TODO:

**Этап 1. Архитектура игрового движка**

Физика (опционально): простой модуль для расчета столкновений объектов

(например, сферы и плоскости).

Игровая логика: управление взаимодействием объектов сцены и правил игры.

**Этап 2. Рендеринг сцены**

Простого освещения: directional, point с затуханием, spotlight с диффузным и бликами + Затенение (Flat или Gouraud shading), управление материалом.

Трассировка лучей (Ray Tracing):

Добавьте возможность рендеринга сцены через трассировку лучей. Это может быть отдельный режим движка. Обеспечьте:

Поддержку отражений и теней.

Простые материалы (зеркальные и матовые).

Реализацию хотя бы одного эффекта: преломления или каустики

(опционально).

**Этап 3. Работа с камерой**

Реализуйте систему управления камерой, которая позволяет:

● Перемещаться по сцене (WASD или стрелки).

● Изменять угол обзора (вращение камеры мышью).

● Масштабировать изображение (например, через колесо мыши).

Реализуйте возможность переключения между ортографической и перспективной проекциями для камеры.

**Этап 4. Работа с объектами и освещением**

Реализуйте возможность добавления объектов в сцену через код или файл

конфигурации. Объекты должны иметь:

● Позицию, вращение, масштаб.

Добавьте поддержку теней для объектов сцены. Это могут быть простые тени для начала, например, только от одного источника света (опционально).

**Этап 5. Оптимизация и улучшение производительности**

Уменьшение количества рендеринговых вызовов:

Постарайтесь уменьшить количество вызовов отрисовки для повышения

производительности движка.

Ограничение глубины трассировки лучей:

Если вы используете трассировку лучей, реализуйте ограничение глубины лучей для ускорения работы.

Профилирование производительности:

Реализуйте базовое профилирование кадров (FPS) и времени рендеринга для

отслеживания производительности движка.

**Этап 6. Разработка простого интерфейса**

Игровой интерфейс:

Реализуйте базовый интерфейс (HUD), который показывает информацию о текущем состоянии игры, например, FPS или количество объектов в сцене.

Меню настроек:

Сделайте меню, где можно будет изменять параметры графики (например, качество теней, включение/отключение трассировки лучей).

**Финальная задача: создание мини-игры**

Используя созданный вами игровой движок, реализуйте простую игру. Она должна включать:

Сцену с несколькими объектами (например, движущиеся или статичные

препятствия).

Управление игроком (например, от первого лица с возможностью перемещения

камеры).

Взаимодействие с объектами (например, сбор предметов или избегание

препятствий).