Техническая спецификация закупаемого товара
«3D-рентгеновский микроскоп»

1	Наименования товара	3D-рентгеновский микроскоп Micro-CT X4 POSEIDON
2	Производитель	Bruker AXS GmbH, Германия
3	Единица измерения	комплект
4	Количество	1
5	Срок поставки	до 25 декабря, 2026 г
6	Год выпуска	2026
7	Гарантийный срок	12 месяцев
8	Стоимость	229 999 928 тенге (с НДС)
9	Технические характеристики системы	Модель: X4 POSEIDON; 3D-рентгеновский микроскоп должен представлять собой готовое комплексное решение для микрокомпьютерной томографии, которое в базовой конфигурации должно быть оснащено функциями премиум-класса для обеспечения высокого удобства и эффективности работы пользователя. Система должна быть оснащена надежным рентгеновским источником и универсальным плоскопанельным детектором. Благодаря интеграции данных компонентов, оборудование должно обеспечивать возможность проведения сверхбыстрого сканирования с широким полем зрения и сверхчетким контрастом без потери пространственного разрешения. 3D-рентгеновский микроскоп должен обладать следующими техническими характеристиками: - настольный прибор со встроенной сенсорной панелью управления; - наличие внешнего светового индикатора рентгеновского излучения и текущего статуса системы; - наличие кнопки аварийной остановки и дополнительного датчика светового барьера для контроля закрытия двери камеры; - наличие в корпусе экранированного кабельного ввода для подключения внешних линий питания или кабелей передачи данных; - электропитание: однофазное, поддержка диапазона входного напряжения не менее чем от 100 до 240 В переменного тока, частотой не менее чем 50–60 Гц; потребляемый ток — не более 3 А; - температурный режим: обеспечение стабильной работы в диапазоне от 18°C до 25°C; - допустимый температурный градиент в помещении не более 1 градуса в час; - влажность воздуха: не более 80% (без конденсации).

		- высота над уровнем моря: возможность эксплуатации на высоте до не менее 2000 м; - радиационная безопасность: уровень излучения должен составлять не более 1 мкЗв/ч на расстоянии 10 см от любой доступной поверхности прибора; - максимальный диаметр образца: не менее 110 мм; - максимальная высота образца: не менее 300 мм. 3D-рентгеновский микроскоп должен поставляться в комплекте со стандартным набором аксессуаров, включающим: - предметный столик (Object stage) диаметром 10 мм – 2 шт.; - предметный столик (Object stage) диаметром 25 мм – 2 шт.; - предметный столик (Object stage) диаметром 50 мм – 2 шт.; - удлинитель – 1 шт.; - латунный юстировочный штифт 2 мм – 1 шт.; - документация по безопасности, гарантии и настройкам - шнур питания и кабель Ethernet – 1 шт. Микроскоп должен быть укомплектован рентгеновским источником отражающего типа со следующими характеристиками: - тип источника: герметичный, с воздушным охлаждением, предназначенный для работы в многопользовательских лабораториях, сервисных лабораториях и в задачах скрининга; - максимальное напряжение: не менее 100 кВ; - максимальная мощность: не менее 20 Вт; - размер фокусного пятна: не более 5 мкм (при значении мощности 4 Вт). Для обеспечения заявленного пространственного разрешения источник должен работать в паре с поворотным столиком со следующими характеристиками: - обеспечение высокоточного позиционирования и непрерывного или дискретного вращения образца в процессе сканирования; - наличие встроенной в верхнюю часть платформы цифровой CMOS-камеры с разрешением не менее 6 Мегапикселей. Камера должна обеспечивать визуальный контроль положения объекта в реальном времени и поддерживать сохранение изображений в форматах BMP, JPG или PNG; - платформа должна поддерживать технологию «контактных колец» (slip-ring) для обеспечения интегрированного электрического соединения с дополнительными модулями и приставками. Оборудование должно быть оснащено моторизованным механизмом смены фильтров со следующими характеристиками: - полностью автоматизированный, с возможностью выбора положений через управляющее программное обеспечение; - количество рабочих положений: не менее 7 (включая позицию без фильтра); - набор фильтров в комплекте должен включать фильтры различной степени поглощения для оптимизации спектра излучения под разные типы материалов: Al (алюминиевые) толщиной не менее 0,25 мм, 0,5 мм, 1,0 мм; титановый (Ti)

		толщиной не менее 0,25 мм; медные (Cu) толщиной не менее: 0,25 мм, 1,0 мм. Оборудование должно быть оснащено интеллектуальной системой позиционирования (Best-Scan-Geometry) - моторизованное изменение расстояния между источником и детектором, предоставляя пользователю возможность выбрать оптимальный баланс между временем сканирования, полем зрения и разрешением. Рентгеновский микроскоп должен быть оснащен высокоскоростным плоскопанельным детектором со следующими характеристиками: - разрешение матрицы: не менее 7 Мегапикселей (не менее 2400 х 2800 пикселей); - физический размер пикселя: не более 50 микрон; - минимальный номинальный размер пикселя: не более 1,2 микрона; - диапазон энергии: поддержка работы при напряжении до 110 кВ. Для управления системой, сбора, реконструкции и анализа 3D-данных оборудование должно быть укомплектовано высокопроизводительной рабочей станцией. Система должна быть укомплектована единым программным комплексом 3DxSUITE: - наличие лицензии на одновременную работу не менее чем 25 пользователей. В комплект должны входить функции управления сканером и получения изображений, быстрая объемная реконструкция, программное обеспечение для количественного анализа 2D/3D, инструменты 3D-визуализации поверхностей и объемов с возможностью создания и экспорта 3D-анимаций. Для работы требуется Windows 11 (32- или 64-битная версия соответственно). Программное обеспечение имеет ориентированный на пользователя дизайн, включая систему управления пользователями и данными, а также многоязычную поддержку; - реконструкция должна выполняться с помощью модифицированного алгоритма многослойной объемной (конусно-лучевой) реконструкции Фельдкампа; - поддерживаемые алгоритмы сканирования: круговая траектория сканирования в режиме пошагового сканирования и непрерывного вращения; - наличие коррекции артефактов для компенсации смещения (автоматические), кольцевых артефактов, жесткости пучка, мертвых пикселей детектора, компенсации дрейфа, регулируемого сглаживания, а также алгоритм восстановления фазы для повышения контраста; - выходные форматы файлов: 16-битный TIFF, 24-битный (оттенки серого) JPEG, 8-битный BMP, PNG, текстовый формат; Пакет анализа изображений должен измерять 2D и 3D морфометрические параметры, а также параметры плотности, и должен обеспечивать следующие возможности:

		- инструмент для создания срезов для профиля плотности и продольного сечения из поперечных срезов; - расширенный и удобный инструмент для выделения области интереса (ROI), изменяемые по размеру стандартные формы или произвольное выделение, автоматическая интерполяция между слоями для выбора 3D-объема интереса (VOI); - сохранение выбранных VOI и наборов данных, полученных из VOI; - гибкий инструмент бинаризации с линейной/логарифмической гистограммой оттенков серого; - вывод гистограммы оттенков серого из выбранного VOI для измерения плотности в единицах Хаунсфилда (HU) и минеральной плотности костной ткани (BMD); - создание треугольной 3D-поверхностной сетки для точного 3D-визуализации; - рендеринг в полном реконструированном пространстве или объеме интереса; - возможность создания STL-моделей, подходящих для конечно-элементного анализа и 3D-печати; - поддержка списков задач, пакетного режима и пользовательских плагинов. 3D-визуализация должна быть основана на объемном рендеринге (volume rendering) и должна обеспечивать следующие возможности: - управление 3D-навигацией для манипулирования объектами и камерой; - создание разрезов с помощью гибкого инструмента обрезки; - наличие не менее трех различных режима рендеринга (объемный рендеринг, проекция максимальной интенсивности = MIP, карты ослабления); - управление внешним видом рендеринга с помощью редактора функций переноса; - выбор фона, включая пользовательские сценарии; - «рекордер полета» для быстрого создания анимаций «облет» и «пролет».
10	Комплектация	- 3D-рентгеновский микроскоп Micro-CT X4 POSEIDON – 1 шт.; - стандартный набор аксессуаров, включающий: 1. Предметный столик (Object stage) диаметром 10 мм – 2 шт.; 2. Предметный столик (Object stage) диаметром 25 мм – 2 шт.; 3. Предметный столик (Object stage) диаметром 50 мм – 2 шт.; 3. Удлинитель – 1 шт.; 4. Латунный юстировочный штифт 2 мм – 1 шт.; 5. Документация по безопасности, гарантии и настройкам; 6. Шнур питания и кабель Ethernet – 1 шт. - рентгеновский источник отражающего типа 100 кВ – 1 шт.; - моторизованный механизм смены фильтров – 1 шт.; - стандартный поворотный столик – 1 шт.; - позиционирование детектора: геометрия наилучшего сканирования (Best-Scan-Geometry) – 1 шт.;

		- 7-мегапиксельный плоскопанельный детектор – 1 шт.; - высокопроизводительная рабочая станция с предустановленным ПО 3DxSUITE – 1 шт.; - программное обеспечение 3DxSUITE – 1 шт.; - круглое латунное основание для крепления образцов диаметром 65 мм, оснащённое периферийным бортиком. Предназначено для установки образцов большого размера, которые, как правило, фиксируются с помощью пластилина или стоматологического воска – 1 шт.; - круглое латунное основание для крепления образцов диаметром 52 мм – 1 шт.; - круглое латунное основание для крепления образцов диаметром 38 мм – 1 шт.; - круглое латунное основание для крепления образцов диаметром 20 мм – 1 шт.; - зажимной держатель для крепления тонких образцов. Держатель диаметром 4 мм предназначен для установки таких образцов, как бумага и ткани – 1 шт.; - ИБП, источник бесперебойного питания – 1шт. - стол для оборудования и ПК - 1 шт.
11	Требования к пуско-наладке оборудования	Пуско-наладка оборудования на месте эксплуатации. Процедура должна проводиться сертифицированным сервисным инженером. Поставщик обязуется провести обучение персонала в лаборатории Заказчика.
12	Необходимые инструкции и документация	Руководство по эксплуатации на русском языке.
13	Требования к потенциальному Поставщику	Потенциальный поставщик должен являться официальным авторизованным дистрибьютором производителя оборудования на момент подачи заявки. В целях подтверждения соответствия указанному требованию потенциальный поставщик обязан предоставить в составе ценового предложения документы, подтверждающие статус официального дистрибьютора (письмо-авторизация, сертификат дистрибьютора или иной официальный документ от производителя). Отсутствие подтверждающих документов является основанием для отклонения заявки как несоответствующей требованиям закупки.

Руководитель проекта
BR24992854 «Разработка и реализация конкурентоспособных научно-обоснованных технологий для обеспечения устойчивого развития горно-металлургической отрасли Восточно-Казахстанской области»

Кожахметов Е.А._____