

Виртуальный тренажёр управления котлом

Направление: Трёхмерные интерфейсы и учебные симуляторы

Цель: Создать работающий учебный тренажёр регулирования и обосновать его использование и экономику.

Справка о компании: Сибирская генерирующая компания производит электрическую и тепловую энергию. Персонал станции учится управлять оборудованием, замечать ошибки и понимать последствия своих действий.

Задача участников

Что создать

Создайте работающий виртуальный 3D-тренажёр аналогового щита котла — панели с приборами, регуляторами и переключателями. Выберите одну операцию управления котлом, например изменение подачи топлива и воздуха либо поддержание уровня воды. Пользователь должен видеть органы управления и показания, управлять регуляторами и получать понятную реакцию модели.

Обязательный результат

Представьте запускаемый экранный трёхмерный прототип, учебный модуль, тренировку и самостоятельное упражнение на время. Покажите нормальный и ошибочный ход упражнения, обратную связь и разбор результата. Способ представления времени и ошибок выбирает команда. Сброс должен позволять начать новую попытку; сохраняйте результат каждой попытки, чтобы можно было сравнить время и ошибки.

Модель и исходные данные

Процесс, органы управления, показатели и модель выбирает команда. Объясните причинные связи и инерцию, если она существенна. Используйте открытые источники, собственные наблюдения или явно обозначенные учебные допущения; укажите единицы и границы применимости. Не нужны специальный датасет, единый алгоритм расчёта или точное совпадение с чужой траекторией. Упрощение допустимо, если оно не противоречит объясняемому процессу и не выдаётся за промышленную модель.

Трёхмерный интерфейс и VR

Трёхмерный щит должен помогать понять связь органов управления с процессом. Фотореализм не требуется. VR — виртуальная реальность: опишите совместимость или конкретный путь подключения гарнитуры и необходимое оборудование. Для сдачи достаточно работы на обычном компьютере; покупать гарнитуру не нужно.

Экономическая оценка

CAPEX — разовые затраты на разработку и оборудование; OPEX — годовые расходы на поддержку, обновления и использование. Оцените их для своего проекта и объясните возможные источники выгод. Сопоставьте выгоды с расходами, найдите простой срок окупаемости, если чистый годовой эффект положителен. При неположительном эффекте конечной простой окупаемости нет.

Пример экономических условий

Для расчёта можно использовать следующие условия: CAPEX 4,5 млн руб., OPEX 0,4 млн руб./год и валовые выгоды 6,4 млн руб./год. Выгоды складываются из топлива 400 млн

руб./год $\times 0,8\%$, предотвращённого простоя 4 ч $\times 500000$ руб./ч, обучения 0,8 млн руб./год и запасных частей 0,4 млн руб./год. Это предположения сценария, а не измеренный эффект вашего прототипа. Проверьте арифметику, объясните, какие предпосылки могут не выполняться, и отдельно обоснуйте собственную оценку без двойного счёта.

Как проверить и что сдать

Приложите инструкцию запуска и воспроизводимое упражнение. Объясните, какой навык проверяется, как определяется успешное выполнение и чем подтверждена реакция модели. Проверьте понятность на добровольце либо предложите конкретный план проверки без вымышленных результатов. Представьте расчёт экономики и план внедрения с обновлением модели. Учебный результат не является допуском к работе на реальном котле.

Оформление

Проектная заявка и презентация — по приложениям 4 и 8 положения. Презентация PDF, не более 16 слайдов и 25 МБ; доклад до 10 минут и вопросы до 5 минут. Официальная оценка: 70 баллов на отборе и 80 в финале. Дополнительные функции сами по себе баллов не дают.