

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук
Образовательная программа «Программная инженерия»

СОГЛАСОВАНО
Приглашенный преподаватель
департамента программной инженерии

Д.П. Архаров

УТВЕРЖДАЮ
Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия»
старший преподаватель департамента
программной инженерии

Н.А. Павлочев

Подп. и дата	
Инв. №	
Взам. инв.	
Подп. и дата	
Инв. №	

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПРОТИВНИКОВ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЕ
ЖАНРА СЛЭШЕР С ЭЛЕМЕНТАМИ РПГ НА UNREAL ENGINE 5**

Техническое задание

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1-ЛУ

Исполнитель
студент группы БПИ212
_____ / К.А. Ганина /
« ____ » _____ 2024 г.

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПРОТИВНИКОВ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЕ
ЖАНРА СЛЭШЕР С ЭЛЕМЕНТАМИ РПГ НА UNREAL ENGINE**

Техническое задание

RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1

Листов 25

<i>Подп. и дата</i>	
<i>Инв. №</i>	
<i>Взам. инв.</i>	
<i>Подп. и дата</i>	
<i>Инв. №</i>	

АННОТАЦИЯ

Техническое задание – это основной документ, оговаривающий набор требований и порядок создания программного продукта, в соответствии с которым производится разработка программы, ее тестирование и приемка.

Настоящее Техническое задание на разработку проекта «Искусственный интеллект противников в компьютерной игре жанра слэшер с элементами РПГ на Unreal Engine 5» содержит следующие разделы: «Введение», «Основания для разработки», «Назначение разработки», «Требования к программе», «Требования к программной документации», «Технико-экономические показатели», «Стадии и этапы разработки», «Порядок контроля и приемки» и список использованной литературы.

В разделе «Введение» указано наименование и краткая характеристика области применения проекта «Искусственный интеллект противников в компьютерной игре жанра слэшер с элементами РПГ на Unreal Engine 5».

В разделе «Основания для разработки» указан документ, на основании которого ведется разработка и наименование темы разработки.

В разделе «Назначение разработки» указано функциональное и эксплуатационное назначение программного продукта.

Раздел «Требования к подсистеме» содержит основные требования к функциональным характеристикам, к надежности, к условиям эксплуатации, к составу и параметрам технических средств, к информационной и программной совместимости, к маркировке и упаковке, к транспортировке и хранению.

Раздел «Требования к программной документации» содержит предварительный состав программной документации и специальные требования к ней.

Раздел «Технико-экономические показатели» содержит ориентировочную экономическую эффективность, предполагаемую годовую потребность, экономические преимущества разработки проекта «Искусственный интеллект противников в компьютерной игре жанра слэшер с элементами РПГ на Unreal Engine 5».

Раздел «Стадии и этапы разработки» содержит этапы, содержание и сроки работ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

В разделе «Порядок контроля и приемки» указаны общие требования к приемке работы.

Программный документ разработан в соответствии с требованиями:

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [2].
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки [3].
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов [4].
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи [5].
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам [6].
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом [7].
7. ГОСТ 19.404-79 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению [8].

Изменения к Техническому заданию оформляются согласно ГОСТ 19.603-78 [14], ГОСТ 19.604-78 [15].

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛОССАРИЙ	6
1. ВВЕДЕНИЕ	8
1.1. Наименование разработки	8
1.2. Краткая характеристика области применения	8
2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ	9
3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ	10
3.1. Функциональное назначение	10
3.2. Эксплуатационное назначение	10
4. ТРЕБОВАНИЯ К ПОДСИСТЕМЕ	11
4.1. Требования к функциональным характеристикам	11
4.1.1. Требования к составу выполняемых функций	11
4.1.2. Требования к организации входных данных	12
4.1.3. Требования к организации выходных данных	12
4.1.4. Требования к временным характеристикам	12
4.2. Требования к надежности	13
4.2.1. Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования	13
4.2.2. Время восстановления после отказа	13
4.3. Требования к интерфейсу	13
4.4. Условия эксплуатации	13
4.4.1. Климатические условия эксплуатации	13
4.4.2. Требования к видам обслуживания	14
4.5. Требования к составу и параметрам технических средств	14
4.6. Требования к информационной и программной совместимости	14

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4.7. Требования к маркировке и упаковке	15
4.8. Требования к транспортированию и хранению	15
4.8.1. Требования к хранению и транспортировке программных документов, предоставляемых в печатном виде	15
4.8.2. Требования к хранению и транспортировке подсистемы.....	16
4.9. Специальные требования.....	16
5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	17
5.1. Состав программной документации.....	17
5.2. Специальные требования к программной документации	17
6. ТЕХНИКО--ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	18
6.1. Ориентировочная экономическая эффективность	18
6.2. Предполагаемая потребность.....	18
6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными образцами или аналогами	18
7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ	20
7.1. Необходимые стадии разработки, этапы, содержание работ и сроки выполнения	20
7.2. Срок разработки конечного продукта	21
8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ.....	22
8.1. Виды испытаний.....	22
8.2. Общие требования к приемке работы	22
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	23

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ГЛОССАРИЙ

1. **Персональный компьютер (ПК)** – однопользовательская ЭВМ, имеющая эксплуатационные характеристики бытового прибора и универсальные функциональные возможности.
2. **Компьютерная игра** – вид развлекательного программного обеспечения, предназначенного для запуска и использования на персональном компьютере. Обычно включает в себя визуальные и звуковые эффекты, а также интерактивное взаимодействие пользователя.
3. **Искусственный интеллект (ИИ, en-us: AI, Artificial Intelligence)** – технология, которая позволяет компьютерным программам осуществлять поведение, аналогичное человеческому, с целью выполнения определенных задач или симуляции различных ситуаций.
4. **Линейный одиночный слэшер (en-us: linear single slasher) с элементами РПГ** – тип компьютерной игры, в которой игрок управляет персонажем, сражаясь с врагами в режиме реального времени в линейном сюжете, а также включающей элементы развития персонажа, характерные для ролевых игр.
5. **Здоровье (Хп, en-us: HP, Health Points)** – количественный показатель текущего состояния здоровья персонажа в игре, определяющий его способность к продолжению игрового процесса.
6. **Урон (Дамаг, en-us: Damage)** – количество повреждений или потеря здоровья, нанесенных персонажу в результате атаки или других воздействий.
7. **Лечение (Хил, en-us: Heal)** – процесс восстановления здоровья персонажа, обычно с помощью специальных предметов или способностей.
8. **Цель (таргет, en-us: Target)** – объект или персонаж, на который направлено внимание или атака игрока в игровом процессе.
9. **Игровая сессия** – отрезок времени, в течение которого игрок участвует в игре, включая начало, продолжительность и завершение игрового процесса.
10. **Хит-лучи (en-us: Line Trace)** – в контексте Unreal Engine 5.2 представляют собой метод, используемый для определения столкновений или взаимодействий между объектами в виртуальном пространстве игры. Этот метод представляет собой лучевой взгляд из определенной точки в пространстве в определенном направлении и проверяет, пересекается ли он с каким-либо

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

объектом в его пути. Хит-лучи часто используются для определения попадания от оружия, обнаружения препятствий или взаимодействия с объектами окружения.

11. **Капсульная коллизия персонажа (en-us: Character Actor Capsule Collision)** – метод обнаружения столкновений для актеров в Unreal Engine 5.2. Капсульная коллизия представляет собой форму коллизии, которая приближенно соответствует форме актера и обеспечивает точные и эффективные расчеты столкновений в реальном времени. При использовании капсульной коллизии, актер представлен в виде капсулы, и система обнаруживает столкновения между ней и другими объектами в игровом мире.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Наименование разработки

Наименование темы разработки – «Искусственный интеллект противников в компьютерной игре жанра слэшер с элементами РПГ на Unreal Engine 5»

Наименование темы разработки на английском языке – «Opponents' Artificial Intelligence in a Computer Game of the Slasher Genre with RPG Elements on Unreal Engine 5»

1.2. Краткая характеристика области применения

Проект «Послушник» – линейный одиночный слэшер с элементами РПГ, разработанный для ПК, вдохновленный Souls-like играми и русской мифологией. Игра включает в себя ближний и дальний бой и сюжетных противников.

В контексте курсовой работы, участники проекта «Послушник» выступают в роли заказчиков, и основной задачей является разработка и интеграция искусственного интеллекта для противников в игре.

ИИ разработан для инди-компании «Gosling Entertainment» в рамках проекта игры «Послушник».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Основанием для разработки является учебный план подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» и утвержденная академическим руководителем тема курсового проекта «Искусственный интеллект противников в компьютерной игре жанра слэшер с элементами РПГ на Unreal Engine 5».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

3.1. Функциональное назначение

Данная подсистема позволит симитировать интеллект противников в компьютерной игре жанра слэшер, что обеспечит динамическое взаимодействие с игроком, при этом разработка предоставит оптимальное использование алгоритмов, эффективное управление ресурсами и расширяемость кода, что соответствует жанру игры и обеспечивает высокую производительность.

3.2. Эксплуатационное назначение

Разработка предоставляет готовый набор инструментов для имитации поведения противников в компьютерной игре жанра слэшер, включающий обнаружение, преследование и атаку игрока, а также дополнительные взаимодействия в бою. При этом разработка использует component pattern, который унифицирует игровые сущности и позволяет переиспользовать фрагменты кода с общей логикой без дублирования.

В рамках проекта не рассматривается проработка наполнения игровых уровней – только маршруты противников и базовые препятствия для демонстрации реализованных механик. Также не рассматривается дизайн актеров, их анимации, звуковой дизайн и проработка системы заданий игрока.

ИИ будет эксплуатироваться инди-компанией «Gosling Entertainment» в игре «Послушник» и других проектах схожих жанров.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПОДСИСТЕМЕ

4.1. Требования к функциональным характеристикам

4.1.1. Требования к составу выполняемых функций

1. У ИИ и игрока должны быть прописаны система здоровья, получения урона, нанесения урона.
2. К актеру противника и игрока привязаны актеры оружия.
 - а. Получение урона противника и игрока должно зависеть от пересечения хит-лучей от оружия с капсульной коллизией персонажа и от отсутствия блока или уклонения в момент пересечения.
3. К каждому экземпляру противника должен быть привязан свой маршрут из кривой линии, задающий траекторию движения, когда противник не видит игрока.
4. При старте игровой сессии все противники должны находиться в пассивном состоянии Патруля, передвигаясь по своему маршруту.
5. ИИ должен быть способен обнаружить игрока с помощью одного из трех чувств: через зрение, слух или получение урона.
6. При обнаружении игрока ИИ противника должны переходить в состояние Преследования.
7. Когда ИИ попадает в среду для атаки игрока, запускается Атака противника.
8. Если ИИ теряет игрока из области видимости или слышимости, то он должен переходить в состояние Исследования, в котором пытается найти игрока по имеющейся информации из игрового окружения.
9. Если здоровье противника опускается ниже заданного порогового значения, он должен перейти в состояние Поиска укрытия, во время которого попытается восстановить часть здоровья. Если противник не восстановит здоровье выше порогового, он должен пытаться уйти из области видимости игрока.
10. Переход между состояниями противников должен быть реализован через конечные автоматы и конструкцию Behavior Tree [20].
 - а. Каждому виду противника присваивается свое конкретное дерево поведения.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- б. Данные, передаваемые и используемые в деревьях поведения, общие на все виды деревьев (решение обусловлено жанром одиночного слэшера, ведь все противники нападают только на одного игрока).

11. Поиск подходящей области для атаки игрока или укрытия ИИ должен определять средствами Environment Query System [21].

12. Когда здоровье противника опускается до нуля, соответствующий актер уничтожается и исчезает, а его оружие в мире остается.

13. В зависимости от типа противника могут быть добавлены особые механики: например, для бойца ближнего боя – возможность блокировать удар игрока раз в заданный интервал.

4.1.2. Требования к организации входных данных

1. Данные игрового мира: информация о расположении игрового персонажа (главного героя), противников, их маршрутов для патруля, ландшафта локации.
2. Данные об игровом процессе: действия игрока – нажатия клавиш, использование предметов и способностей, координаты перемещений.
3. Данные о характеристиках противников: уровень, сила, скорость, тактика поведения.

4.1.3. Требования к организации выходных данных

1. Данные об ИИ: информация о действиях, принятых решениях и поведении на основе входных данных.
2. Данные о реакции на действия игрока: информация о том, как ИИ реагирует на действия игрока: выбор типа атаки (ближний или дальний бой) или тактики уклонения от урона (уклоняется через пережат, убегает или блокирует).
3. Данные о состоянии игрового мира: информация об изменениях в состоянии игрового мира – урон, полученный игроком или противниками, перемещение или исчезновение объектов.

4.1.4. Требования к временным характеристикам

Скорость, оптимальная для обработки информации для реакции ИИ с учетом получения информации из игрового окружения – не более 10 секунд.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4.2. Требования к надежности

4.2.1. Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования

1. Фрагменты кода разработки должны быть документированы с помощью комментариев.
2. Игровая сессия не должна завершаться аварийно при вводе некорректных данных пользователем (ввод данных – нажатие определенных клавиш).
3. Unreal engine должен выводить сообщение об ошибке при неверных входных данных.

4.2.2. Время восстановления после отказа

Время восстановления игровой сессии не должно превышать времени перезагрузки игрового движка.

4.3. Требования к интерфейсу

1. Реализация на английском языке.
2. У ИИ и игрока корректно отображаются текущие значения здоровья.
3. Виджеты здоровья противников не выходят на передний план, пока игрок не использует функцию таргета для выделения цели для атаки.
4. Виджет здоровья содержит шкалу с процентным соотношением ХП противника и его наименование.
5. Присутствует окно для отображения информации об происходящих событиях для тестирования (может быть включено и отключено).
6. Отображаются хит-лучи от удара оружием игрока для тестирования (отображение может быть включено и отключено).

4.4. Условия эксплуатации

4.4.1. Климатические условия эксплуатации

Климатические условия эксплуатации, при которых разработка обязана выполнять весь функционал, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к ПК в части условий их эксплуатации.

ПК предназначен для работы в закрытом отапливаемом помещении со стабильными климатическими условиями категории согласно ГОСТ 15150-69 [1].

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4.4.2. Требования к видам обслуживания

На ПК, где производится эксплуатация разработки, необходимо обеспечить регулярную проверку оборудования и программного обеспечения на наличие неполадок. Обеспечить защиту устройства от воздействия вредоносных программ.

Если во время игрового процесса или запуска проекта в Unreal Engine возникли непредвиденные неполадки, то рекомендуется написать разработчику на адрес электронной почты, указанный в контактах, описанных в файле README.txt, поставляющемся в пакете с разработкой, и сообщить о них. Разработчик обязан принять меры по устранению неполадок и обновить версию разработки.

4.5. Требования к составу и параметрам технических средств

Для работы необходим следующий состав технических средств.

Требуется устройство на платформе Windows со следующими минимальными характеристиками:

1. 8 GB RAM.
2. HDD/SSD с объемом свободной памяти 25 ГБ и выше.

4.6. Требования к информационной и программной совместимости

Для работы необходима операционная система Windows 10 64-bit и выше.

Минимальный состав программных средств:

1. DirectX 11-12: Latest drivers.
2. Epic Games Launcher.
3. Unreal Engine 5.2.1 (занимает 20 ГБ, необходим, если нужно использовать ИИ для встраивания в свою компьютерную игру).

Разработка должна быть реализована на игровом движке Unreal Engine 5.2.1 [16] с использованием Gameplay Framework [17], языком визуального программирования Blueprints [18] и предполагать изменения кода через UE C++ [19].

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Приложение придерживается Component pattern, позволяющего переиспользовать уже описанную однажды логику: например, систему нанесения и получения урона и работу со здоровьем актеров (игрока, врагов разных типов).

4.7. Требования к маркировке и упаковке

Разработка поставляется в виде архива со всей программной документацией и приложениями: диаграммами, презентацией, README.txt файлом с контактами разработчика, исполняемыми файлами и исходным кодом. Должна быть маркировка с наименованием, темой разработки, ФИО исполнителя и датой выпуска.

4.8. Требования к транспортированию и хранению

4.8.1. Требования к хранению и транспортировке программных документов, предоставляемых в печатном виде

Требования к транспортировке и хранению программных документов являются стандартными и должны соответствовать общим требованиям хранения и транспортировки печатной продукции:

1. В помещении для хранения печатной продукции допустимы температура воздуха от 10°C до 30°C и относительная влажность воздуха от 30% до 60%.
2. Документацию хранят и используют на расстоянии не менее 0.5 м от источников тепла и влаги. Не допускается хранение печатной продукции в помещениях, где находятся агрессивные агенты – растворители, спирт, бензин.
3. Не допускается попадание на документацию агрессивных агентов.
4. Транспортировка производится в специальных контейнерах с применением мер по предотвращению деформации документов, а также проникновения влаги, вредных газов, пыли, солнечных лучей и образованию конденсата внутри контейнеров.
5. Программные документы, предоставляемые в печатном виде, должны соответствовать общим правилам учета и хранения программных документов, предусмотренных стандартами Единой системы программной документации и соответствовать требованиям ГОСТ 19.602-78 [13].

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4.8.2. Требования к хранению и транспортировке подсистемы

Хранение разработки совместно с документацией выполняется в репозитории GitHub [22]. В электронном виде может храниться и транспортироваться на USB-носителе, съемном SSD или HDD диске, а также в облачном хранилище.

4.9. Специальные требования

Специальные требования к разработке не предъявляются.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

5.1. Состав программной документации

1. «Искусственный интеллект противников в компьютерной игре жанра слэшер с элементами РПГ на Unreal Engine 5». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78 [8]).
2. «Искусственный интеллект противников в компьютерной игре жанра слэшер с элементами РПГ на Unreal Engine 5». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79 [9]).
3. «Искусственный интеллект противников в компьютерной игре жанра слэшер с элементами РПГ на Unreal Engine 5». Текст программы (ГОСТ 19.401-78 [10]).
4. «Искусственный интеллект противников в компьютерной игре жанра слэшер с элементами РПГ на Unreal Engine 5». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79 [11]).
5. «Искусственный интеллект противников в компьютерной игре жанра слэшер с элементами РПГ на Unreal Engine 5». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79 [12]).

5.2. Специальные требования к программной документации

1. Все документы к разработке должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 19.106-78 [7] и ГОСТами к каждому виду документа (см. п. 5.1).
2. Вся документация и разработка сдается в электронном виде в формате .PDF в одном архиве формата .ZIP.
3. Итоговый вариант пояснительной записки должен быть загружен в LMS «НИУ ВШЭ» в модуль «ВКР/КР» и проверен системой «Антиплагиат» не позднее, чем за 7 календарных дней до защиты. Лист, подтверждающий загрузку, должен быть сдан в учебный офис вместе со всеми материалами не позже, чем за день до защиты курсовой работы.
4. Программная документация, отчёт по курсовому проекту, отзыв руководителя курсового проекта, отчёт из системы «Антиплагиат», код или ссылка на репозиторий, а также другие необходимые материалы должны быть загружены в систему LMS «НИУ ВШЭ» в личном кабинете в дисциплине «Курсовая работа» одним архивом не позднее, чем за 3 календарных дня до защиты курсовой работы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

6. ТЕХНИКО--ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

6.1. Ориентировочная экономическая эффективность

Рынок видеоигр на момент 2021-2022 годов составил 158 млрд. рублей, а рынок разработчиков игр в России в 2022 году сократился на 38 %. Примерно можно оценить, что состояния рынка на конец 2023 и начало 2024 оценивается в 97 млрд рублей – примерно 0.62 от прошлого рынка. С учетом прогнозируемого роста в 7.7 % получаем, что общий рынок, на который может рассчитывать компания «Gosling Entertainment» в будущем, равен 105.5 млрд рублей. Рынок, который доступен сейчас 97 — млрд рублей [23].

Далее были оценены конкуренты проекта «Послушник», а именно студия «Morteshka», которая в 2017 выпустила свою первую игру «The Mooseman» в аналогичной фолк стилистике. С учетом того, что сейчас их игра продается примерно по 200 рублей, при этом в Google Play количество скачиваний перевалило за 500 тыс, рынок, который доступен для игры наших конкурентов, составляет более 100 млн рублей.

Монетизация: buy to play. Компания «Gosling Entertainment» рассчитывает продать 5000 копий игры «Послушник», и если выставить ценник для игры в 200 рублей, то ожидает выручку в 1 000 000 рублей.

6.2. Предполагаемая потребность

Компания «Gosling Entertainment» будет использовать разработку с ИИ системой для создания проектов компьютерных игр в жанрах слэшер или смежных жанрах.

6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными образцами или аналогами

Поиск в сети Интернет на момент анализа выявил несколько аналогов как среди игр схожих жанров и сеттингов, так и среди открытого кода с имплементацией ИИ:

1. *The Mooseman* [24] – приключенческая компьютерная игра, разработанная пермской студией «Мортёшка» и выпущенная в 2017 году. Игра основана на мифологии коми, а также других финно-угорских народов, и является попыткой художественной реконструкции мифологических сюжетов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2. *Yaga* [25] – игра в жанрах экшен и ролевые, разработанная “Breadcrumbs Interactive” и изданная “Versus Evil” в 2021 года. Игра основана на славянском фольклоре и древних языческих верованиях.

3. *UE5 Hack & Slash* [26] – слэшер от третьего лица, разработанная на движке Unreal Engine 5 с ближними и дальними атаками игрока. Проект не включает несколько видов противников и реализацию ИИ через деревья поведения.

4. *HackAndSlashTemplate* [27] – шаблон для создания слэшера, включающий в себя функции боевой системы. Не использует AI инструменты, например, деревья поведения.

Киллер-фичей разработки является возможность переиспользовать отдельные фрагменты кода благодаря расширяемости и обобщенности компонент. Также в отличие от игр-аналогов разработка создается под шаблон слэшера от третьего лица в 3D.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

7.1. Необходимые стадии разработки, этапы, содержание работ и сроки выполнения

Стадии, этапы разработки и содержание работ выявлены с учетом ГОСТ 19.102-77 [3].

Таблица 1 — Стадии и этапы разработки

Стадии разработки	Этапы работ	Содержание работ	Сроки выполнения
Техническое задание	Обоснование необходимости разработки программы	Постановка задачи	01.10.2023-13.11.2023
		Согласование требований с заказчиком	01.10.2023-15.02.2024
	Научно-исследовательские работы	Изучение основ разработки ИИ в играх	14.11.2023-01.02.2024
		Анализ требований и особенностей жанра линейного одиночного слэшера с элементами рпг	14.11.2023-01.02.2024
		Исследование функциональности движка Unreal Engine 5, применение Blueprints и C++ для разработки ИИ	14.11.2023-01.02.2024
	Разработка и утверждение технического задания	Изучение паттернов проектирования с целью улучшения организации кода, обеспечения расширяемости и проработки архитектуры	14.11.2023-01.02.2024
		Определение стадий, этапов и сроков разработки системы ИИ и программной документации	01.02.2024-09.02.2024
		Разработка алгоритмов и методов для управления ИИ	09.01.2024-01.02.2024
		Согласование и утверждение	09.02.2024-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

		технического задания	15.02.2024
Рабочий проект	Разработка программы	Реализация ИИ и его интеграция в компьютерную игру	15.02.2024-24.03.2024
	Разработка программной документации	Разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77 [2].	15.02.2024-25.03.2024
	Испытания программы	Разработка, согласование и утверждение программы и методики испытаний	15.02.2024-25.03.2024
		Тестирование и оптимизация работы ИИ	01.03.2024-24.03.2024
		Корректировка разработки и программной документации по результатам тестирования	01.03.2024-23.03.2024
Внедрение	Подготовка, защита и передача программы	Подготовка и передача разработки и программной документации для сопровождения	20.03.2024-25.03.2024
		Подготовка и передача презентации программного продукта	25.03.2024-09.04.2024
		Защита проекта	09.04.2024-16.04.2024

7.2. Срок разработки конечного продукта

Программный продукт (разработка и документация) должен быть завершен не позднее согласованного срока защиты курсового проекта.

Исполнитель – студент группы БПИ212, Ганина Ксения Андреевна.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

8.1. Виды испытаний

Проводится проверка разработки на корректное исполнение, обработку данных и удобство пользования. Осуществляется проверка на соответствие требованиям технического задания. Тестирование осуществляется исполнителем по «Программе и методике испытаний» (ГОСТ 19-301-79 [9]), а также пункту 5.2. технического задания.

8.2. Общие требования к приемке работы

Прием разработки происходит при ее полной работоспособности при различных входных данных, при выполнении всего функционала, указанного в пункте 4.1.1 технического задания, при выполнении требований, указанных в пункте 4.2. технического задания.

Защита курсового проекта осуществляется комиссией, состоящей из преподавателей департамента программной инженерии, в утвержденные приказом декана ФКН НИУ ВШЭ сроки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. – М.: Изд-во стандартов, 1997.
2. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
5. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
8. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
9. ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
10. ГОСТ 19.401-78 Текст программы. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
11. ГОСТ 19.404-79 Пояснительная записка. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
12. ГОСТ 19.505-79 Руководство оператора. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

13. ГОСТ 19.602-78 Правила дублирования, учета и хранения программных документов, выполненных печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
14. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
15. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
16. Unreal Engine 5.2 Documentation [Электронный ресурс] / Epic Games Dev Community Unreal Engine 5.2 Documentation. Режим доступа: <https://docs.unrealengine.com/5.2/en-US/>, свободный (дата обращения: 19.12.2023).
17. Gameplay Framework [Электронный ресурс] / Epic Games Dev Community Unreal Engine 5.2 Documentation. Режим доступа: <https://docs.unrealengine.com/5.2/en-US/gameplay-framework-in-unreal-engine/>, свободный (дата обращения: 19.12.2023).
18. Blueprints Visual Scripting [Электронный ресурс] / Epic Games Dev Community Unreal Engine 5.2 Documentation. Режим доступа: <https://docs.unrealengine.com/5.2/en-US/blueprints-visual-scripting-in-unreal-engine/>, свободный (дата обращения: 19.12.2023).
19. Programming with C++ [Электронный ресурс] / Epic Games Dev Community Unreal Engine 5.2 Documentation. Режим доступа: <https://docs.unrealengine.com/5.2/en-US/programming-with-cplusplus-in-unreal-engine/>, свободный (дата обращения: 19.12.2023).
20. Behavior Tree User Guide [Электронный ресурс] / Epic Games Dev Community Unreal Engine 5.2 Documentation. Режим доступа: <https://docs.unrealengine.com/5.2/en-US/behavior-tree-in-unreal-engine---user-guide/>, свободный (дата обращения: 19.12.2023).
21. Environment Query System [Электронный ресурс] / Epic Games Dev Community Unreal Engine 5.2 Documentation. Режим доступа: <https://docs.unrealengine.com/5.2/en-US/environment-query-system-in-unreal-engine/>, свободный (дата обращения: 19.12.2023).
22. Opponents-AI-in-Slasher-on-UE5 [Электронный ресурс] / GitHub. Режим доступа: <https://github.com/kseniag03/Opponents-AI-in-Slasher-on-UE5>, ограниченный (дата создания репозитория: 09.02.2024).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

23. Google for Games Reports| Google for Games [Электронный ресурс] / MadCap Software. Режим доступа: <https://games.withgoogle.com/reports/allreports/>, свободный (дата обращения: 03.10.2023).

24. The Mooseman [Электронный ресурс] / Steam. Режим доступа: https://store.steampowered.com/app/574310/The_Mooseman/, свободный (дата обращения: 03.10.2023).

25. Yaga [Электронный ресурс] / Steam. Режим доступа: <https://store.steampowered.com/app/888530/Yaga/>, свободный (дата обращения: 03.10.2023).

26. UE5 Hack & Slash [Электронный ресурс] / Github / Режим доступа: <https://github.com/willroberts/ue5-hack-and-slash?ysclid=lsn9r9dqro753316757>, свободный (дата обращения: 03.10.2023).

27. HackAndSlashTemplate [Электронный ресурс] / Github. Режим доступа: <https://github.com/Nado/HackAndSlashTemplate/tree/main>, свободный (дата обращения: 03.10.2023)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]