|  |  |
| --- | --- |
| Институт | Информационных технологий |
| Кафедра | МПО ЭВМ |

**ОТЧЕТ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ: «ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ»**

**МОДУЛЬ: ПРОЕКТНОЕ МЫШЛЕНИЕ**

|  |
| --- |
| Выполнил студент группы **1ПИб-02-1оп** |
| *группа* |
| направления подготовки (специальности) |
| **09.03.04 Программная инженерия** |
| *шифр, наименование* |
| **Микуцких Григорий Андреевич** |
| *фамилия, имя, отчество* |
| Преподаватель |
| **Болобанова Наталия Леонидовна** |
| *фамилия, имя, отчество* |
| доцент |
| *должность* |
| Дата представления работы |
| «\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2024 г. |
|  |
| Заключение о допуске к защите |
|  |
|  |
|  |
|  |
| Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| количество баллов |
| Подпись преподавателя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

Череповец, 2024 г.

**Тема проекта: «Программное обеспечение VR-тренажёров с адаптивным обучением для операторов АСУ ТП АО “Апатит”»**

**Изобретательская ситуация**

Обучение операторов АСУТП вкратце можно описать так: совмещение рабочего процесса с чтением теоретических материалов под присмотром наставника в течение полугода, а после – сдача экзамена у инструктора и технолога.

Объектом исследования является комплекс (система) подготовки операторов АСУТП.

Предметом исследования являются методы адаптивного обучения с использованием VR-технологий.

*Нежелательные эффекты.* Обучение операторов имеет ряд недостатков. Первый: получить опыт работы на производстве новичку не получится без персонала для курирования. Второй: помимо непосредственного прохождения практики на производстве способов получения опыта и отработки возможных критических ситуаций нет, а подготовить будущих специалистов без возможного ущерба не представляется возможным.

**Изобретательская задача**

В современном производственном процессе, особенно в контексте систем автоматизации технологических процессов, операторы сталкиваются с необходимостью быстрого и эффективного реагирования на критические ситуации. Традиционные методы обучения не всегда способны дать нужный опыт обучающемуся, что может снижать эффективность подготовки и повышать риски в производственном процессе. Необходимо создать систему для разработки тренажёров, которая позволит эффективно подготовить будущих операторов разных направлений АСУТП к производству.

Многопользовательские виртуальные тренажёры позволят стажёрам отрабатывать взаимодействие с другими операторами и аппаратчиками под руководством инструктора. Адаптивное обучение с интеллектуальными учебниками обеспечивает индивидуальный подход, анализируя прогресс и меняя тип симуляций под уровень знаний обучающихся.

Таблица 1

Требования к достигаемым техническим результатам

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование показателя | Исходный уровень | Требуемый уровень |
| 1 | Время обучения до достижения квалификации | 240 часов | 150 часов |
| 2 | Требования к вычислительным ресурсам для работы тренажёра | Тренажёр работает на HTC VIVE Pro 2 Full Kit | Тренажёр работает на VR Oculus Quest 2 |

**Техническая система, цель ее развития, выбор элемента системы для улучшения**

Техническая система: VR-тренажер с набором симуляций.

Цель развития: поддержка ПО для возможности добавления новых ситуаций без изменения ядра/с возможной модернизацией в будущем.

Функциональные блоки ТС:

* модуль VR-симуляции;
* модуль создания ситуации: анализирует действия пользователя, оценивает уровень освоения материала и адаптирует сложность сценариев;
* модуль аналитики: собирает данные о поведении оператора во время тренировочных сессий, предоставляет обратную связь и рекомендации для улучшения навыков;
* база данных сценариев и моделей: хранит информацию о технологических процессах, потенциальных аварийных ситуациях и методиках их устранения для использования в тренировочных сценариях.
* интерфейс пользователя: предоставляет доступ к выбору сценариев обучения, настройкам VR-тренажера и инструкциям по эксплуатации.

**Выявление противоречий**

*Противоречие 1.* Если увеличить реалистичность моделей технологических процессов и общее качество симуляции, то повысится эффективность обучения и восприятие операторов, но возрастут требования к вычислительным ресурсам и сложность разработки.

*Противоречие 2.* Если упростить интерфейс пользователя, делая его более интуитивно понятным, то повышаются скорость освоения базовых функций и разработки симуляций, но это может ограничить функциональность и не позволит отработать сложные сценарии, необходимые для подготовки к нестандартным ситуациям.

**Разрешение противоречия на основе 40 приемов, описанных Г. С.**

**Альтшуллером**

Приём 19 «Принцип периодического действия» в рамках идеи можно реализовать в виде чередования тренировок в симуляциях и на практике.

Приём 13 «Принцип "наоборот"» можно использовать для обучения операторов сначала с заключительных этапов, а не от начала до конца, тем самым упростив интерфейс симуляций на первых этапах. Обучение будет строиться от понимания требуемого результата к повышению количества действий.

Для того, чтобы решить проблему реалистичности, к двум предыдущим приёмам можно использовать приём 32 «Принцип изменения окраски» для выделения ярким цветом объекта, вокруг которого будет строиться комната текущей симуляции. В последствии имитация объекта должна приближаться к виду оригинала.

**Идеальный конечный результат и ресурсы**

*Идеальный технический результат.* Явным показателем результатов является снижение расходов, повышение качества и скорости обучения специалистов и снижение количества возникающих критических ситуаций, а в случае возникновения – их оптимальное решение с минимумом негативных последствий. Тренажер автоматически адаптируется под уровень знаний и навыков каждого учащегося и оптимизирует обучающий процесс.

*Ресурсы.* Для решения нужно использовать:

* существующие методы обучения и дополнить/преобразовать их виртуальными тренировками для отработки получаемых знаний на как можно больших примерных ситуациях их обширной база данных;
* продвинутые алгоритмы машинного обучения и искусственного интеллекта для анализа действий операторов и адаптации учебного процесса;
* продвинутые алгоритмы графического рендеринга;
* команда разработчиков программного обеспечения с знаниями в области VR-технологий, ИИ и образовательных технологиях;
* обучающих сценариев, технологических процессов и потенциальных аварийных ситуаций для обеспечения разнообразия обучающего контента.