讲解 4) 工作页、信息页开发思路讲解	学习任务工作页、信息页
		5. 交付成果 生成机电一体化、中药、健康与社会照护 3 个专业各指定 1 门课程下 1 个学习任务的学习任务分析表、学习任务教学活动策划表、学习任务考核方案、学习任务工作页、学习任务信息页、课程教学进度计划表、课程教案以及非体例文件。	课后作业、评价表、教学场所管理材料
3	材料审核	服务内容与要求 1. 收集学校教师根据指导专家培训后修改的机电一体化、中药、健康与社会照护 3 个专业各指定 1 门课程下 1 个学习任务全套材料（12 个体例表格及非体例材料）电子版，指导专家团队对材料进行精细审核，给出修改意见，教师可根据修改意见完成修改稿，双方共同修改直至定稿。 2. 指导专家围绕评审要点、针对逻辑性、规范性、有效性、匹配度、完成度、发展性六个维度进行全套体例材料线上审核并辅导反馈，确保符合评审要点，提高遴选竞争力。 3. 交付成果 体例材料及非体例材料预验收评审文本材料质量达到《技工院校工学一体化课堂、课程、专业、院校建设标准》的优秀要求。	
4	AI 智能课程资源开发平台	提供 AI 智能课程资源开发平台，用于机电一体化、中药、健康与社会照护 3 个专业的课程资源开发。 1. 平台功能参数	

	1) 平台支持多级角色自定义配置与精细化权限分配，可灵活授权教师团队参与课程开发全流程协作，同时为专业负责人配置进度管控权限，实现开发过程分工明确、责任到人，保障课程开发质量与效率的双重把控。 ▲2) 平台深度契合工学一体化开发理念，内置完整开发流程工具链，覆盖国标解析校本转化、学习任务分析、学习任务设计、课堂教学设计、任务考核设计、学材生成与编辑、课程考核设计这七大核心步骤，平台支持体例材料查看与完善，从课程维度可以查看体例文件，包括体例 1、体例 2、体例 3、体例 4、体例 5、体例 11，并支持预览、编辑、导出、存档。（提供软件功能截图） ▲3) 平台提供多维度数据统计功能，支持按课程维度体例表进度、任务维度体例表进度两个层级进行查看百分比进度，支持查看创建人、授权数，实时呈现课程体例文件设计进度。（提供软件功能截图） 4) 平台接入多个主流 AI 大模型，经过专业级调优与多轮场景测试，构建适配课程开发场景的 AI 服务体系，为教师提供精准、高效的信息支持，显著提升课程开发效率与内容质量，降低教师工作负担。 ▲5) 平台支持多格式文件导入功能，导入后可基于已有资料进行二次编辑，最大程度复用历史资源；同时支持按体例表样式随时导出体例表文档，满足教师本地存档与提交需求，保障开发成果的灵活应用。（提供软件功能截图） ▲6) 平台采用左右分区域布局模式，支持用户在左侧解析国标课程定位，包含职业行动领域表、课程来源、前后序课程、关联课程、工作范畴、学习价值，同时支持 AI 搜图、文字识别、编辑功能，右侧 AI 助手能实现解析国标参考性学习任务、解析国标课程目标和学习内容、校本课程目标、校本学习内容、转化说明。（提供软件功能截图） ▲7) 平台支持工作步骤划分，可以立即生成工作步骤示例，根据工作步骤转化学习步骤后的所属环节。（提供软件功能截图） 8) 平台支持课程学习任务学习步骤优化功能，包括工作步骤、学习步骤、实践知识、理论知识、职业素养。 9) 平台支持任务差异分析，应包含国标参考性学习任务及学时、校本学习任务名
--	--

	称及学时、校本学习任务描述、学习任务差异点、学习任务。 10) 平台支持学习步骤划分, 包含任务学时、学习步骤总学时、提取工作步骤, 可增设学习步骤。 ▲11) 平台支持设置教学单元, 包含任务学时、步骤总学时、教学单元序号、步骤学时展示。(提供软件功能截图) ▲12) 平台支持设置项目配分, 包括 AI 生成项目配分、学习环节、考核项目、项目类型、项目配分。(提供软件功能截图) 13) 在学材生成与编辑页面, 支持存档、学材规划、教学过程总览以及信息页优先开关。 14) 平台为课程开发步骤配置专属专业 AI 助手, 精准辅助教师完成各环节设计工作; 同时提供通用 AI 助手, 集成 OCR 识别、搜图、以图搜图等实用功能, 帮助教师快速获取所需资源, 提升资源获取效率。 15) 平台将 12 个体例表的关联关系深度嵌入系统底层, 实现编辑信息联动修改功能, 当某一体例表关键信息发生变更时, 关联体例表对应内容自动同步更新, 避免重复编辑与信息不一致问题, 保障体例文件的准确性与一致性。 ▲16) 平台提供 AI 审核助手, 通过一致性检查、规范性评估、逻辑性分析进行 AI 审核。(提供软件功能截图) ▲17) 平台应包含 12 个标准体例表, 以及 4 个非成果体例表, 包括课程评价表、课后作业、教学场所使用策略、教学场所使用安全教育学材, 全面覆盖课程开发与教学实施全场景需求, 满足多样化教学管理需求。(提供软件功能截图) ▲18) 平台提供教学场所规范化管理制度模板, 支持在线查看; 同时构建以专业为单位的教学场所布置模板库, 提供多样化模板供教师选用, 助力学校实现教学场所管理标准化, 提升教学场所利用效率与管理水平。(提供软件功能截图) 2. 资质参数 课程资源开发平台拥有独立的软件著作权 3. 平台技术参数 1) 环境: 公有云集群 2) 负载均衡: 云性能保障型标准型 II s 1b.s2.medium, 最大带宽 5120Mbps
--	--

		3) 服务器：云 8C16G 多台 4. 提供平台使用培训 提供不少于 8 课时的平台使用培训，指导教师使用工学一体化 AI 智能教学平台进行校本课程转化。
5	工学一体化教学实施平台	提供工学一体化教学实施平台，用于机电一体化、中药、健康与社会照护 3 个专业的教学环节，平台功能参数如下： 1. 备课中心 (1) 支持电子化课堂授课材料的 AI 智能解析与转化。 支持一键提取或后台导入符合工学一体化体例模板的学习任务工作页、信息页，学习任务考核方案，课程教学活动方案。 支持将工作页 AI 智能解析为可供学生填写和自动统计的引导问题类电子化授课材料。 支持将信息页 AI 智能解析为可供学生查阅和自动统计查看数据的图文视频等电子化授课材料。 支持将任务考核方案中考核项目评分细则 AI 智能解析为可供学生、教师、企业专家评价和自动统计的考核项目评分表类电子化授课材料。 支持在将课堂教学材料 AI 智能解析的基础上，自动生成教学课件。 (2) 支持工学一体化典型学习路径下的教学准备。 支持在 AI 智能解析的基础上，按工学一体化六个学习环节→学习步骤→学生活动的典型学习路径对课堂授课材料进行人工编辑修改。学习任务的学习路径以六个学习环节（获取信息、制定计划、作出决策、实施计划、过程控制、评价反馈）作为一级框架，环节下的学习步骤为二级框架，学习步骤下的学生活动作为三级框架。 支持按照学习步骤→学生活动编辑工作页引导问题、信息页学习材料，支持将信息页学习材料与工作页引导问题手动建立关联。 支持按照学习步骤→学生活动设置学习成果。学习成果支持以图片、文档、视频

		等格式提交。 支持按照学习步骤设置课后作业、支持课后作业的 AI 智能批改。课后作业支持标准化课后作业、差异化课后作业两类，支持设置个人作答或小组作答、提交周期、提交方式（文字、图片、视频、文档等）。标准化课后作业是指所有学生作业要求相同，差异化课后作业是指可以为不同学生或小组指定不同的作业要求。 支持按照学习步骤设置 AI 智能问答工具等，学生可在指定知识范围内与 AI 进行对话（需要教师提前上传学习任务相关知识文档）。 （3）支持工学一体化六个学习环节的过程性考核准备。 支持在 AI 智能解析的基础上，对每个学习环节的考核项目评分表进行人工编辑修改。 支持对有具体配分的学习成果类、技能考核类、能力素养观察类考核项目评分表进行编辑。 支持对无配分的能力素养观察类考核项目观察要点进行编辑。 支持个人自评、小组自评、组内互评、组间互评、教师评个人、教师评小组、企业专家评个人、企业专家评小组等多种评价方式。 2. 课堂授课 （1）学生分组管理 支持教师端分组，可按每组人数、按组数进行 AI 智能分组，并自动分配组长、组员角色。 支持学生端申请组队，申请后由教师端进行审核，也可进行强制调整。 下一学习步骤自动延续上一步分组模式，也支持每个学习步骤有不同的分组方式。 （2）开启授课/结束授课、发布作业及考核 支持每个学习步骤单独控制授课的开启，教师端手动开启授课后，学生方可回答引导问题。学习任务授课结束后，可手动结束授课，结束后学生无法再参与课程互动。 授课过程中，教师可根据需要选择发布过程性考核、课后作业的时机，发布后学
--	--	--

	生才可以查看和参与。 （3）课堂互动 教师可在课堂上随时查看学生回答的引导问题、提交的学习成果进度及详情。 教师可在课堂上随时查看并完成需要师评的过程性考核评价。 教师可在课堂上、课堂后对学生回答的引导问题、提交的学习成果进行批改。 教师可在课堂上根据需要对引导问题答案、提交的学习成果、过程性考核结果等进行大屏展示，方便反馈及点评。 教师可在课堂上大屏幕展示上节课课后作业完成情况、教学课件。 3. 学习资源库 支持按专业-课程-学习任务对学习资源进行自动分类管理。 支持将备课中心整理的图片、视频等自动上传到学习资源库，支持手动上传资源到学习资源库。 支持将学生提交的学习成果作为学习资源自动上传到学习资源库。 支持教师在备课中心准备信息页学习材料时可调取学习资源库资源。 4. 数据中心（数据查看与导出） （1）学习任务真实记录 学习任务资源清单：支持学习任务各学习步骤下学习资源的自动统计、预览与导出。 学习成果汇编：支持指定班级和学生的学习任务各学习步骤下学习成果的自动统计、预览与导出。 工作页样例：支持指定班级和学生的学习任务工作页引导问题作答数据的自动统计、预览与导出，含教师批改记录、AI 批改记录。 学习任务考核记录：支持指定班级的学习任务考核记录的自动统计、预览和导出。 课后作业样例：支持指定班级和学生的学习任务课后作业作答情况的自动统计、预览与导出，含教师批改记录、AI 批改记录。
--	---

		(2) 课堂互动数据 自动统计某班级在某学习任务课堂中的互动表现，包括引导问题提交、信息页查看、学习成果提交、过程性考核评分、课后作业作答等情况。 (3) 课程进度数据 可随时查看各课程的授课进度百分比。 (4) 课程质量分析 支持对课程数据进行多维度的综合统计分析，包括基础统计数据（比如工作页覆盖多少学生、班级、学期，学习成果提交数据，某视频资源访问量，过程性考核的得分等）、进阶统计数据（学生的主动学习行为数据、学习成果产出与课程资源的映射数据、学生的综合职业能力成长数据）等。 5. 用户与班级管理 (1) 用户与权限管理 支持新建角色并配置角色权限。 支持新用户的单个添加、批量导入/导出、API 对接。 支持用户信息编辑、重置密码、停用。 (2) 班级管理 支持班级关联专业、课程、教师、企业专家。 支持班级学生名单的批量添加、移出。	
6	专家培训指导	服务内容与要求： 提供工学一体化专家面向学校专业教师开展线上和集中现场培训指导服务两种培训方式： (1) 专家通过线上研讨会的方式对参训教师进行辅导 3 次课程，内容包含校本转化建议审核指导、学习任务分析及教学活动策划审核指导、作业审核辅导。 (2) 专家对机电一体化、中药、健康与社会照护 3 个专业，	①对工学一体化深度理解和 AI 应用能力提升 ②熟练掌握工学一体化底层逻辑，熟练应用 AI 技术进行教学资源开发 ③产出研讨任务

		按照各指定 1 门课程组成 4 人小组，开展 3 天现场培训辅导并负责答疑。 （3）专家对指定学习任务的全套材料审核进行 1 次线上辅导，2-3 小时。 （4）专家对机电一体化、中药、健康与社会照护 3 个专业教师团队，开展优质课堂授课思路辅导，以线上和线下相结合的方式，涵盖 10 分钟学习任务概述设计、1 个学时内容结构及评审要点、授课记录梳理及教学过程拆解、工作页和信息页打磨思路，搭建六个学时授课内容框架、匹配工作页和信息页、确保教学方法合理等。	的体例文件材料 ④掌握优质课堂授课思路。
7	专属服务	1. 平台需采用 SAAS 模式在最短的时间内实施。教师通过网络连接即可登录平台，无须前期测试和软件安装。 2. 平台需提供全托管技术服务，要有稳定性保障，能进行系统维护和升级优化，免 IT 维护，至少提供 2 名专职配套服务辅导人员。 3. 建立专属服务客户群，及时响应。 4. 为机电一体化、中药、健康与社会照护 3 个专业对应的 4 个精品课程产出的课程资源材料提供打印装订服务，每个课程各装订 1 套，合计 4 套装订本。	客户使用过程中可以及时响应和解答保障平台正常使用

二、商务要求

- 1.C 包服务期限：合同签订/中标确认生效后，1 个自然日内供应商启动正式服务对接，安排专属服务创建双方正式合作项目服务群，采用线上结合线下的服务方式，30 个自然日内完成线下交付。
- 2.C 包服务地点：河南医药健康技师学院校内（线下服务）+线上远程服务。
- 3.C 包服务质量：合格，符合国家或行业相关标准及满足采购人要求。
- 4.C 包付款方式：乙方完成合同 100%工作量、提交完整的申请资料并经甲方验收合格后 30 个工作日内甲方向乙方一次性付清合同总金额。
5. 履约验收要求：符合招标文件及投标文件要求，由采购人组织统一验收。

三、其他要求



-
1. 投标人针对本项目，需提供工学一体化课程及实施平台设计方案，包含建设目标、课程及实施平台设计建设思路、课程设计重难点分析、整体课程设计、课程审核校验、成果优势方案。
 2. 投标人针对本项目，需提供工学一体化课程及实施平台实施方案，包含培育实施各阶段师资安排、培育实施各阶段服务流程与方法、全天候线上或线下辅导答疑服务保障措施制方案。
 3. 投标人针对本项目，需提供人员配备状况，包含(有专门的课程顾问、摄像师、摄像助理、灯光师、动画制作师、视频工程师和剪辑工程师)团队整体配置（人员数量、分工明细，与服务需求匹配，无冗余或缺失）、核心人员资质（项目负责人、技术骨干的专业背景、从业经验、相关资质证书，可提供佐证材料）、团队稳定性保障（含人员驻场安排、考勤管理、人员更换流程及保障措施）。
 4. 投标人针对本项目，需提供培训方案，包含培训计划（含培训内容、培训方式、培训频次，贴合采购方实际需求）、培训师资（培训老师的专业资质、从业经验，确保培训质量）、培训效果保障（含培训考核、资料提供、后续指导，确保采购方人员掌握相关技能）。
 5. 投标人针对本项目，需提供服务方案，包含质量标准设定（贴合国家、行业相关标准及采购需求，明确服务质量验收标准）、质量管控措施（含服务过程监督、质量检查、问题整改，形成闭环管理）、质量考核机制（含考核指标、考核频次、奖惩措施，确保服务质量达标）。
 6. 投标人针对本项目，需提供进度保障方案，包含项目全周期服务进度计划、各阶段进度控制及保障措施、进度滞后补救措施。
 7. 投标人针对本项目，需提供保密措施，包含保密制度与保密原则、项目实施各阶段保密风险识别与管理。
 8. 投标人针对本项目，需提供售后服务，包含服务响应时限、售后流程、回访计划，确保服务延续性。