

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«Технологический колледж № 34»

Работа к защите допущена
Заместитель директора
_____ Н. Ю. Кузнецова
«14» июня 2023 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема Проектирование и разработка информационной системы виртуальный спортивный тренажер
ООО ПК «РОБОКИНЕТИКА»

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование
код и наименование специальности

Группа Д-04-2 ИСП

Студент _____ Грибков Кузьма Анатольевич

подпись

Фамилия, имя, отчество

Руководитель _____ Еремеев Сергей Иванович

подпись

Фамилия, имя, отчество

Дипломный проект представлен «__» _____ 2023 г.

Москва 2023 г.

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«Технологический колледж № 34»

Рассмотрено
на заседании ПЦК
Защиты информации и
программирования
протокол №
от «__»____2023 г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
на выполнение дипломного проекта

Студента Грибков Кузьма Анатольевич

Фамилия, имя, отчество

по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

код и наименование специальности

Тема дипломного проекта: Проектирование и разработка информационной системы
виртуальный спортивный тренажер ООО ПК «РОБОКИНЕТИКА»

Задание разработка информационной системы виртуальной реальности для тестирования
VR оборудования.

Дата выдачи задания _____

Срок окончания работы _____

Руководитель дипломного проекта _____

подпись

Фамилия, имя, отчество

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
<i>ГЛАВА 1. ТЕХНИЧЕСКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И ПРЕДПРИЯТИЯ</i>	<i>8</i>
1.1 Характеристика предприятия и его деятельности	8
1.2 Характеристика комплекса задач на проектирование	9
1.2.1 Выбор комплекса задач проектирования	9
1.2.2 Определение места проектируемой задачи в комплексе задач и ее описание	9
1.2.3 Обоснования необходимости использования вычислительной техники для решения задачи	10
ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ	11
2.1 Техническое задание	11
2.2. Конструирование дизайна приложения в концепции UX/UI	11
2.3 Анализ существующих разработок и выбор стратегии реализации приложения	18
2.4 Сценарий диалога информационной системы	18
2.5 Реализация информационной системы	20
ГЛАВА 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ	24
3.1 Техничко-экономическое обоснование целесообразности создания автоматизированной информационной системы	24
3.2 Расчет трудоемкости работ	24
3.3 Обоснование и расчет стоимости разработки приложения виртуальной реальности	25
3.4 Расчет затрат на разработку автоматизированной системы	26
3.5 Расчет материальных затрат	26
3.6 Расчет стоимости машинного времени	27
3.7 Расчет общих затрат на заработную плату	29
3.8 Расчет страховых социальных отчислений	30
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	31
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	32
ПРИЛОЖЕНИЯ	33

ВВЕДЕНИЕ

ПК Робокинетика планирует начать выпуск собственной линейки VR и AR устройств.

В настоящее время VR/AR-технологии получили наиболее серьезное развитие на рынках развлечений и маркетинга, но это не предел, а только первая ступень их внедрения. Наиболее перспективными с точки зрения экономического эффекта являются продукты на основе VR/AR-технологий в сфере промышленного производства, образования, здравоохранения, потребительских сервисов.

Широкое внедрение VR/AR-технологий способствует развитию экономики страны, существенному повышению производительности и эффективности на промышленных предприятиях в рамках Индустрии 4.0, формированию новых подходов к процессу обучения и повышению уровня образования, качественному повышению уровня здравоохранения и доступности медицинской помощи за счет удаленного присутствия врача. Вместе с этим VR/AR-технологии создают новейшие способы коммуникаций и потребительских сервисов, формируют массовые медиа для современного поколения.

Поддержка российских компаний, создающих продукты с технологиями виртуальной и дополненной реальности, позволит создать отраслевые продукты мирового уровня, достичь технологических и экономических преимуществ в критически важных сегментах российского рынка, а также занять существенную долю мирового рынка.

Технология виртуальной реальности (virtual reality, VR) – это комплексная технология, позволяющая погрузить человека в иммерсивный виртуальный мир при использовании специализированных устройств (шлемов виртуальной реальности). Виртуальная реальность обеспечивает полное погружение в компьютерную среду, окружающую пользователя и реагирующую на его действия естественным образом. Виртуальная реальность конструирует новый искусственный мир, передаваемый

человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание и другие. Человек может взаимодействовать с трехмерной, компьютеризированной средой, а также манипулировать объектами или выполнять конкретные задачи. В своей простейшей форме виртуальная реальность включает 360-градусные изображения или видео. Достижение эффекта полного погружения в виртуальную реальность до уровня, когда пользователь не может отличить визуализацию от реальной обстановки, является задачей развития технологии.

Для тестирования устройств и в качестве бесплатного тестового ПО планируется разработка серии программных продуктов соответствующей направленности. Одним из приложений выбран спортивный тренажер. В качестве спортивного тренажера предложен тренажер боулинга, так как он позволит протестировать устройства управления, датчики системы и шлем

Актуальность исследования: дипломный проект VR боулинга выполняется по заданию компании ООО ПК «РОБОКИНЕТИКА» для тестирования новой линейки VR и AR шлемов

Цель исследования: Проектирование и разработка информационной системы виртуальный спортивный тренажер

Объект исследования: VR-приложение «Боулинг»

Предмет исследования: Линейка нового VR оборудования.

Задачи исследования:

- Анализ существующих систем виртуальной и дополненной реальности (аппаратура и программное обеспечение);
- проектирование приложения виртуальной реальности с максимально возможным спектром использования компонентов VR-оборудования;
- разработка VR тренажера для компании ООО ПК «РОБОКИНЕТИКА»;
- тестирование информационной системы для выявления ошибок и некорректной работы.

Методы исследования: тестирование программы, изучение литературы на данную тему, поиск и анализ схожих программ, общение с работниками ООО ПК «РОБОКИНЕТИКА», наблюдение за работой со стороны, анализ работы, изучение заполняемой документации, проведение опроса по выявлению сложных моментов.

Структура дипломного проекта:

1. Титульный лист.
2. Задание на проектирование.
3. Содержание.
4. Введение, включающее в себя актуальность данной темы, цель исследования данного объекта и предмета, объект исследования, предмет исследования, задачи исследования и методы исследования.
5. Глава 1. Техническо-экономическая характеристик предметной области– характеристика предприятия и его деятельности, характеристика комплекса задач на проектирование, (выбор комплекса задач проектирования, определение места проектируемой задачи в комплексе задач и ее описание, обоснования необходимости использования вычислительной техники для решения задачи).
6. Глава 2. Проектирование и разработка приложения виртуальной реальности – техническое задание, конструирование логотипа и UX/UI-дизайна, анализ существующих разработок и выбор стратегии реализации приложения, сценарий диалога информационной системы, реализация информационной системы.

7. Глава 3. Технико-экономическое обоснование – обоснование целесообразности создания автоматизированной информационной системы, расчет трудоемкости работ, обоснование и расчет затрат на разработку приложения виртуальной реальности, расчет материальных затрат, расчет стоимости машинного времени, расчет общих затрат на заработную плату, расчет страховых социальных отчислений.

8. Заключение – выводы и рекомендации о возможности использования или практического применения результатов исследования.

9. Список используемой литературы.

10. Приложения – спецификации, ведомости, скрипты, таблицы, рисунки, отзыв, рецензия, график контроля выполнения ДП.

ГЛАВА 1. ТЕХНИЧЕСКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И ПРЕДПРИЯТИЯ.

1.1 Характеристика предприятия и его деятельности

ПК «Робокинетика» это современное научно технологическое предприятие в г. Подольске, создана на базе производственного комплекса группы компаний АО «РКК». Основное направление работы – разработка и постановка на производство инновационных продуктов, создаваемых в концепции государственной программы цифровизации экономики и Индустрии 4.0.

Первым проектом в области принтеростроения для организации стал 3D-принтер серии ELEMENT, который печатает широким спектром термопластиков, а также силиконами и резинами. Разработано собственное программное обеспечение.

В настоящее время Компания производит широкую линейку 3D принтеров, а также устройства лазерной резки и гравировки

С 2022 года Компания проводит научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по подготовке производства собственной линейки устройств виртуальной и дополненной реальности

1.2 Характеристика комплекса задач на проектирование

1.2.1 Выбор комплекса задач проектирования

Задача – спроектировать и реализовать систему тестирования VR оборудования в виде игрового тренажера с возможностью изменения физических свойств локации для проверки работоспособности и эргономики, шлема, устройств управления и датчиков. Решение будет реализовано на основе технологий виртуальной реальности. В рамках проекта будет создан VR симулятор для тестирования и тренировки различных систем управления и контроля в виртуальной среде, включающая в себя:

- систему управления виртуальной реальностью (VR) для управления движением персонажа внутри виртуальной среды;
- VR систему для имитации физических параметров виртуальной среды (например, изменение высоты, скорости движения, ускорения);

1.2.2 Определение места проектируемой задачи в комплексе задач и ее описание

После выполнения задач дипломного проекта виртуальной реальности компании ООО ПК «РОБОКИНЕТИКА» будет внедрена в эксплуатацию появиться возможность тестирование нового оборудования на такие критерии как:

- изменения физических свойств и локации для проверки работоспособности;
- проверка работоспособности шлема;
- проверка работоспособности датчиков..

1.2.3 Обоснования необходимости использования вычислительной техники для решения задачи

Компания ООО ПК «РОБОКИНЕТИКА» планирует выпуск линейки устройств виртуальной и дополненной реальности.

Технологии виртуальной реальности активно развиваются на протяжении последних нескольких лет. Оборудование виртуальной реальности становится более доступным и удобным для людей.

Погружение в виртуальную среду дает возможность человеку абстрагироваться от ограничений реального мира и многократно получать опыт благодаря реалистичным симуляциям в виртуальной реальности.

Разработка приложений виртуальной реальности требует вовлеченности людей разных компетенций. Задачи проектирования ориентированы как на программирование, так и на UI/UX-дизайн с 3D графикой.

ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

2.1 Техническое задание

Техническое задание выполнено в соответствии с выданным заказчиком предоставленное в приложении 2.

2.2. Конструирование дизайна приложения в концепции UX/UI

UI – аббревиатура, которая расшифровывается как User Interface, что в переводе означает «Пользовательский интерфейс». Это направление развития цифровых продуктов, включающее в себя работу над визуальным оформлением бренда/сайта/приложения или сервиса.

Пользовательский интерфейс должен быть простым в использовании, соответствовать современным стандартам и при этом оставаться удобным. Причем последний пункт особенно важен, ведь UI-дизайн включает в себя не только создание красивых иконок. Эти иконки должны с ходу давать клиенту понять, какую функцию они выполняют, а прочие части интерфейса иметь понятную иерархию и т.п.

UX расшифровывается как User Experience, что в переводе означает «Пользовательский опыт». Здесь и кроется ключевое отличие одной профессии от другой. UX-дизайнера заботит не только внешний вид сайта или сервиса, но и то, как с ним будет взаимодействовать клиент.

Для приложения был взят логотип компании заказчика ООО ПК «РОБОКИНЕТИКА» на рисунке 3 приведен пример.



Рисунок 3 – Логотип

По запросу заказчика была изготовлена модель шара для боулинга рисунке 4 приведен пример.

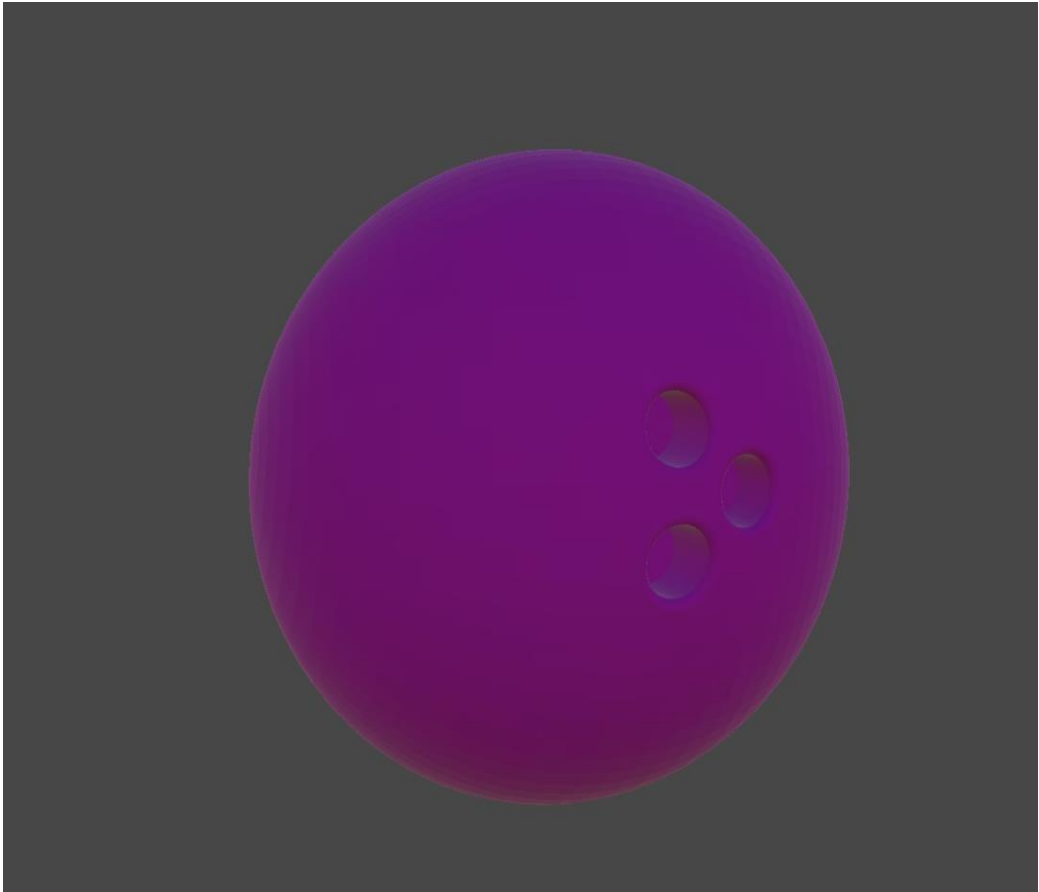


Рисунок 4 – Шар

По запросу заказчика была изготовлена модель кегли для боулинга рисунке 5 приведен пример.

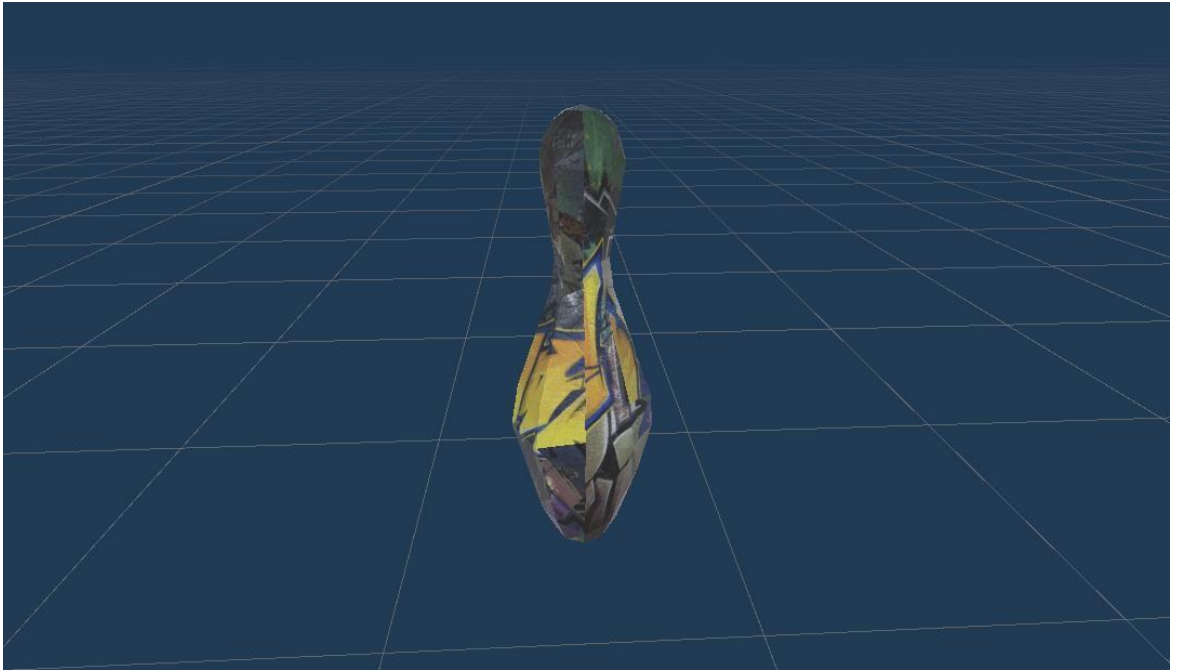


Рисунок 5 – Кегля для боулинга

Также была разработана дорожка для игры в боулинг рисунке 6 приведен пример.

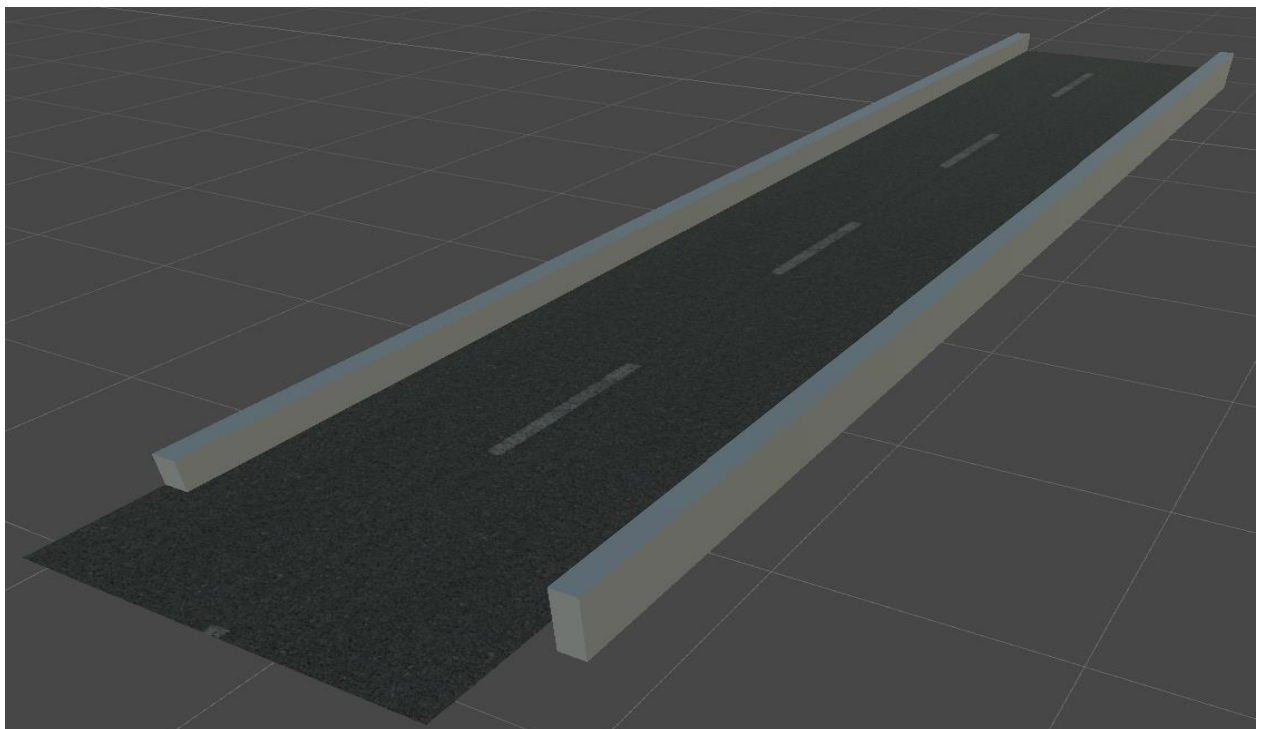


Рисунок 6 – Дорожка для игры

Так же был разработан дизайн главной стены на рисунке 7 приведен пример.



Рисунок 7 – главная стена

Так же был разработан дизайн боковой стены на рисунке 8 приведен пример.

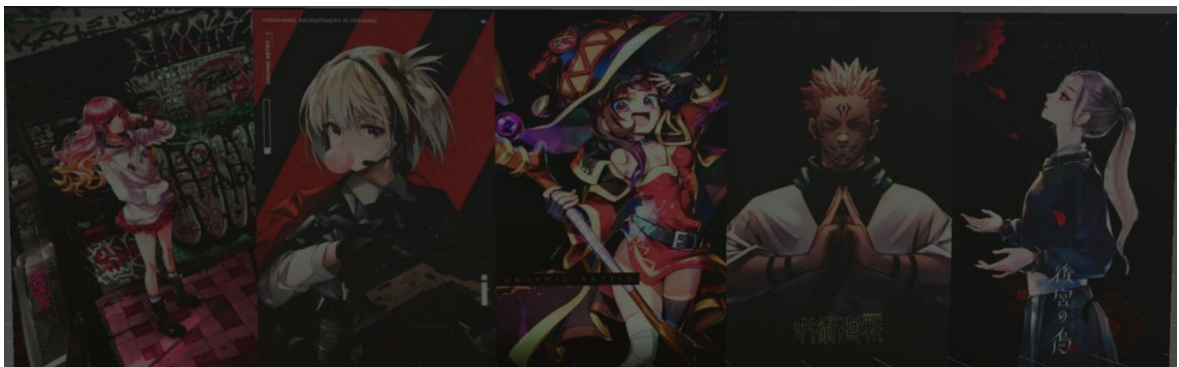


Рисунок 8 – боковая стена

Так же был разработан дизайн пола на рисунке 9 приведен пример.

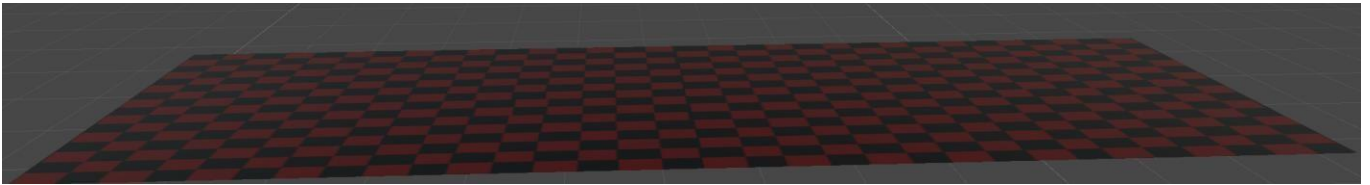


Рисунок 9 – дизайн пола

Blender - это мощное и гибкое средство для создания трехмерных объектов, моделирования, анимации и рендеринга. Он имеет простой интерфейс и множество функций, которые позволяют создавать сложные проекты. Blender также поддерживает работу с текстурами, освещением и материалами, что делает его идеальным выбором для профессиональных художников и дизайнеров. Кроме того, Blender имеет открытый исходный код, что означает, что любой может внести свой вклад в разработку и улучшение программы. Это делает Blender еще более популярным среди разработчиков и пользователей. В целом, Blender - это отличный выбор для тех, кто ищет мощный и гибкий инструмент для создания трехмерной графики.

Microsoft Visual Studio – линейка продуктов компании Microsoft, включающих интегрированную среду разработки программного обеспечения и ряд других инструментальных средств. Данные продукты позволяют разрабатывать как консольные приложения, так и приложения с графическим интерфейсом, в том числе с поддержкой технологии Windows Forms, WPF, а также веб-сайты, веб-приложения, веб-службы как в родном, так и в управляемом кодах для всех платформ, поддерживаемых Windows, Windows Mobile, Windows CE, .NET Framework, Xbox, Windows Phone, Android, IOS, .NET Compact Framework и Silverlight. Поддерживает следующие языки: Visual Basic, C++, C#, F#. Возможности: IntelliSense. Технология автодополнения Microsoft. Дописывает название функции при вводе начальных букв. Кроме прямого назначения, IntelliSense используется для доступа к документации и для устранения неоднозначности в

именах переменных, функций и методов, используя рефлексиию. Code Anilizer. Функционал, который помогает найти ошибки в коде. Совмещен с IntelliSense, тем, что все ошибки, уведомления, потенциальные ошибки подсвечиваются. Также вся эта информация отображается в окне "Error List". Perfomance Analyzer. Инструмент, отображающий затраты ресурсов при работе приложения/сервиса в виде статистики и графиков. Test Manager. Встроенный менеджер тестов. После создания теста можно с помощью специального окна запускать и настраивать тесты. Extension/Updates Manager. Менеджер плагинов, адаптеров, провайдеров. Позволяет легко найти, установить, обновить любое дополнение. Nuget. Система управления пакетами для платформ разработки Microsoft, в первую очередь библиотек .NET Framework. Управляется .NET Foundation. Удобная установка библиотек в любой .Net проект. Git Manager. Встроенный менеджер контроля версий. Изначально работал только с Team Foundation Server. Сейчас можно подключить Team Explorer (Название менеджера) к любому репозиторию. Присутствуют все необходимые функции для работы с git без запросов. Archivator. Архиватор проектов. После того, как проект готов, нужно собрать исполняемый файл. Для каждой технологии реализован свой архиватор. Не нужно устанавливать отдельный софт, чтобы сделать установочник. File Manager. Для добавления нового файла в проект существует встроенный менеджер файлов. Удобное создание любых файлов на основе шаблонов. Реализовано большое количество стандартных шаблонов (Пример: класс). Также можно добавлять свои. При установке новой технологии добавляются соответствующие шаблоны. Views. Большое количество различных вкладок для отображения различной полезной информации, вроде списка "GOTO", или отображения данных объекта в Debug режиме. Customization. Возможность изменить внешний вид Visual Studio под себя. Изменения цветов, темы, шрифтов, отступов и т.д. Расположение окон в удобном вам виде. Setting. Настройка всего вышеперечисленного функционала. Настройка быстрых клавиш, уведомлений, быстрый запуск, стартового окна, вкладок, разметки языков и много другого. Благодаря огромному количеству настроек, поддерживаемых технологий,

быстродействию и удобству Visual Studio считается одной из лучших сред разработки. Из минусов можно выделить огромный вес пакетов технологии.

Unity (unity в переводе с англ. — «единство», произносится как «юнити») — кроссплатформенная среда разработки компьютерных игр и приложений, разработанная американской компанией Unity Technologies. Unity позволяет создавать приложения, работающие на более чем 25 различных платформах, включающих персональные компьютеры, игровые консоли, мобильные устройства, интернет-приложения и другие. Выпуск Unity состоялся в 2005 году и с того времени идёт постоянное развитие.

Основными преимуществами Unity являются наличие визуальной среды разработки, межплатформенной поддержки и модульной системы компонентов. К недостаткам относят появление сложностей при работе с многокомпонентными схемами и затруднения при подключении внешних библиотек.

На Unity написаны тысячи игр, приложений, визуализации математических моделей, которые охватывают множество платформ и жанров. При этом Unity используется как крупными разработчиками, так и независимыми студиями.

Редактор Unity имеет простой Drag&Drop интерфейс, состоящий из различных окон, благодаря чему можно производить отладку игры прямо в редакторе. Движок использует для написания скриптов C#. Ранее поддерживались также Boo (диалект Python, поддержку убрали в 5-й версии) и модификация JavaScript, известная как UnityScript (поддержка прекращена в версии 2017.1). Расчёты физики производит физический движок PhysX от NVIDIA для 3D физики и Box2D для 2D физики. Графический API — DirectX (на данный момент DX 11, поддерживается DX 12)

Проект в Unity делится на сцены (уровни) — отдельные файлы, содержащие свои игровые миры со своим набором объектов, сценариев, и настроек. Сцены могут содержать в себе как, собственно, объекты (модели), так и пустые игровые объекты — объекты, которые не имеют модели («пустышки»). Объекты, в свою очередь содержат наборы компонентов, с которыми и взаимодействуют скрипты. Также у объектов есть название (в Unity допускается наличие двух и более объектов с одинаковыми названиями в одной сцене), может быть тег (метка) и слой, на котором он должен

отображаться. Так, у любого объекта на сцене обязательно присутствует компонент Transform — он хранит в себе координаты местоположения, поворота и размеров объекта по всем трём осям.

Также Unity поддерживает физику твёрдых тел и ткани, а также физику типа Ragdoll (тряпичная кукла).

В редакторе имеется система наследования объектов; дочерние объекты будут повторять все изменения позиции, поворота и масштаба родительского объекта.

Скрипты в редакторе прикрепляются к объектам в виде отдельных компонентов.

При импорте текстуры в Unity можно сгенерировать alpha-канал, mip-уровни, normal-map, light-map, карту отражений, однако непосредственно на модель текстуру прикрепить нельзя — будет создан материал, которому будет назначен шейдер, и затем материал прикрепится к модели. Редактор Unity поддерживает написание и редактирование шейдеров. Редактор Unity имеет компонент для создания анимации, но также анимацию можно создать предварительно в 3D-редакторе и импортировать вместе с моделью, а затем разбить на файлы.

Unity 3D поддерживает систему Level Of Detail (сокр. LOD), суть которой заключается в том, что на дальнем расстоянии от игрока высокодетализированные модели заменяются на менее детализированные, и наоборот, а также систему Occlusion culling, суть которой в том, что у объектов, не попадающих в поле зрения камеры, не визуализируется геометрия и коллизия, что снижает нагрузку на центральный процессор и позволяет оптимизировать проект. При компиляции проекта создаётся исполняемый (.exe) файл игры (для Windows), а в отдельной папке — данные игры (включая все игровые уровни и динамически подключаемые библиотеки).

Движок поддерживает множество популярных форматов. Модели, звуки, текстуры, материалы, скрипты можно запаковывать в формат.unitypackage и передавать другим разработчикам, или выкладывать в свободный доступ. Этот же формат используется во внутреннем магазине Unity Asset Store, в котором разработчики могут бесплатно и за деньги выкладывать в общий доступ различные элементы, нужные при создании игр. Чтобы использовать Unity Asset Store, необходимо иметь аккаунт разработчика Unity.

UNet (библиотека для реализации мультиплеера в играх на Unity) была удалёна, начиная с версии 2018.4; решение «из коробки» для мультиплеера отсутствует. Также можно использовать подходящий пользователю способ контроля версий. К примеру, Tortoise SVN, Git или Source Gear.

В Unity входит Unity Asset Server — инструментарий для совместной разработки на базе Unity, являющийся дополнением, добавляющим контроль версий и ряд других серверных решений.

2.3 Анализ существующих разработок и выбор стратегии реализации приложения

SteamVR — это среда выполнения в составе клиента Steam, обеспечивающая работу приложений виртуальной реальности. SteamVR устанавливается автоматически, когда Steam обнаруживает гарнитуру, подключённую к компьютеру пользователя. SteamVR также можно установить вручную.

Список возможностей:

SteamVR позволяет пользователям управлять несколькими настройками виртуальной реальности, включая:

- Настройку пространства: обозначение игровой зоны;
- Статус устройства и управление: обновление прошивки, привязку новых устройств, настройки звука в игре, режим отражения и такие пользовательские настройки, как сглаживание движений.

Системный отчёт:

– Системные отчёты полезны при устранении неполадок с устройствами, а также могут пригодиться для поддержки пользователей. Системный отчёт можно создать в SteamVR, перейдя в Настройки -> Общие, нажав на кнопку «Создать системный отчёт», затем «Сохранить в файл».

Покупки внутри приложения:

– SteamVR поддерживает покупки внутри приложения, используя тот же API микротранзакций, используемый другими приложениями Steam. См. раздел документации Микротранзакции (внутриигровые покупки) для дополнительной информации.

SteamVR Home:

– SteamVR Home — это отправная точка для пользователей в SteamVR. Игроки могут запускать приложения, общаться с друзьями, изучать различные игровые миры в закрытых или открытых лобби, выполнять задания, создавать и изменять аватары и окружающую обстановку, а также просматривать страницы сообщества и игры в магазине Steam.

Коллекционные предметы из SteamVR:

– Коллекционные предметы из SteamVR — это 3D-предметы, выдаваемые игрокам на основе их владения VR-играми и времени, проведённого за их игрой. Разработчики могут создавать оригинальные предметы, которые будут выдаваться игрокам для украшения игровых миров SteamVR Home.

В настоящее время Valve необходимо вручную импортировать коллекционные предметы из SteamVR.

Информация о коллекционных предметах SteamVR.

SteamVR в рамках организации.

SteamVR распространяется вместе со Steam и обновляется через него. Иногда желательно, чтобы SteamVR запускался без Steam, например, если согласно правилам компании, запрещена установка клиента Steam.

Steam VR содержит комплект игровых приложений, это полноценные VR игры, в том числе спортивные тренажеры. Но все они — полноценные сборки, которые

невозможно запустить как проект игрового движка. Это не позволяет менять свойства локации с целью полноценного тестирования настроек VR-оборудования.

Для полноценного тестирования требуется проект и игровом движке с возможностью создавать кроссплатформенные приложения и запускать приложение в режиме проекта.

2.4 Сценарий диалога информационной системы

В приложении 3 представлен сценарий диалога информационной системы Разработка VR симулятор тренажера ООО ПК «РОБОКИНЕТИКА».

2.5 Реализация информационной системы

При запуске приложения пользователь появляется в стартовой локации в которой реализованы такие возможности подойти к дорожке, взять шар который в дальнейшем можно будет бросить в кегли и увидеть как работает физика в приложение

На рисунках 10-13 представлены примеры скриптов взаимодействия, а также стартовая комната

```

public virtual void GetReleaseVelocities(Hand hand, out Vector3 velocity, out Vector3 angularVelocity)
{
    if (hand.noSteamVRFallbackCamera && releaseVelocityStyle != ReleaseStyle.NoChange)
        releaseVelocityStyle = ReleaseStyle.ShortEstimation; // only type that works with fallback hand is short estimation.

    switch (releaseVelocityStyle)
    {
        case ReleaseStyle.ShortEstimation:
            if (velocityEstimator != null)
            {
                velocityEstimator.FinishEstimatingVelocity();
                velocity = velocityEstimator.GetVelocityEstimate();
                angularVelocity = velocityEstimator.GetAngularVelocityEstimate();
            }
            else
            {
                Debug.LogWarning("[SteamVR Interaction System] Throwable: No Velocity Estimator component on object but release style set to short estimation. Please add one or change the release style.");
                velocity = rigidbody.velocity;
                angularVelocity = rigidbody.angularVelocity;
            }
            break;
        case ReleaseStyle.AdvancedEstimation:
            hand.GetEstimatedPeakVelocities(out velocity, out angularVelocity);
            break;
        case ReleaseStyle.GetFromHand:
            velocity = hand.GetTrackedObjectVelocity(releaseVelocityTimeOffset);
            angularVelocity = hand.GetTrackedObjectAngularVelocity(releaseVelocityTimeOffset);
            break;
        default:
            case ReleaseStyle.NoChange:
                velocity = rigidbody.velocity;
                angularVelocity = rigidbody.angularVelocity;
                break;
    }

    if (releaseVelocityStyle != ReleaseStyle.NoChange)
    {
        float scaleFactor = 1.0f;
        if (scaleReleaseVelocityThreshold > 0)
        {
            scaleFactor = Mathf.Clamp01(scaleReleaseVelocityCurve.Evaluate(velocity.magnitude / scaleReleaseVelocityThreshold));
        }

        velocity *= (scaleFactor * scaleReleaseVelocity);
    }
}

//-----
protected virtual void HandAttachedUpdate(Hand hand)
{
    if (hand.IsGrabEnding(this.gameObject))
    {
        hand.DetachObject(gameObject, restoreOriginalParent);

        // Uncomment to detach ourselves late in the frame.
        // This is so that any vehicles the player is attached to
        // have a chance to finish updating themselves.
        // If we detach now, our position could be behind what it
        // will be at the end of the frame, and the object may appear
        // to teleport behind the hand when the player releases it.
        //StartCoroutine( LateDetach( hand ) );
    }

    if (onHeldUpdate != null)
        onHeldUpdate.Invoke(hand);
}

//-----
protected virtual IEnumerator LateDetach( Hand hand )
{
    yield return new WaitForEndOfFrame();

    hand.DetachObject( gameObject, restoreOriginalParent );
}

//-----
protected virtual void OnHandFocusAcquired( Hand hand )
{
    gameObject.SetActive( true );

    if (velocityEstimator != null)
        velocityEstimator.BeginEstimatingVelocity();
}

```

Рисунок 10 – Скрипт взаимодействия с объектами

```

//-----
protected virtual IEnumerator LateDetach( Hand hand )
{
    yield return new WaitForEndOfFrame();

    hand.DetachObject( gameObject, restoreOriginalParent );
}

//-----
protected virtual void OnHandFocusAcquired( Hand hand )
{
    gameObject.SetActive( true );

    if (velocityEstimator != null)
        velocityEstimator.BeginEstimatingVelocity();
}

//-----
protected virtual void OnHandFocusLost( Hand hand )
{
    gameObject.SetActive( false );

    if (velocityEstimator != null)
        velocityEstimator.FinishEstimatingVelocity();
}
}

public enum ReleaseStyle
{
    NoChange,
    GetFromHand,
    ShortEstimation,
    AdvancedEstimation,
}

```

Рисунок 11 – Скрипт взаимодействия с шаром


```

// catch the throwable by holding down the interaction button instead of pressing it
// Only do this if the threshold is moving faster than the prescribed threshold speed,
// and if it isn't attached to another hand
if ( !attached && catchingSpeedThreshold != -1 )
{
    float catchingThreshold = catchingSpeedThreshold * SteamVR_Utils.GetLossyScale(Player.instance.trackingOriginTransform);
    GrabTypes bestGrabType = hand.GetBestGrabbingType();
    if ( bestGrabType != GrabTypes.None )
    {
        if ( rigidbody.velocity.magnitude >= catchingThreshold )
        {
            hand.AttachObject( gameObject, bestGrabType, attachmentFlags );
            showHint = false;
        }
    }

    if ( !showHint )
    {
        hand.HideGrabHint();
    }
}

protected virtual void OnHandHoverEnd( Hand hand )
{
    hand.HideGrabHint();
}

protected virtual void HandHoverUpdate( Hand hand )
{
    GrabTypes startingGrabType = hand.GetGrabStarting();
    if ( startingGrabType != GrabTypes.None )
    {
        hand.AttachObject( gameObject, startingGrabType, attachmentFlags, attachmentOffset );
        hand.HideGrabHint();
    }
}

protected virtual void OnAttachedToHand( Hand hand )
{
    //Debug.Log("On[SteamVR Interaction] /> Pickup: " + hand.GetGrabStarting().ToString());
    hadInterpolation = this.rigidbody.interpolation;
    attached = true;
    onPickup.Invoke();
    hand.HoverLock( null );
    rigidbody.interpolation = RigidbodyInterpolation.None;
    if ( velocityEstimator != null )
        velocityEstimator.BeginEstimatingVelocity();
    attachTime = Time.time;
    attachPosition = transform.position;
    attachRotation = transform.rotation;
}

protected virtual void OnDetachedFromHand( Hand hand )
{
    attached = false;
    onDetachFromHand.Invoke();
    hand.HoverUnlock( null );
    rigidbody.interpolation = hadInterpolation;
    Vector3 velocity;
    Vector3 angularVelocity;
    GetReleaseVelocities( hand, out velocity, out angularVelocity );
    rigidbody.velocity = velocity;
    rigidbody.angularVelocity = angularVelocity;
}

```

Рисунок 12 – Скрипт перемещения



Рисунок 13 – Стартовая комната

ГЛАВА 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

3.1 Технико-экономическое обоснование целесообразности создания автоматизированной информационной системы

Целью создания VR симулятора является программный продукт, который будет объединять в себе следующие функции:

- тестирование новой техники;
- общение с операторами в реальном времени;

3.2 Расчет трудоемкости работ

Автоматизированная информационная система разрабатывается временной творческой группой, состоящей из 2 человек: руководителя ДП и студента 4 курса. Состав работников приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Рекомендуемый состав работников

Наименование	Численность	Месячный оклад руб.
Руководитель ДП	1	1044
Студент	1	0

Ниже приведен перечень работ по созданию АИС:

- анализ предметной области – формулирование требований заказчика/техническое задание;
- проектирование – проектные решения/комплект проектной документации;
- разработка программного обеспечения – готовый программный продукт;
- тестирование – опытная эксплуатация АИС;
- сдача – убедить заказчика, что все требования выполнены.

Трудоемкость выполнения работ рассчитана по формуле 1 (таблица 2):

$$tp = \frac{3t_{min} + 2t_{max}}{5} \quad (1)$$

Таблица 2 – Трудоемкость выполнения работ

Наименование работ	t min	t max	tp	Техник	Руководитель
Анализ предметной области	3	4	3,4	2,72	0,68
Изучение задания	1	2	1,4	1,12	0,28
Подбор и изучение литературы и патентов	2	3	2,4	1,92	0,48
Проектирование	7	8	7,4	5,92	1,48
Выбор оборудования	1	2	1,4	1,12	0,28
Разработка ПО	11	13	11,8	9,44	2,36
Тестирование	5	6	5,4	4,32	1,08
Сдача	1	1	1	0,80	0,20
Итого:	35	44	38,6	30,88	7,72

3.3 Обоснование и расчет стоимости разработки приложения виртуальной реальности

Обоснование и расчет стоимости разработки информационной системы находится в приложении 4.

3.4 Расчет затрат на разработку автоматизированной системы

Производственные затраты на разработку данной системы представляют единовременные расходы на всех стадиях создания АС.

Целью расчёт себестоимости разработки проекта является определение затрат на сто выполнение. В плановую себестоимость разрабатываемой системы включаются все затраты, связанные с разработкой проекта.

В состав основных расходов на разработку системы включаются следующие статьи затрат:

- материальные затраты;
- затраты на оплату труда;
- страховые отчисления в государственные социальные внебюджетные фонды;
- амортизация основных средств;
- затраты на электроэнергию.

3.5 Расчет материальных затрат

В элементе «Материальные затраты» отражается стоимость:

- приобретаемых со стороны сырья и материалов, необходимых для создания научно-технической продукции;
- сырья и материалов, покупных комплектующих изделий и полуфабрикатов, используемых в качестве объектов исследований (испытаний) и для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта изделий – объектов испытаний (исследований);
- покупной энергии всех видов (электрической, тепловой, сжатого воздуха, холода и других видов), расходуемой на технологические, энергетические, двигательные и другие производственные и хозяйственные нужды научной организации.

К материальным расходам относятся затраты на пакет инсталляции модуля и вес необходимые материалы, которые используются во время выполнения проекта – расходные материалы. Расходные материалы находятся в таблице 3. Амортизационные отчисления за ПО находится в таблице 4.

Таблица 3 – Расходные материалы

Наименование	Цена(руб.)	Количество	Сумма (руб.)
Бумага	15	150	2250
Файлы	50	3	150
USB-накопитель	300	1	300
Карман для диска	50	1	50
Папка	1000	1	1000
Итого:			3750

Таблица 4 – Амортизационные отчисления за программное обеспечение

Наименование	Балансовая стоимость, руб.	Норма амортизации	Срок эксплуатации, мес.	Амортизация	Количество экземпляров	Итоговая амортизация, руб.
Blender	0	20	3	0	1	0
Unity	0	20	3	0	1	0
Итого:						0

3.6 Расчет стоимости машинного времени

Стоимость машинного времени представляет собой затраты на содержание техники, которые складываются из следующих составляющих:

- амортизационные отчисления:
- затраты на электроэнергию.

Амортизация начисляется отдельно по каждому объекту амортизируемого имущества. Начисление амортизации по объекту амортизируемого имущества начинается с 1-го числа месяца, следующего за месяцем, в котором этот объект был введен в эксплуатацию. Начисление амортизации по объекту амортизируемого имущества прекращается с 1-го числа месяца, следующего за месяцем, когда

произошло полное списание стоимости такого объекта либо, когда данный объект выбыл из состава амортизируемого имущества по любым основаниям. Амортизационные отчисления за технику находится в таблице 5.

Таблица 5 – Амортизационные отчисления за технику

Наименование техники	Балансовая стоимость, руб.	Норма амортизации	Срок эксплуатации, мес.	Амортизация, руб.	Количество экземпляров в технике	Итоговая амортизация, руб.
Персональный компьютер	120000	20	3	5000	1	5000
Система VR HTC Vive Cosmos Elite	60000	25	5	5000	1	5000
Итого:						10000

Для определения затрат на электроэнергию необходимо составить график рабочего времени. Баланс времени на разработку ПО находится в таблице 6. Затраты на электроэнергию находится в таблице 7.

Таблица 6 – Баланс времени на разработку ПО

Месяц	Календарных дней	Рабочих дней	Рабочих часов
Апрель	30	19	152
Май	31	18	144
Июнь	6	4	32
Итого	70	44	328

Таблица 7 – Затраты на электроэнергию

Наименование техники	Потребляемая мощность, КВт	Стоимость электроэнергии, КВт/ч	Время эксплуатации	Итого
Персональный компьютер	0,6	6,43	328	1265,42
Итого:				1265,42

3.7 Расчет общих затрат на заработную плату

В элементе «Затраты на оплату труда» отражаются затраты на оплату труда основного производственного персонала. Существует основная и дополнительная заработная плата. Оплата за отработанное время называется основной заработной платой. Оплата за неотработанное время дополнительной за работной платой. Оплата труда работников приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Оплата труда работников

№п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Значение показателя	Единица измерения
1	Количество руководителей ДП	НЧ	1	руб.
2	Оклад руководителя ДП	ОР	1044	руб.
3	Оклад студента	ОС	0	руб.
4	% использованного рабочего времени руководителя ДП	ПРВ	20	%
5	Число месяцев проведения работ	Т	3	мес.

За время разработки дополнительная заработная плата, премии и единовременные (разовые) поощрительные выплаты не выплачивались. Таким образом, подставляя исходные данные, получаем таблицу 9.

Таблица 9 – Фонд заработной платы

Должность	Оклад. руб.	% использованного времени	Число месяцев проведения работ	Заработная плата, руб.
Руководитель ДП	0	20	3	3122
Студент	0	80	3	0
Итого:				3122

3.8 Расчет страховых социальных отчислений

По действующему законодательству РФ предусматриваются следующие нормативы отчислений от суммы основной и дополнительной заработной платы:

1) Страховые взносы в государственные внебюджетные фонды – 30%.

2) Отчисления в фонд обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний – платежи предприятий в бюджет социального страхования для выплаты пособий по временной нетрудоспособности и др. В сумме страховые взносы равны 30,2%.

Страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний $CHESЧ = 0,2\%$. Данный страховой тариф учитывается в соответствии с правилами отнесения отраслей (подотраслей) экономики к классу профессионального риска.

Себестоимость разработки ИС показана в таблице 10.

Таблица 10 – Себестоимость разработки ИС

Наименование статей расходов	Затраты, руб.
Расходные материалы	3750
Затраты на заработную плату	3122
Амортизационные отчисления	5000
Затраты на электроэнергию	1265,42
Отчисления на социальные нужды	942,84
Итого основные расходы	14080,26
Накладные расходы 10%	1408,03
Себестоимость – сумма основных и накладных расходов	15488,29

Выводы: общие затраты на разработку информационной системы равны 15488,29 руб. При этом основную статью затрат составляют затраты на электроэнергию и амортизацию оборудования, задействованного в разработке информационно системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломном проекте, был спроектирован и реализован симулятор «VR боулинг».

В данном дипломном проекте были разобраны следующие темы:

1. Цель данного дипломного проекта;
2. Актуальность данной темы;
3. Объект исследования;
4. Предмет исследования;
5. Методы исследования;
6. Задачи проектирования и разработки;
7. Анализ необходимости использования вычислительной техники для решения задач;
8. Выявления существующих разработок информационной системы;
9. Выявлены проектные решения по программному обеспечению, выявление их достоинств и недостатков, обоснование выбора данного информационного обеспечения для данной информационной системы.

В ходе работы были подобраны дополнительные пакеты для оформления дизайна программного обеспечения.

Автоматизированный симулятор «VR Боулинг» не является конечным продуктом и будет дорабатываться в дальнейшем.

В результате реализации дипломного проекта разработано полнофункциональное игровое приложение, позволяющее протестировать работу любых VR устройств, как в режиме использования сборки, так и в режиме запуска проекта в игровом движке с использованием широкого спектра регулировок физики игровой локации.

С ведомостью работы вы можете ознакомиться, перейдя в приложение 8.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://urbasee.com/> – Официальный сайт URBASEE Future.
2. <https://gamma-app.de/> – Официальный сайт GAMMA BIM.
3. <https://www.roomle.com/> – Официальный сайт Roomle 3D.
4. <http://doc.sdk.tango.me/> – Официальный сайт Tango.
5. <https://ricardoreis.net/trilib/manual/html/> – Официальный сайт TriLib.
6. <https://developers.google.com/ar/discover/> – Официальный сайт ARCore.
7. <https://developer.apple.com/arkit/> – Официальный сайт ARKit.
8. Использование 3D в Unity для разработки приложений дополненной реальности. – М.: Издательский дом «Вильямс» переиздание, 2019. – 1026 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Лист сокращений

Перечень сокращений:

- АС – автоматизированная система;
- ИС – информационная система;
- АИС – автоматизированная информационная система;
- ПЦК – предметно-цикловая комиссия;
- ГБПОУ ТК – государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Технологический колледж»;
- АРМ – автоматизированное рабочее место;
- ПО – программное обеспечение;
- МФУ – многофункциональное устройство;
- ЖК-дисплей – жидкокристаллический дисплей;
- ОЗУ – оперативное запоминающее устройство;
- ГОСТ – государственный общесоюзный стандарт;
- ЭЗ – Экспертное заключение;
- ТД – техническая документация;
- ТЗ – техническое задание;
- ТЭО – Технико-экономическая оценка;
- ГСИ – Государственная система обеспечения единства измерений;
- ЕСКД – Единая система конструкторской документации;
- ЕСПД – Единая система программной документации;
- VR – Виртуальная реальность;
- AR – Дополненная реальность;
- ООО – Общество с ограниченной ответственностью;
- ФЦП – Федеральная целевая программа.

Техническое задание

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Полное наименование АС и ее условное обозначение

Полное наименование системы: Тренажер виртуальной реальности «VR боулинг».

Условное обозначение: VR-боулинг.

1.2 Наименование организации-заказчика АС, наименование организации-разработчика

Наименование организации заказчика: ООО ПК «РОБОКИНЕТИКА»

Разработчик: Грибков Кузьма Анатольевич.

1.3 Перечень документов, на основании которых создается АС, кем и когда утверждены эти документы

Методические рекомендации по выполнению, оформлению и защите дипломного проекта по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, согласованные протоколом заседания ПЦК Защиты информации и программирования от 02 ноября 2022 года № 6 и утвержденные заместителем директора по содержанию образования

и конвергенции образовательных программ Кузнецовой Н.Ю. от 12 декабря 2022 года.

Программа государственной итоговой аттестации по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, рассмотренной на заседании предметно-цикловой комиссии Защиты информации и программирования 02 ноября 2022 года, протокол № 6 и на заседании педагогического совета ГБПОУ ТК № 34.

1.4 Плановые сроки начала и окончания работ по созданию АС

Начало работ по созданию системы – 03 марта 2023.

Окончание работ по созданию системы – 23 апреля 2023.

1.5 Общие сведения об источниках и порядке финансирования работ

Собственные средства разработчика.

2 ЦЕЛИ И НАЗНАЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

2.1 Цели создания АС

Целью создания системы является:

- тестирование пилотных образцов оборудования VR;
- предоставление возможности сотрудникам ПК Робокинетика тестировать оборудование;
- формирование комплекта предустановленного ПО собственной разработки.

2.2 Назначение АС

Подготовка серийного производства устройств виртуальной и дополненной реальности.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ

3.1 Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации и характеристиках окружающей среды

Разрабатываемая приложение виртуально реальности должна эксплуатироваться на существующем программном обеспечении комплексе заказчика, представляющем современный программно-аппаратный вычислительный комплекс, объединяющий разнородные вычислительные средства с помощью локально-вычислительной сети.

Существующее программное обеспечение:

- Unity;
- Blender.

Существующее нормативно-правовое обеспечение:

- конституция Российской Федерации;
- гражданский кодекс Российской Федерации.

4 ТРЕБОВАНИЯ К АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ

4.1 Требования к структуре АС в целом

4.1.1 Требования к способам и средствам обеспечения информационного взаимодействия компонентов АС

Ядром системы «Виртуальная реальность» являются перечни, или списки, тех объектов, которые в искусственно созданном мире оперируют другими объектами или на которые может воздействовать пользователь, работая с системой. Эти перечни, или списки, содержащиеся в памяти системы, представлены с перечислением и описанием объектов, формирующих «виртуальный мир». Кроме того, они содержат информацию об объектах и интегрированы в подсистему создания и управления объектами виртуального мира.

Таким образом, рассматривая состав современной системы «Виртуальная реальность» с точки зрения ее инфраструктуры, можно выделить следующие базовые компоненты:

- перечни или списки с перечислением и описанием объектов, формирующих «виртуальный мир», в подсистеме создания и управления его объектами;
- подсистема, распознающая и оценивающая состояние объектов перечней и непрерывно создающая картину «местонахождения» пользователя относительно объектов «виртуального мира»;
- головной установочный дисплей (очки-телемониторы), в котором непрерывно представляются изменяющиеся картины событий «виртуального мира»;
- устройство с ручным управлением, реализованное в виде «информационной перчатки» или «спейс-болла», определяющее направление «перемещения» пользователя относительно объектов «виртуального мира»;

- устройство создания и передачи стереозвука.

4.1.2 Требования к режимам функционирования АС

Для приложения виртуальной реальности «VR боулинг» определены следующие режимы функционирования:

- сборка;
- проект в Unity.

В режиме сборки:

- пользователь перемещаться по плоскости;
- пользователь может играть в боулинг.

В режиме проекта Unity:

- пользователь может редактировать физику предметов;
- пользователь может перемещать, добавлять новые предметы.

4.1.3 Требования по диагностированию АС

ИС «VR боулинг» Техники должна предоставлять инструменты диагностирования основных процессов системы, трассировки и мониторинга процесса выполнения программы.

Компоненты должны предоставлять удобный интерфейс для возможности просмотра диагностических событий, мониторинга процесса выполнения программ.

При возникновении аварийных ситуаций, либо ошибок в программном обеспечении, диагностические инструменты должны позволять сохранять полный набор информации, необходимой разработчику для идентификации проблемы.

4.1.4 Перспективы развития, модернизации АС

Для приведения приложения виртуально реальности к готовности для узконаправленной эксплуатации по результатам тестирования могут быть проведены работы в следующих направлениях:

– адаптация логики работы системы к изменениям в нестандартных и нештатных ситуациях, с целью удовлетворить потребности заказчика.

4.2. Временной регламент реализации каждой функции (задачи)

Визуальное представление временного регламента реализации каждой задачи предоставлен в таблице 1.

Таблица 1 – Временный регламент реализации каждой задачи

Задача	Требования к временному регламенту
Анализ существующих систем виртуальной и дополненной реальности	Проанализировать прототип выданной модели VR шлема.
Проектирование приложения виртуальной реальности с максимально возможным спектром использования компонентов VR-оборудования	Создать симулятор, который будет удовлетворять потребностям, как и заказчика, так и системы.
Разработка VR тренажера для компании ООО ПК «РОБОКИНЕТИКА»	Соблюдение требований выданные заказчиком.

4.2.1 Требования к реализации каждой функции (задачи), к форме представления выходной информации, характеристики необходимой точности и времени выполнения, требования одновременности выполнения группы функций, достоверности выдачи результатов

Визуальное представление требований к реализации каждой функции (задачи) предоставлен в таблице 2.

Таблица 2 – Требования к реализации каждой функции (задачи)

Задача	Форма представления выходной информации	Характеристики точности и времени выполнения
Получение задания	Текстовый документ	В момент получения заказа
Заполнение ведомостей	Текстовый документ	Регламентируется указанием директора предприятия о периоде формирования ведомостей
оставление сводных отчетов	Текстовый документ	Регламентируется указанием директора предприятия о периоде составления сводных отчетов

4.2.2 Перечень и критерии отказов для каждой функции, по которой задаются требования по надежности

Перечень критериев отказа каждой функции предоставлены в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень критериев отказа

Функция	Критерии отказа	Время восстановления	Коэффициент готовности
Телепорт	Не выполняется одна из задач функции.	7 часов	0.85
Взятие мяча в руки.	Не выполняется одна из задач функции.	10 часов	0.75
Взаимодействие с физикой.	Не выполняется одна из задач функции.	12 часов	0.75

4.3 Требования к видам обеспечения АС

4.3.1 Требования к математическому обеспечению

Состав математического обеспечения системы должен обеспечивать выполнение функций всех ее компонентов, реализуемых с помощью программируемых технических средств.

Алгоритмы должны быть работоспособны при любых значениях входной и обрабатываемой информации.

4.3.2 Требования по использованию действующих и по разработке новых классификаторов, справочников, форм документов

Система, по возможности, должна использовать классификаторы и справочники, которые ведутся в системах-источниках данных.

Основные классификаторы и справочники в системе должны быть едиными.

Значения классификаторов и справочников, отсутствующие в системах-источниках, но необходимые для анализа данных, необходимо поддерживать в специально разработанных файлах.

4.3.3 Требования к представлению данных в АС

Данные будут видны визуально.

4.4 Требования к лингвистическому обеспечению

Шрифт ввода-вывода данных – кириллица; Пользовательский интерфейс должен соответствовать следующим требованиям:

1. Эффективные интерфейсы должны быть очевидными и внушать своему пользователю чувство контроля. Необходимо, чтобы пользователь мог одним взглядом окинуть весь спектр своих возможностей, понять, как достичь своих целей и выполнить работу.

2. Эффективные интерфейсы не должны беспокоить пользователя внутренним взаимодействием с системой. Необходимо бережное и непрерывное сохранение работы, с предоставлением пользователю возможности отменять любые действия в любое время.

4.4.1 Требования к программному обеспечению

При проектировании и разработке системы необходимо максимально эффективным образом использовать существующие средства разработки VR-приложений.

Используемое при разработке программное обеспечение и библиотеки программных кодов должны иметь широкое распространение, быть общедоступными и использоваться в промышленных масштабах. Базовой программной платформой должна являться операционная система MS Windows. В перспективе должна использоваться ОС Android

Программная архитектура предприятия состоит из следующих элементов: ЭВМ на котором стоит ПО «Windows 10», специальное ПО «Unite», Система VR HTC Vive Cosmos Elite, на котором установлены локальное хранилище, программное обеспечение «Vr Боулинг».

4.4.2 Требования к техническому обеспечению

Техническое обеспечение системы должно максимально и наиболее эффективным образом использовать существующие в органах федерального агентства технические средства.

В состав комплекса должны следующие технические средства:

- автоматизированное рабочее место разработчика с выходом в Internet;
- система виртуальной реальности,

Требования к автоматизированному рабочему месту разработчика:

- ОС: Windows 7 SP1+, 8, 10, только 64-разрядные версии;
- Mac OS X 10.13+;
- Ubuntu 16.04, 18.04;
- CentOS 7;
- Процессор: многоядерный Intel или AMD с поддержкой набора инструкций SSE;
- Видеокарта: с поддержкой DX10, DX11, или DX12.

Требования к системе VR:

Общие параметры:

Тип:

- система виртуальной реальности.

Модель:

- HTC VIVE Cosmos Elite.

Синхронизация с устройствами:

- ПК

Комплектация:

- Контроллеры в комплекте
- Базовые станции в комплекте

Прочие комплектующие:

- адаптер питания;
- адаптер питания для базовой станции x2;
- адаптер питания для контроллера x2;
- кабель micro USB x2;
- кабель для шлема;
- коммуникационный модуль
- монтажный комплект для базовой станции x2
- переходник mini DP – DP
- чистящая салфетка

Изображение:

Диагональ дисплеев (дюйм): 3.4" x2

Разрешение на каждый глаз: 1440x1700

Общее разрешение: 2880x1700

Частота обновления экрана: 90 Гц

Угол обзора (градус): 110°

Разъемы в шлеме: USB Type-C

Поддержка беспроводных интерфейсов: Bluetooth

Встроенные датчики: акселерометр, гироскоп, датчик отслеживания

4.4.3 Требования к метрологическому обеспечению

Требования к метрологическому обеспечению не предъявляются.

4.4.4 Требования к организационному обеспечению

Организационное обеспечение системы должно быть достаточным для эффективного выполнения персоналом возложенных на него обязанностей при осуществлении автоматизированных и связанных с ними неавтоматизированных функций системы. Заказчиком должны быть определены должностные лица, ответственные за:

- обработку информации АИС;
- администрирование АИС;
- обеспечение безопасности информации АИС;
- управление работой персонала по обслуживанию АИС.

К работе с системой должны допускаться сотрудники, имеющие навыки работы на персональном компьютере, ознакомленные с правилами эксплуатации и прошедшие обучение работе с системой.

4.4.5 Требования к методическому обеспечению

Руководство пользователя системы виртуальной реальности.

4.4.6 Требования к патентной чистоте

По всем техническим и программным средствам, применяемым в системе, должны соблюдаться условия лицензионных соглашений и обеспечиваться патентная чистота. Патентная чистота – это юридическое свойство объекта, заключающиеся в том, что он может быть свободно использован в данной стране без опасности нарушения действующих на ее

территории патентов исключительного права, принадлежащего третьим лицам (права промышленной собственности).

4.5 Общие технические требования к АС

4.5.1 Требования к численности и квалификации персонала и пользователей АС

4.5.1.1 Требования к численности персонала и пользователей АС

С учетом макетности системы конкретных требований к численности персонала не приводится.

4.5.1.2 Требования к квалификации персонала и пользователей АС

Специальных требований не предъявляется.

4.5.1.3 Требуемый режим работы персонала и пользователей АС

Режим работы пользователя не регламентируется.

4.5.2 Требования к надежности

4.5.2.1 Состав и количественные значения показателей надежности для АС в целом или ее подсистем (составных частей)

Уровень надежности должен достигаться согласованным применением организационных, организационно-технических мероприятий и программно-аппаратных средств.

Система должна соответствовать следующим параметрам:

- среднее время восстановления 1 час – определяется как сумма всех времен восстановления за заданный календарный период, поделенные на продолжительность этого периода;
- коэффициент готовности W – определяется как результат отношения средней наработки на отказ к сумме средней наработки на отказ и среднего времени восстановления;
- время наработки на отказ 120 часов – определяется как результат отношения суммарной наработки системы к среднему числу отказов за время наработки;
- средняя наработка на отказ АСПК не должна быть меньше 60 часов.

4.5.2.2 Перечень аварийных ситуаций, по которым должны быть регламентированы требования к надежности, и значения соответствующих показателей

При работе системы возможны следующие аварийные ситуации, которые влияют на надежность работы системы:

- сбой в электроснабжении;
- ошибки АСПК, не выявленные при отладке и испытании системы;
- сбои программного обеспечения.

4.5.2.3 Требования к надежности технических средств и программного обеспечения

К надежности оборудования предъявляются следующие требования:

- в качестве аппаратных платформ должны использоваться средства с повышенной надежностью;
- применение технических средств, соответствующих классу решаемых задач;
- аппаратно-программный комплекс АСПК должен иметь возможность восстановления в случаях сбоев.

К надежности электроснабжения предъявляются следующие требования:

- с целью повышения отказоустойчивости системы в целом необходима обязательная комплектация источником бесперебойного питания с возможностью автономной работы системы не менее 15 минут;
- система должны быть укомплектована подсистемой оповещения Администраторов о переходе на автономный режим работы;
- система должны быть укомплектована агентами автоматической остановки операционной системы в случае, если перебой электропитания превышает 15 минут;

4.5.3 Требования по безопасности

При монтаже, наладке, обслуживании, ремонте и эксплуатации аппаратных средств системы в качестве мер безопасности должны соблюдаться требования установленные:

- ГОСТ 27954-88 «Видеомониторы персональных вычислительных машин. Типы, основные параметры, общие технические требования»;
- ГОСТ 27201-87 «Машины вычислительные электронные персональные. Типы, основные параметры, общие технические требования».

4.5.4 Требования к эргономике и технической эстетике

Эргономика устройства:

- откидной дисплей,
- подстройка оголовья,
- регулировка межзрачкового расстояния.
- необходимо регулярное обслуживание устройства специалистами.

4.5.4.1 Эргономические требования к организации и средствам деятельности персонала и пользователей АС, в том числе к средствам отображения информации и организации рабочего места

Эргономические требования к организации и средствам деятельности персонала и пользователей автоматизированной информационной системы, предъявляет определенные требования:

- шлем должен легко надеваться и сниматься;
- контролеры закреплены на руках;
- в помещение достаточно место для передвижения;

4.5.4.2 Требования к технической эстетике, определяющие композиционную целостность, информационную выразительность, рациональность формы и культуру производственного исполнения создаваемого изделия, в том числе реализации человеко-машинного интерфейса

Интерфейс информационной системы соответствует цветам лично выбранным разработчиком.

Интерфейс информационной системы должен быть сдержанным и понятным для понимания и обеспечивать удобный доступ к основным функциям.

Разработанная АИС не должна содержать вызывающих ярких цветов. В программе может быть использовано более трех цветов.

4.5.5 Требования к транспортабельности для подвижных АС

Система является мобильной. Транспортировке подлежит.

4.5.6 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов АС

Необходимо выделять время на обслуживание и профилактику аппаратных систем комплекса (1 день в месяц). Сеть энергоснабжения должна иметь следующие параметры: напряжение – 220В; частота – 50Гц.

Для обслуживания и профилактики аппаратных систем комплекса необходимо привлечение инженера-электронщика либо специалиста по компьютерным технологиям. Его образование должно быть не ниже среднего, связанное с информационными технологиями.

Специалист по плану должен уделять 1 день в месяц обслуживанию аппаратных систем комплекса, либо в случае непредвиденного выхода аппаратных систем из строя по заявке персонала компании. Специалист по сетевым технологиям с высшим образованием должен проводить обслуживание программных систем комплекса в следующих случаях:

- выход из строя программных систем;
- при неправильном использовании программных систем;
- по плану 1 день в месяц для проведения тестирования программных систем.

4.5.6.1 Условия и регламент (режим) эксплуатации, которые должны обеспечивать использование технических средств (ТС) и программно-технических средств (ПТС) АС с заданными показателями

Для нормальной эксплуатации разрабатываемой системы должно быть обеспечено бесперебойное питание ЭВМ и VR-оборудования. При эксплуатации система должна быть обеспечена соответствующая стандартам хранения носителей и эксплуатации ЭВМ температура и влажность воздуха.

Периодическое техническое обслуживание используемых технических средств должно проводиться в соответствии с требованиями технической документации изготовителей оборудования, но не реже одного раза в год.

Размещение помещений и их оборудование должны исключать возможность бесконтрольного проникновения в них посторонних лиц и обеспечивать сохранность находящихся в этих помещениях конфиденциальных документов и технических средств.

4.5.6.2 Требования к видам, периодичности и объему технического обслуживания, контролю технического состояния и ремонта или допустимость работы без обслуживания

Требования к видам, объекту технического обслуживания, контролю технического состояния, ремонта определяются в соответствии с техническими требованиями производителя оборудования.

4.5.6.3 Предварительные требования к допустимым площадям для размещения персонала и технических средств АС, к параметрам сетей энергоснабжения, вентиляции, охлаждения.

Для персонала должно выделяться не менее 10 кв. м. Рабочего пространства.

Сеть энергоснабжения должна иметь следующие параметры: напряжение – 220В; частота – 50Гц.

4.5.6.4 Требования к регламенту обслуживания

Все требования к регламенту обслуживания согласуется с руководством подразделения.

4.5.7 Требования к защите информации от несанкционированного доступа

Необходимо, чтобы система «VR боулинг» была защищена от попыток изменения и разрушения. Система нуждается в защите информации от несанкционированного доступа.

4.5.8 Требования по сохранности информации при авариях

Сохранность информации должна быть обеспечена в следующих случаях:

- выход из строя аппаратных систем комплекса;
- стихийные бедствия (пожар, наводнение, взрыв, землетрясение и т.п.);
- хищение носителей информации, других систем комплекса;
- ошибки в программных средствах;
- неверные действия сотрудников.

Для сохранности информации необходимо предусмотреть использование блоков бесперебойного питания для защиты данных от повреждения в случае отключения питания.

Для выполнения операции отката и повышения надёжности хранения базы данных предусмотреть раздельное хранение двух дополнительных копий.

4.5.9 Требования к защите от влияния внешних воздействий

Аппаратные средства системы должны обладать радиоэлектронной защитой. Уровень радиопомех, создаваемых аппаратными системами во время работы, а также в моменты включения и выключения, не должен превышать значений, утвержденных Государственной комиссией по радиочастотам. Также необходима защита систем комплекса от внешних воздействий. Необходимо применение экранирования помещений от промышленных помех и электромагнитных полей.

4.5.9.1 Требования к радиоэлектронной защите средств АС

Аппаратные средства системы должны обладать радиоэлектронной защитой. Уровень радиопомех, создаваемых аппаратными системами во время работы, а также в моменты включения и выключения, не должен превышать значений, утвержденных Государственной комиссией по радиочастотам.

4.5.9.2 Требования по стойкости, устойчивости и прочности к внешним воздействиям (среде применения)

Необходимо применение экранирования помещений от промышленных помех и электромагнитных полей.

4.5.10 Требования к патентной чистоте и патентоспособности

При разработке должны использоваться только такие объекты интеллектуальной собственности, права на которые приобретены (получены) и используются без нарушений прав на интеллектуальную собственность третьих лиц. Это требование должно обеспечивать соблюдение авторских, смежных, патентных и иных прав.

4.5.11 Требования по стандартизации и унификации

В процессе функционирования системы должны использоваться программные и аппаратные средства с учетом удобства их применения в рамках комплекса.

Интерфейс системы построить на основе желания заказчика.

4.5.11.1 Требуемую степень использования стандартных, унифицированных методов реализации функций (задач) АС, поставляемых программных средств, типовых математических методов и моделей, типовых проектных решений, унифицированных форм документов, общероссийских классификаторов и классификаторов других категорий в соответствии с областью их применения

В требования к стандартизации и унификации включают: показатели, устанавливающие требуемую степень использования стандартных, унифицированных методов реализации функций (задач) системы, поставляемых программных средств, типовых математических методов и моделей, типовых проектных решений, унифицированных форм управленческих документов, установленных ГОСТ 6.10.1, общесоюзных классификаторов технико-экономической информации и классификаторов других категорий в соответствии с областью их применения, требования к использованию типовых автоматизированных рабочих мест, компонентов и комплексов.

Разработка системы должна осуществляться с использованием стандартных методологий функционального моделирования: IDEF0 в рамках рекомендаций по стандартизации Р50.1.028-2001 «Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования».

Моделирование должно выполняться в рамках стандартов, поддерживаемых программными средствами моделирования Windows.

Для разработки пользовательских интерфейсов и средств генерации отчетов (любых твердых копий) должны использоваться встроенные возможности ПО Microsoft Office, а также, в случае необходимости, языки программирования C Sharp.

В системе должны использоваться (при необходимости) общероссийские классификаторы и единые классификаторы и словари для различных видов алфавитно-цифровой и текстовой информации.

4.5.11.2 Требования к использованию типовых автоматизированных рабочих мест, компонентов и комплексов

Комплексы ППО должны быть построены с использованием стандартных и унифицированных методов реализации функций информационной системы, входящих в состав используемой системы проектирования (среда разработки комплекса ППО).

Реализация каждого из комплексов ППО должна производиться с использованием единой для данного комплекса системы проектирования. Используемое решение ППО должно обеспечивать унификацию функциональных задач, операций и интерфейсов.

Автоматизированные рабочие места должны быть построены на основе типовых решений построения клиентских рабочих мест системы проектирования.

В качестве операционных систем серверов ППО (учетного, аналитического комплексов и комплекса управления документами) должна быть применена единая (типовая) операционная система.

5 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

В таблице 4 приведены этапы, содержание и результат работ.

Таблица 4 – Состав и содержание работ

Этапы	Содержание работ	Результаты работ
1	Сбор информации об ООО ПК «РОБОКИНЕТИКА».	Описание предметной области
2	Получения технического задания	Разработанное техническое задание
3	Проектирование бизнес-процессов	Спроектированные диаграммы: IDEF0, декомпозиция IDEF0
4	Проектирование и разработка базы данных	Скрипт с базой данных
5	Проектирование и разработка «VR боулинга»	Протестированная и готовая к эксплуатации автоматизированная информационная система
6	Разработка руководства пользователя	Разработанное руководство пользователя
7	Сдача проекта	Распечатанная документация с электронной версией проекта

6 ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

6.1 Порядок организации разработки АС

В таблице 5 приведены стадии и этапы работ по разработке автоматизированной системы.

Таблица 5 – Порядок разработки АС

Стадии	Этапы работ
1. Формирование требований к ИС	1.1. Обследование объекта и обоснование необходимости создания АС. 1.2. Формирование требований пользователя к ИС. 1.3. Оформление отчёта о выполненной работе и заявки на разработку АС (тактико-технического задания)
2. Разработка концепции	2.1. Изучение объекта. 2.2. Проведение необходимых научно-исследовательских работ. 2.3. Разработка вариантов концепции ИС, удовлетворяющего требованиям пользователя. 2.4. Оформление отчёта о выполненной работе.
3. Техническое задание.	Получение ТЗ по разработки ИС
4. Эскизный проект.	4.1. Разработка предварительных проектных решений по системе и её частям. 4.2. Разработка документации на ИС и её части.
5. Технический проект.	5.1. Разработка проектных решений по системе и её частям. 5.2. Разработка документации на ИС и её части. 5.3. Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования ИС и (или) технических требований (технических заданий) на их разработку. 5.4. Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации.
6. Рабочая документация.	6.1. Разработка рабочей документации на систему и её части. 6.2. Разработка или адаптация программ.
7. Ввод в действие.	7.1. Подготовка объекта автоматизации к вводу ИС в действие. 7.2. Подготовка персонала. 7.3. Комплектация ИС поставляемыми изделиями (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями). 7.4. Строительно-монтажные работы.

Продолжение таблицы 5

Стадии	Этапы работ
7. Ввод в действие.	7.5. Пусконаладочные работы. 7.6. Проведение предварительных испытаний 7.7. Проведение опытной эксплуатации. 7.8. Проведение приёмочных испытаний.
8. Сопровождение АС	8.1. Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами. 8.2. Послегарантийное обслуживание

6.2 Перечень документов и исходных данных для разработки АС

Индивидуальное задание с темой дипломного проекта, график выполнения промежуточных этапов работы.

6.3 Перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих этапов работ

Дипломный проект в распечатанном и электронном виде.

6.4 Порядок проведения экспертизы технической документации

Порядок проведения экспертизы:

1. Заявитель направляет в экспертную организацию заявку на проведение экспертизы.

2. Экспертная организация осуществляет регистрацию заявки и рассмотрение полученной заявки и прилагаемого комплекта документов на соответствие требованиям. Продолжительность рассмотрения заявки, включая проверку комплектности документации и соблюдения установленных правил ее оформления, не должна превышать пяти рабочих дней со дня ее регистрации.

В течение указанного срока заказчик обязан представить недостающие документы или устранить нарушения, допущенные при оформлении заявки и прилагаемых к заявке документов, в случае получения от экспертной организации соответствующей информации.

По результатам рассмотрения заявки экспертной организацией принимается решение об экспертизе ТД или об отказе в экспертизе, если заказчиком по истечении пяти рабочих дней не представлены документы в полном объеме либо не устранено несоответствие документов, представленных на электронном носителе, документам на бумажном носителе.

О решении, принятом экспертной организацией по результатам рассмотрения заявки, заказчик уведомляется в течение двух рабочих дней со дня его принятия.

При отказе экспертной организации в экспертизе ТД в уведомлении указывается обоснованная причина отказа.

3. Руководитель экспертной организации в течение трех рабочих дней с даты принятия положительного решения по заявке назначает руководителя экспертной группы, основными функциями которого являются:

- согласование с заказчиком ТЗ на экспертизу;
- подбор экспертов для проведения экспертизы;
- подготовка задания экспертам на проведение экспертизы;

- взаимодействие с заказчиком при необходимости получения дополнительной документации и по обсуждению предварительных результатов экспертизы;

- оформление ЭЗ.

4. Экспертная организация разрабатывает и согласовывает ТЗ. После утверждения заказчиком ТЗ заключается договор на выполнение экспертизы.

ТЗ на экспертизу является неотъемлемой частью договора с заказчиком на выполнение экспертизы. Типовые требования к содержанию разделов ТЗ на экспертизу приведена в приложении В.

5. Руководитель экспертной группы оформляет задание на проведение экспертизы каждому эксперту.

Подбор экспертов должен осуществляться, исходя из их области аттестации и тематики вопросов экспертизы в соответствии с приложением А.

Задание эксперту должно быть разработано с учетом:

- рекомендаций по использованию критериев оценки, с указанием конкретных документов, а также документов по стандартизации, включенных в ТЗ, которые следует использовать при проведении экспертизы;

- необходимости выполнения анализа представленных расчетов, а также использования опыта проведения аналогичных экспертиз;

- объема и содержания констатирующей части ЭЗ;

- формулировок выводов и рекомендаций.

Задания экспертам должны храниться в экспертной организации вместе с документами по экспертизе.

6. Экспертная организация может дополнительно запросить у заказчика документацию, ссылки на которую приведены в ТД, подлежащей экспертизе.

Порядок запроса и предоставления дополнительной документации в рамках проведения экспертизы должен быть установлен в договоре между

заказчиком и экспертной организацией. Срок предоставления заказчиком дополнительных документов не должен превышать 10 рабочих дней.

7. Срок проведения экспертизы и оформления проекта ЭЗ не должен превышать 25 рабочих дней с даты заключения договора с заказчиком на выполнение экспертизы.

Проект ЭЗ направляется заказчику официальным письмом.

8. Организация обсуждения с заказчиком предварительных результатов экспертизы проводится руководителем экспертной группы в согласованные с заказчиком сроки после официального письменного ответа на замечания, изложенные в проекте ЭЗ.

Обсуждение предварительных результатов экспертизы с заказчиком должно проводиться в формате совещания с оформлением протокола взаимодействия. В протоколе взаимодействия по каждому вопросу экспертизы, по которому экспертами выявлены несоответствия, должны быть представлены позиция заказчика и принятое экспертной организацией итоговое решение о необходимости включения несоответствия в ЭЗ. Протокол взаимодействия оформляется руководителем экспертной группы по форме, приведенной в приложении.

9. После устранения выявленных несоответствий по результатам обсуждения предварительных результатов и корректировки ТД экспертной организацией в течение 10 рабочих дней оформляется ЭЗ, содержащее сведения о соответствии (несоответствии) ТД.

ЭЗ оформляется в трех экземплярах, один из которых остается в экспертной организации.

10. Экспертная организация в течение трех рабочих дней с момента утверждения ЭЗ направляет заказчику два экземпляра ЭЗ.

11. Экспертная организация обязана в соответствии с документами организации и с учетом ограничений, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации в области защиты сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации иной информации ограниченного доступа, обеспечить хранение копий ТД, представленной для проведения экспертизы, оригинала ЭЗ, переписки и материалов, связанных с рассмотрением и согласованием изменений, вносимых в ТД, в течение всего срока службы продукции, установленного в ТД.

6.5 Перечень макетов, порядок их разработки, изготовления, испытаний, необходимость разработки на них документации, программы и методик испытаний

Макетов при создании данного дипломного проекта не было.

6.6 Порядок разработки, согласования и утверждения плана совместных работ по разработке АС

Порядок разработки по выполнению разработки системы можно увидеть в таблице 1.

6.7 Порядок разработки, согласования и утверждения программы работ по стандартизации

Разработчик национального стандарта (далее – разработчик) направляет уведомление о разработке проекта национального стандарта в технический комитет по стандартизации, а при отсутствии технического комитета по стандартизации, за которым закреплены объекты стандартизации и области деятельности, соответствующие проекту национального стандарта, в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации.

Технический комитет по стандартизации, за которым закреплены объекты стандартизации и области деятельности, соответствующие проекту национального стандарта, направляет в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации уведомление о разработке проекта национального стандарта для размещения на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

6.8 Требования к гарантийным обязательствам разработчика

Разработчик должен обеспечить доступность проекта национального стандарта заинтересованным лицам для ознакомления. Разработчик по требованию заинтересованного лица обязан предоставить ему копию проекта национального стандарта в электронной форме или на бумажном носителе.

6.9 Порядок проведения технико-экономической оценки разработки АС

По своей сути ТЭО является, конечно, разновидностью экономического прогноза на будущие периоды и стоит в одном ряду с такими документами, как:

- бизнес-план;
- бюджет доходов и расходов;
- прогноз финансового результата проекта;
- инвестиционный план.

В целом от ТЭО требуется, чтобы на его основании получатели документа могли принять взвешенное управленческое решение о целесообразности запуска предлагаемого проекта с учетом технических, финансовых, организационных и технологических ресурсов, выделяемых на проект. Поэтому ТЭО, на наш взгляд, следует все-таки признать упрощенной разновидностью бизнес-плана.

6.10 Порядок разработки, согласования и утверждения программы метрологического обеспечения, программы обеспечения надежности, программы эргономического обеспечения

Метрологическое подтверждение пригодности элементов метрологического обеспечения измерений – совокупность операций, выполняемых с целью подтверждения пригодности элементов метрологического.

7 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

7.1 Виды, состав и методы испытаний АС и ее составных частей

Виды, состав, объем, и методы испытаний подсистемы должны быть изложены в программе и методике испытаний симулятора «VR боулинга», разрабатываемой в составе рабочей документации.

7.2 Общие требования к приемке работ, порядок согласования и утверждения приемочной документации

Сдача-приёмка работ производится поэтапно, в соответствии с рабочей программой и календарным планом. Сдача-приемка осуществляется комиссией, в состав которой входят представители Заказчика и Исполнителя. По результатам приемки подписывается акт приемочной комиссии.

Все создаваемые в рамках настоящей работы программные изделия (за исключением покупных) передаются Заказчику, как в виде готовых модулей, так и в виде исходных кодов, представляемых в электронной форме на стандартном машинном носителе (например, на компакт-диске).

7.3 Статус приемочной комиссии

Статус приемочной комиссии определяется заказчиком до проведения испытаний.

8 ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ

8.1 Создание условий функционирования объекта автоматизации, при которых гарантируется соответствие создаваемой АС требованиям, содержащимся в ТЗ на АС

Для обеспечения готовности объекта к вводу системы в действие провести комплекс мероприятий:

- приобрести компоненты технического и программного обеспечения, заключить договора на их лицензионное использование;
- завершить работы по установке технических средств;
- провести обучение пользователей.

8.2 Проведение необходимых организационно-штатных мероприятий

Для обеспечения готовности объекта к вводу системы в действие провести организационно штатные мероприятия:

- приобрести рабочую станцию DEXP Atlas H324;
- приобрести модем Zyxel LTE3316-M604 v2;
- приобрести лицензию на использование закупаемой техники;
- приобрести лицензию на необходимое ПО;
- приобрести шлем виртуально реальности HTC Vive Cosmos Elite.

- установить приобретенную технику.

8.3 Порядок обучения персонала и пользователей АС

Для обеспечения готовности объекта к вводу системы в действие провести обучение персонала:

- предоставить руководство пользователя каждому руководителю отдела;
- руководитель отдела предоставляет материалы сотрудникам, которые находятся под его юрисдикцией;
- проводится обучение сотрудников.

9 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ

9.1 Перечень подлежащих разработке документов

Для системы на различных стадиях создания должны быть выпущены следующие документы из числа предусмотренных в ГОСТ 34.201–2020 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначения документов при создании первой очереди симулятора «VR боулинг» Исполнителем должны быть разработаны:

- описание структуры системы и подсистем с указанием разработанных программных модулей, входных и выходных данных каждого модуля, связей между модулями;
- руководство по эксплуатации для пользователя;
- программа «VR боулинг».

9.2 Вид представления и количество документов

Все документы должны быть предоставлены как в электронном, так и в распечатанном виде.

Количество электронных документов: 1.

Количество распечатанных документов: 1.

9.3 Требования по использованию ЕСКД и ЕСПД при разработке документов

Единая система конструкторской документации (ЕСКД) устанавливает взаимосвязанные единицы и правила по порядку разработки, оформления и обращения конструкторской документации.

Применение ЕСКД при разработке:

- возможность взаимообмена техническими документами между различными предприятиями внутри страны и между государствами без их переоформления;
- сокращение типов и упрощение форм технических документов и графических изображений, снижающих трудоемкость проектирования;
- механизация и автоматизация обработки технических документов и содержащийся в них информации.

Единая система программной документации (ЕСПД) – комплекс государственных стандартов Российской Федерации, устанавливающих взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения программ и программной документации.

Требования ЕСПД:

- ведомость держателей подлинников;
- спецификация;
- текст программы;
- описание программы;
- техническое задание;
- пояснительная записка;
- программа и методика испытаний.

Приложение 3

Обоснование и расчет стоимости разработки информационной системы

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Значение показателя	Единицу измерения
1	Поправочный коэффициент, учитывающий степень использования в разработке (типовых) стандартных ПП	КТ	0,95	
2	Поправочный коэффициент, учитывающий степень новизны ПП и использование при внедрениях ПП и новых типов ЭВМ и ОС	КН	0,3	
3	Поправочный коэффициент, учитывающий характер среды внедрения ПП	КВР	0,2	
4	Оклад программиста	ОМ	0	Руб./мес.
5	Отчисления во внебюджетные фонды	ОВФ	0	%
6	Время разработки	Т	2,5	Мес.
7	Количество студентов, принимающих участия в разработке	НЧ	1	Чел.
8	Норма амортизации компьютера	НА	20	%
9	Стоимость 1 ПК	СЭВМ	120000	Руб.
10	Количество, используемых ПК	НЭВМ	1	шт.
11	Потребляемая мощность ПК	WЭВМ	0,54	кВт/ч
12	Стоимость электроэнергии	СЭЛ	6,43	Руб.кВт/ч

[illegible]

[illegible]

Форма	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч..
A4			ДП.09.02.07.23.Д-04-2ИСП.5.	Расчетно-пояснительная	80	
A4			ДП.09.02.07.23.Д-04-2ИСП.5.	Титульный лист	1	
A4			ДП.09.02.07.23.Д-04-2ИСП.5.	Индивидуальное задание	1	
A4			ДП.09.02.07.23.Д-04-2ИСП.5.	Ведение	4	
A4			ДП.09.02.07.23.Д-04-2ИСП.5.	Технико-экономическая характеристика предметной области и предприятия.	3	
A4			ДП.09.02.07.23.Д-04-2ИСП.5.	Проектирование и разработка информационной системы «VR боулинг»	13	
A4			ДП.09.02.07.23.Д-04-2ИСП.5.	Технико-экономическое обоснование	7	
A4			ДП.09.02.07.23.Д-04-2ИСП.5.	Заключение	1	
A4			ДП.09.02.07.23.Д-04-2ИСП.5.	Список использованной литературы	1	
A4			ДП.09.02.07.23.Д-04-2ИСП.5.	Список сокращений	1	
A4			ДП.09.02.07.23.Д-04-2ИСП.5.	Техническое задание	41	
A4			ДП.09.02.07.23.Д-04-2ИСП.5.	Спецификация	3	
Из м	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДП.09.02.07.23.Д-04-2ИСП.5.ВД	
Разраб.	Грибков К.А.					
Пров.	Еремеев С.И.				Ведомость документов	Лит
						Лист
						Листов
						у
Н. контр					ГБПОУ ТК №34 гр. Д-04-2ИСП	
Утв						