

Утверждаю директор
РГКП «Национальный музей
Республики Казахстан»

Техническая спецификация

Место оказания услуг:

Республика Казахстан, г. Нур - Султан, пр. Тауелсыздык, 54,
РГКП «Национальный музей Республики Казахстан»

Виды услуг:

Фотограмметрическое 3D сканирование национальных сакральных мест и создание виртуальных туров на 360 градусов на их базе (I), включенных в Общенациональный Перечень для популяризации объектов в информационных ресурсах, фотограмметрическое 3D сканирование объектов музейных фондов и коллекций (II), пост-производство и ретопология для пользования на веб-страницах и мобильных устройствах (III), разработка ориентированной на будущее специализированной системы хранения и управления базами данных артефактов цифрового культурного наследия Казахстана (IV) и проведение тренингов по профессиональным процедурам 3D сканирования и рабочим процессам для сотрудников Национального музея РК (V).

Время оказания услуг:

С даты подписания Договора до 31 декабря 2019 года.

(I)

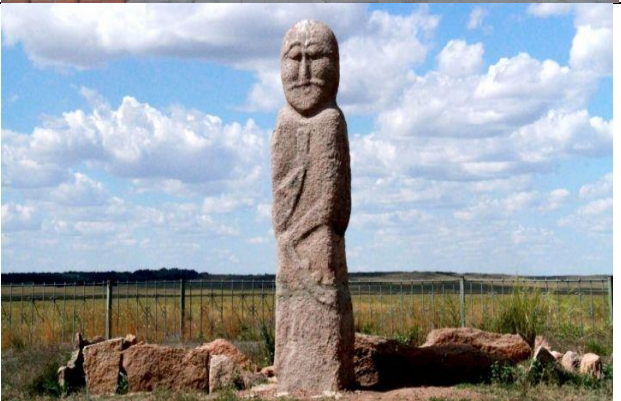
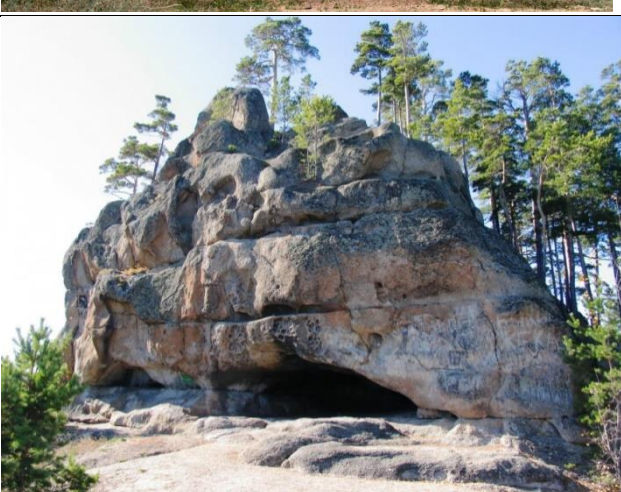
Фотограмметрическое 3D сканирование национальных сакральных мест и создание виртуальных туров на 360 градусов на их базе, включенных в Общенациональный Перечень для популяризации объектов в информационных ресурсах.

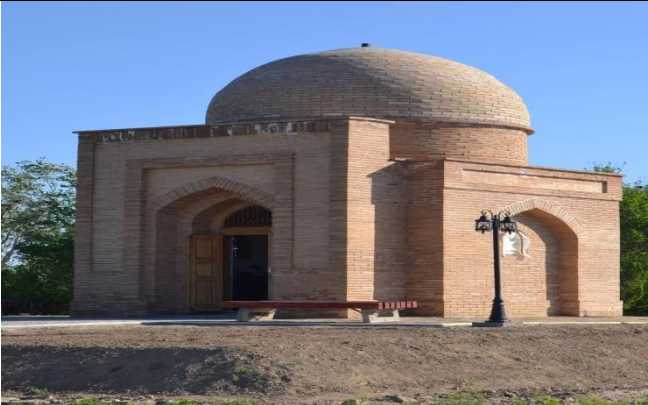
Поставщик обязуется предоставить контент в виде 3D моделей не менее 15 объектов Сакральных мест и виртуальных туров на их базе, а также оказывать услуги по модерированию портала «Сакральный Казахстан».

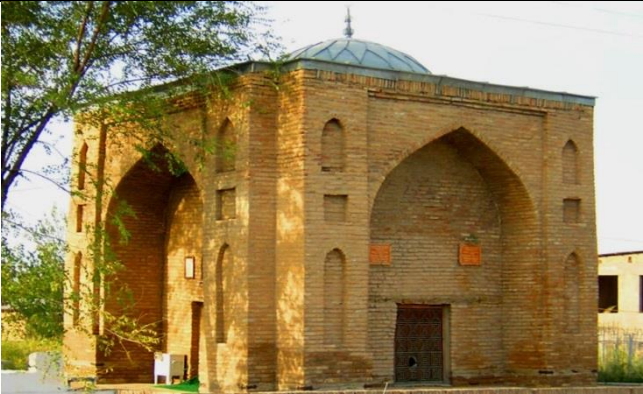
15 сакральных мест:

(Заказчик по согласованию с Поставщиком и в случае, если измененные объекты еще не были проверены Поставщиком услуг, имеет право в течение срока действия Договора вносить изменения в список позиций)

№	Название объекта	Место нахождения и примечание	Фото
---	------------------	-------------------------------	------

1	Мемориальный комплекс жертв политических репрессий «АЛЖИР»	Акмолинская область, Целиноградский район, аул Акмол	
2	Мавзолей Кабанбай батыра	Акмолинская область, поселок Кызыл	
3	Мемориальный комплекс Косбатыр – Кумай, примерно VI-VIII вв.	Акмолинская область, Ерейментауский район	
4	Пещера Кенесары Касымова	Акмолинская область, поселок Бурабай	

5	Мавзолей Беспакыр	Акмолинская область, Коргалжынский район, село Абай	
6	Мавзолей Рабии Султана Бегима XV в.	Туркестанская область, г. Туркестан Объект находится на территории комплекса Ходжа Ахмета Яссауи	
7	Мавзолей Гауһар ана, XII-XIV вв.	Туркестанская область, г. Туркестан Объект находится на территории комплекса Ходжа Ахмета Яссауи.	
8	Мавзолей Есим хана, XVII в	Туркестанская область, г. Туркестан Объект находится на территории комплекса Ходжа Ахмета Яссауи	
9	Мавзолей Ибраһим ата, (XI-XII в.)	г. Шымкент	

10	Мавзолей Карашаш ана (XI-XII в.)	г. Шымкент	
11	Мазар Укаша ата, IX-X вв.	Туркестанская область	
12	Мавзолей Карабура	Туркестанская область, Созакский район	
13	Мавзолеи Домалақ ана	Туркестанская область, Байдибекский район, село Шаян	
14	Мавзолей Хакназар хана	Туркестанская область, Созакский район	

15	Мемориальный комплекс Бірлік - Ордабасы	Туркестанская область, Ордабасинский район	
----	---	--	--

1. Проект «Создание 3D моделей объектов, включенных в Общенациональный Перечень для популяризации в информационных ресурсах» (далее - Система) должен выполнять следующие функции:

- Предоставление сформированного каркаса национальной идентичности на основе Сакральных мест Казахстана;
- развития национальной символики в аспекте культурно-географического пояса святынь Казахстана;
- реализации проекта «Духовные святыни Казахстана» и «Сакральная география Казахстана»;
- расширения образовательной подготовки граждан Республики Казахстан;
- развития внутреннего и внешнего культурного туризма.

2. Параметры 3D моделей объектов:

2.1. Контент должен быть создан на базе оцифрованных сооружений и значимых объектов, не менее 15 объектов сакральных мест находящихся на территории Казахстана.

В рамках проекта будет создано 360 градусов панорамных туров для всех 15 объектов в хорошем разрешении. В дополнение к внешним видам, обнаруживаются и отображаются доступные внутренние помещения в 360 градусов панорамных турах. Смежные комнаты, предназначенные для управления оборудованием здания или содержащие техническое оборудование здания, не включены.

2.1.1. Требования к исходным данным:

- Исходные данные для оцифровки объектов сакральных мест представляют из себя:
 - лазерное сканирование данных с наземного сканера;
 - лазерное сканирование данных с помощью ручных сканеров, где это необходимо;
 - фотографии текстур объектов;
 - данные фотограмметрии; данные аэросъемки;
 - 360-градусный панорамный вид.
- Исходные данные должны быть получены непосредственно от объектов сакральных мест.
- Количество и качество исходных данных должны обеспечивать создание на их основе качественных трехмерных моделей объектов сакральных мест.
- Исходные данные должны быть отражены в теплое время года, при наличии зеленой растительности и отсутствии снежного покрова.

2.1.2. Требования к моделированию:

- 3D модели должны быть созданы с правильной топологией и минимально возможным количеством полигонов. Не должно быть ненужной информации о геометрии, которая не видна.
- Объект, состоящий из нескольких частей с одинаковыми материалами, должен быть объединен в одну сетку.
- Следует уменьшить количество шейдеров в сетке путем объединения текстур в атласы.
- Выходной формат текстурированных данных сетки трехмерной модели будет - OBJ.

2.1.3. Требования к топологии:

- Многоугольник не должен иметь более 4 вершин. Не должно быть длинных многоугольников, а также многоугольников со слишком острыми углами.
- Представленные упрощенные 3D-модели, созданные для быстрого просмотра, будут иметь около 500 000 полигонов каждая.

2.1.4. Требования к сканированию:

- Сканирование будет правильно расположено в подходящей системе координат по горизонтали и вертикали. Это относится как к частям скана, так и непосредственно к сетке.
- Точность используемого лазерного сканера составляет +/- 2 мм относительно одного сканирования. Обычно измеренные здания записываются с абсолютной точностью +/- 1 см.
- Сканы рассчитаны для зданий с около 10 м соединения по местности и не включают в себя дополнительные окрестности и дополнительные здания.

2.1.5. Требования к текстурам:

- Текстуры растровые изображения будут иметь размеры 2048x2048 пикселей или 4096x4096 пикселей в большинстве случаев, или 8192x8192, или 1024x1024, если необходимо.
- Все текстурные растровые изображения будут доставлены в формате png.
- Карты текстур: «Diffuse», «Normal», «Specular», «Ambient Occlusion»:
 - Карта «Diffuse» — текстура поверхности материала, его внешний цвет, рисунок. Она содержит только максимально естественный цвет поверхности (без особой необходимости явных бликов и рельефа на дюфьюзе быть не должно).
 - Карта «Normal» — Карта нормалей содержит информацию о рельефе объекта. Создаётся на основе высокополигональной (High-Poly) модели.
 - Карта «Specular» — отвечает за отражение поверхности. Чем темнее участки на текстуре, тем больше от них отражение.
 - «Ambient Occlusion» — карта непрямого освещения поверхности для эффекта затенения и углубления в углах 3D модели.

3. Виртуальные туры панорама на 360 градусов:

3.1. Виртуальные туры должны основываться на 15 отсканированных сакральных объектах.

3.2. Интернет версия виртуальных туров создается на базе системы визуализации реального времени WebGL. Интернет версия виртуальных туров должна корректно отображаться в браузерах:

- Opera
- Internet Explorer
- Microsoft Edge
- Google Chrome
- Mozilla Firefox
- Safari

3.3. Должны быть использованы версии, поддерживающих технологию WebGL, в том числе и на мобильных устройствах.

4. Гарантийный срок на функциональность Системы, определенную проектом, составляет

12 (двенадцать) месяцев с даты подписания акта приема-передачи Системы в постоянную эксплуатацию. В течение гарантийного срока Поставщик обеспечивает услуги по устранению недостатков, выявленных при эксплуатации Системы, вносит необходимые изменения в документацию.

(II)

Фотограмметрическое 3D сканирование объектов музейных фондов и коллекций

1. Цель:

Оцифровка объектов культурного наследия 3D - коллекции Национального музея Республики Казахстан для популяризации казахской культуры и увеличения числа посетителей музея и международного туризма.

2. Параметры 3D моделей:

2.1.1. Требования к исходным данным:

- Исходные данные для оцифровки объектов: фотограмметрические данные
- Все исходные данные цифрового изображения будут получены в формате RAW, определенном производителем камеры.
- Исходные данные будут получены непосредственно из реальных коллекционных предметов внутри здания музея с цифровыми зеркальными камерами высокого разрешения и профессиональной студийной вспышкой с выходной мощностью не менее 2100 Вт.

2.1.2. Требования к 3D-моделям:

- Будет создана 3D-модель с правильной топологией и максимально возможным качеством, повторная топология в процессе постпроизводства. Фаза 1 имеет целью упростить топологию 3D-сетки для быстрого обзора текстурированных 3D-моделей с приблизительно 500 000 полигонов.
- Выходной формат цветных моделей с высоким пространственным разрешением будет PLY (формат Стэнфордского треугольника).
- Выходной формат всех текстурных файлов трехмерной модели предварительного просмотра, содержащий около 500 000 полигонов каждый, будет OBJ (Alias | Wavefront Technologies).

2.1.3. Требования к топологии:

- Все полигоны будут иметь не более 4 вершин.
- Не должно быть перекосов длинных полигонов.

2.1.4. Требования к текстуре:

- Текстурные растровые изображения будут иметь размеры в основном 4096x4096 пикселей, в некоторых случаях 8192x8192 px, 2048x2048 px или 1024x1024 px, в соответствии с пространственными характеристиками каждого элемента коллекции, подлежащего оцифровке.
- Формат данных файла текстуры будет PNG или JPEG.
- Карты текстур: «Diffuse», «Normal», «Specular», «Ambient Occlusion»:
 - Карта «Diffuse» — текстура поверхности материала, его внешний цвет, рисунок. Она содержит только максимально естественный цвет поверхности (без особой необходимости явных бликов и рельефа на дюфьюзе быть не должно).
 - Карта «Normal» — Карта нормалей содержит информацию о рельефе объекта. Создаётся на основе высокополигональной (High-Poly) модели.
 - Карта «Specular» — отвечает за отражение поверхности. Чем темнее участки на текстуре, тем больше от них отражение.
 - «Ambient Occlusion» — карта непрямого освещения поверхности для эффекта затенения и углубления в углах 3D модели.

2.1.5. Результат:

- 3D-сканирование музейных объектов в очень высоком пространственном разрешении вместе с предварительным просмотром 3D-моделей с приблизительно 500000 полигонов каждая.

(III)

Пост-производство и ретопология для пользования на веб-страницах и мобильных устройствах

Создание упрощенных 3D моделей для использования на мобильных устройствах музейных коллекционных предметов, включенных в Общенациональный перечень для популяризации в информационных ресурсах.

1. Поставщик предоставит контент в виде 3D моделей из 15 объектов сакральных мест Казахстана и 200 предметов из коллекции музея.
2. Заказчик по согласованию с Поставщиком имеет право вносить изменения в список объектов в течение срока действия Договора, за исключением объектов из первоначального списка, которые к этому моменту уже были отсканированы в 3D.
3. Параметры 3D моделей объектов для интернета и мобильного использования:
 - 3.1.1. Требования к ретопологии и ремоделированию:
 - Максимальное количество вершин на отдельную трехмерную сетку будет составлять 50 тысяч.
 - Максимальное количество вершин на сетку в UNITY или UNREAL будет составлять 65 тысяч.
 - Максимальное количество вершин на сетку в WebGL будет 50 тысяч.
 - Выходной формат файлов 3D-модели для использования на мобильных устройствах будет готовым для используемого движка (UNITY или UNREAL), готовым для импорта в UNITY / UNREAL.
 - 3.1.2. Требования к топологии:
 - У каждого многоугольника будет не более 4 вершин.
 - Не должно быть длинных многоугольников, а также многоугольников со слишком острыми углами.
 - 3.1.3. Требования к импорту изображений в существующие приложения:
 - 3D-модели будут центрированы по горизонтали и вертикали в начале системы координат (значения X, Y, Z = 0,0,0)
 - 3.1.4. Требования к текстуре:
 - Файлы текстур будут иметь размеры 1024x1024, 2048x2048, 4096x4096 или 8192x8192 пикселей.
 - Все текстурные растровые изображения будут доставлены в формате .png или .jpeg
 - Карты текстур: «Diffuse», «Normal», «Specular», «Ambient Occlusion»:
 - Карта «Diffuse» — текстура поверхности материала, его внешний цвет, рисунок. Она содержит только максимально естественный цвет поверхности (без особой необходимости явных бликов и рельефа на дюфьюзе быть не должно).
 - Карта «Normal» — Карта нормалей содержит информацию о рельефе объекта. Создаётся на основе высокополигональной (High-Poly) модели.
 - Карта «Specular» — отвечает за отражение поверхности. Чем темнее участки на текстуре, тем больше от них отражение.
 - «Ambient Occlusion» — карта непрямого освещения поверхности для эффекта затенения и углубления в углах 3D модели.

3.1.5. Результат:

- Реалистичные 3D Low / Mid-Poly модели отсканированных музейных объектов, готовые для использования в приложениях для мобильных устройств (смартфоны, планшеты) и дополненной реальности, виртуальной реальности, музейного сайта, технологий будущего 3D-просмотра) для широкой публичной презентации

(IV)

Разработка ориентированной на будущее специализированной системы хранения и управления базами данных

1. Параметры базы данных (БД) и системы управления контентом (CMS) должны включать следующие элементы и функции:

1.1. БД:

- Легко создаваемые ссылки на изображения с высоким разрешением, видео и аудио, а также 3D объекты

- Поддержка следующих типов данных, среди прочего:
 - идентификация и происхождение, физические свойства, дата производства
 - управление местоположением
 - нумерация и поиск (иерархическое расположение).

1.2. CMS:

- веб-доступ с помощью обычного интернет-браузера (не требуются плагины (Java))
- только веб-технология (HTML5, CSS3 и JavaScript)
- доступ на основе ролей
- многоязычный
- метаданные приложения доступны на нескольких языках
- соответствует UNICODE, а также работает на языках справа налево
- REST Api-совместимый
- геоинформационная добавка
- функция аннотации и глоссария
- медиа-просмотрщик показывает контент прямо в CMS.

1.3. Средство просмотра 3D моделей:

- средство просмотра 3D использует JavaScript для рендеринга моделей 3D в браузере
- при использовании внешних текстур могут быть предоставлены разные материалы для одних и тех же моделей для разных языков.

1.4. Требования к средству просмотра 3D моделей:

- Эффекты: анаглиф, косой и параллаксный барьер
- Сцены: добавление и удаление объектов во время выполнения, туман
- Камеры: перспективные и орфографические;
- Контроллеры: трекбол, FPS, path и многое другое
- Анимация: арматура, прямая кинематика, обратная кинематика, морфинг и ключевой кадр
- Огни: окружающие, направляющие, точечные
- Материалы: Ламберт, Фонг, плавное затенение, текстуры
- Шейдеры: доступ к полным возможностям языка шейдеров OpenGL (GLSL): блики на объективе, проход глубины и обширная библиотека пост-обработки
- Объекты: сетки, частицы, спрайты, линии, ленты, кости - все с уровнем детализации
- Геометрия: плоскость, куб, сфера, тор, 3D текст и более; модификаторы: токарный, экструдированный и трубный
- Загрузчики данных: двоичные, изображения, JSON и сцены
- Утилиты: полный набор временных и 3D математических функций, включая усеченный,

матричный, кватернионный, ультрафиолетовый и другие.

2. Демонстрировать эту техническую спецификацию с возможностью объектов и структур в сети Интернет в соответствии со следующими требованиями:

2.1. Для каждой модели 3D база данных должна содержать следующую информацию, предоставленную заказчиком:

- имя
- установлено
- описание

2.2. Вся текстовая информация, а также другая дополнительная текстовая информация должны быть включены в базу данных на трех языках: казахском, русском, английском. Текстовая информация на трех языках будет предоставлена Заказчиком в течение срока действия контракта.

2.3. Интерфейс базы данных должен давать пользователям возможность свободно вращаться и масштабировать содержащиеся в базе данных модели 3D.

2.4. База данных должна иметь каталог, содержащий все 3D модели в базе данных.

2.5. База данных должна иметь функцию поиска, которая позволяет пользователю искать 3D модели в базе данных по имени, категории и местоположению.

2.6. База данных должна включать в себя окно управления, которое обеспечивает обработку информации в базе данных назначенным представителем клиента.

(V)

Проведение тренингов по профессиональным процедурам 3D сканирования и рабочим процессам для сотрудников Национального музея РК

1. Основными темами фотограмметрических тренингов для персонала являются:

- Основное введение в фотограмметрию и 3D сканирование как научную область, историю, развитие и новейшие тенденции.
- Конкретные темы фотограмметрии в контексте сохранения культурного наследия и музейной среды.
- Базовое и промежуточное фотографическое ноу-хау для работы с камерой DLSR / ILC и объективами, необходимыми для работы в фотограмметрии.
- Принципы студийного освещения и рабочий процесс в 3D Сканирование / Фотограмметрическая работа.
- Основы работы с профессиональной студийной осветительной техникой и ее использование.
- Фотограмметрическая теория и правила захвата.
- Ноу-хау, навыки и принципы, чтобы понять, чтобы иметь возможность работать самостоятельно на этапе захвата фотограмметрического конвейера.
- Тренировка на реальном объекте.
- Основные фотографические ноу-хау для работы с форматом данных RAW.
- Базовые ноу-хау в области фотографии и постобработки, позволяющие обрабатывать захваченные изображения RAW в пакетах программ, таких как PHASE ONE Capture PRO и Adobe Photoshop Lightroom Classic CC.
- Базовые и промежуточные ноу-хау для фотографической и последующей обработки, позволяющие обрабатывать захваченные изображения RAW в пакетах программного обеспечения, таких как PHASE ONE Capture PRO и Adobe Photoshop Lightroom Classic CC, специфичных для фотограмметрии и 3D / фотограмметрического технологического процесса и методов подготовки

для фотограмметрической 3D разведки.

- Поляризация и кроссполяризация, теория и практика, сценарии использования, советы и опыт.
- Колориметрия.
- Темы о калибровке цвета, необходимые для надежной фиксации цветов и характеристик поверхности отсканированного трехмерного объекта.
- Методы калибровки цвета, необходимые в ежедневном фотограмметрическом рабочем процессе.
- Программное обеспечение, необходимое для обработки исходного фотограмметрического материала, его работы и принципов.
- Функции и особенности программного обеспечения 3D реконструкции для обработки стандартных сканированных 3D объектов музеев.
- Подробная работа программного обеспечения реконструкции 3D.
- 3D Ретопология и методы ремоделирования.
- Принципы и этапы текстурирования.
- 3D цифровая обработка данных, организация и архивирование.
- Практика резервного копирования цифровых данных в музейной среде.
- 3D модели презентации техники и возможности и советы.
- Использование 3D моделей в современных AR / VR.

Все это должно быть продемонстрировано на наглядных примерах различных проектов в 3D формате и в реальном времени.

2. Участники фотограмметрического семинара уже смогут начать серьезно работать в области трехмерного сканирования предметов музейной коллекции с помощью фотограмметрических методов и создавать трехмерные сканы стандартных объектов, таких как матовая керамика, произведения искусства, скульптуры, предметы, представляющие интерес для археологии и палеонтологии, историческая мебель, предметы коллекций искусства и т.д. Классы должны адаптировать содержание и направленность тренинга к потребностям Национального музея Республики Казахстан в соответствии с характеристиками с их коллекциями и тематикой.

3. В результате цель состоит в том, чтобы создать высокообразованных и квалифицированных специалистов в области 3D сканирования и фотограмметрии (Сохранение культурного наследия в Национальном музее и других музеях и научных учреждениях).

4. Максимальное количество участников - 5 для сканирования на открытом воздухе и 10 внутри Музея.

5. Расходы на подготовку и отправку рабочей группы, в том числе транспортные и командировочные расходы, а также расходы на проживание участников рабочей группы несет Заказчик.

6. Каждый участник должен получить сертификат от Поставщика о пройденном обучении и достигнутых практических знаниях.