



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский федеральный университет имени
первого Президента России Б. Н. Ельцина» (УрФУ)
Институт радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ

ОТЧЕТ
о проектной работе
по теме: Образовательные игры - 2024
по дисциплине: Проектный практикум 1А

Команда: RENOVA

Тимлид: Попов Роман Вадимович РИ-130947

Аналитик: Бондарев Максим Сергеевич РИ-130946

Дизайнер: Половинкин Артур Алексеевич РИ-131001

Фронтенд-разработчик: Словеснов Александр Артёмович РИ-130936

Бэкенд-разработчик: Словеснов Александр Артёмович РИ-130936

Екатеринбург
2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. Целевая аудитория	5
2. Определение проблемы.....	7
3. Подходы к решению проблемы.....	8
4. Анализ аналогов	11
5. Календарный план проекта.....	14
6. Сценарии использования	16
7. Требования к продукту и к MVP.....	17
8. Прототипирование	18
9. стек для разработки.....	23
10. Проектирование и разработка системы	24
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	25
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ.....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	28

ВВЕДЕНИЕ

Изучение производных и интегралов является фундаментальной частью высшего образования в области математики и многих технических специальностей. Тем не менее, традиционные методы обучения, основанные на лекциях и решении стандартных задач, часто оказываются неэффективными для современных студентов. Многим студентам сложно воспринимать и усваивать эти темы в стандартной форме, что приводит к низкой успеваемости и недостаточному уровню знаний. Данные трудности усугубляются тем, что студенты тратят много времени на вспоминание или поиск нужной формулы, что снижает их способность к применению полученных знаний на практике.

Кроме того, одной из ключевых проблем является переключение мышления с производных на интегралы и наоборот, т.к. эти темы, по своей сути, взаимнообратны. Многим студентам трудно адаптироваться к смене парадигмы, что замедляет процесс обучения. Сложности в освоении производных и интегралов также препятствуют успешному изучению последующих математических дисциплин, которые строятся на этих базовых знаниях.

Таким образом, существует необходимость в разработке новых, более интерактивных и увлекательных методов обучения, которые помогут студентам преодолеть вышеописанные трудности. Наша игра, направленная на решение и изучение производных и интегралов, является ответом на эту потребность. Она предоставляет студентам возможность практиковаться в интерактивной форме по каждой из тем как отдельно друг от друга, так и вместе, ускоряя процесс усвоения знаний и делая его более увлекательным, за счёт геймификации. Это не только повысит успеваемость, но и поможет сформировать прочные математические навыки, необходимые для дальнейшего академического и профессионального роста.

Цель проекта: разработать игру для изучения производных и интегралов, и решения примеров на эти темы, которая повысит интерес студентов к математике и упростит процесс освоения данных тем.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить статьи и исследования по геймификации в образовательном процессе и выявить основные принципы, которые способны улучшить усвоение материала и мотивацию студентов.
2. Провести анализ существующих аналогичных продуктов (игр и приложений), выявив их преимущества и недостатки.
3. Составить и провести опрос среди студентов IT-направлений для определения их потребностей и предпочтений в изучении выбранных нами математических тем.
4. На основании проведенной аналитики описать основные требования к проекту, составить Техническое задание (ТЗ) и UseCase.
5. Опираясь на ТЗ и UseCase, приступить к макетированию и разработке игры, включив в неё выявленные принципы геймификации и учтя результаты опроса студентов.

1. ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ

Для определения целевой аудитории(далее – ЦА) и выявления её потребностей, нами был проведён опрос [1], сделанный в Google Forms и рассылавшийся в группы нашего направления, знакомым и друзьям, обучавшимся в других вузах. Всего опрос прошло 19 человек. Самые значимые результаты опроса, необходимые для анализа ЦА, отражены на рисунке 1.

С целью решения проблемы мы предлагаем разработать мобильную игру для изучения производных и интегралов/выработки навыка быстрого решения примеров на соответствующие темы.

Основными пользователями нашего продукта станут студенты, поступившие на IT направление и столкнувшиеся с трудностями в изучении производных и интегралов

Потребитель нуждаются в нашем продукте, т. к. больше половины из ЦА не сталкивались с геймификацией в сфере обучения, но большинство хотят и готовы обучаться в игровом формате, следовательно наш продукт заинтересует пользователей. Кроме того, студенты считают, что навык быстрого решения примеров на выбранные нами темы необходим для обучения в институте. Именно этот навык и помогает развить наша игра.

Рисунок 1

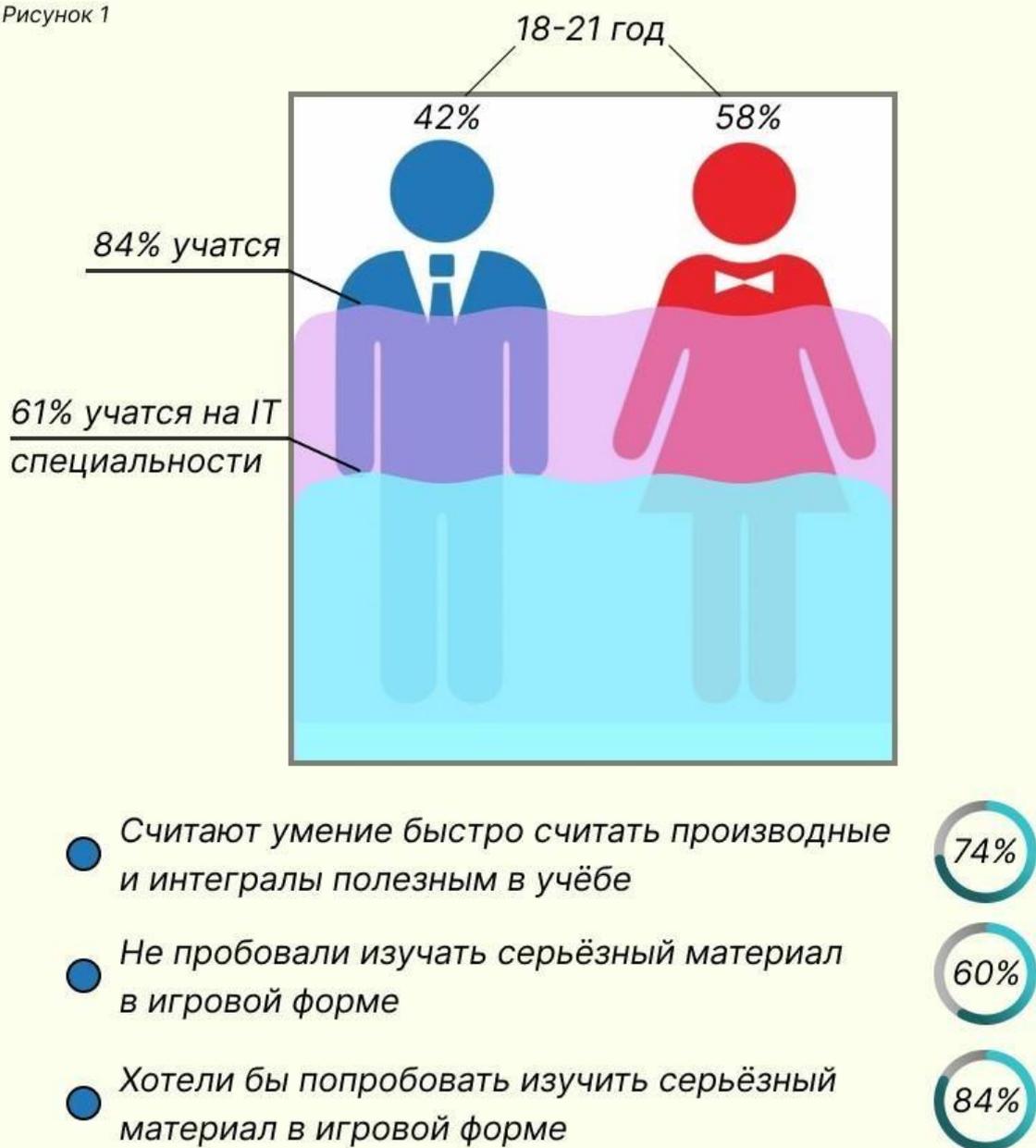


Рисунок 1 – Представление целевой аудитории

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Через анализ целевой аудитории, конкурентов и статьи про геймификацию [2], нами были выявлены следующие проблемы:

1. Трудности в переключении мышления с производных на интегралы и наоборот: Переключение между концепциями производных и интегралов требует от студентов гибкости мышления и глубокого понимания обеих тем. Традиционные методы обучения часто не предусматривают достаточного количества упражнений, которые помогают развить эту способность.

2. Низкая скорость решения примеров: Умение быстро решать примеры является ключевым навыком для студентов, особенно при сдаче экзаменов и выполнении контрольных заданий. Анализ конкурентов показывает, что многие существующие решения предлагают либо ограниченное количество интерактивных задач, что делает процесс обучения менее эффективным, либо чрезмерный игровой формат, что отвлекает пользователей от изучения материала.

3. Традиционные методы обучения не предоставляют студентам необходимую мотивацию: Традиционные методы обучения часто не соответствуют современным требованиям студентов, которым необходима постоянная стимуляция и вовлеченность. Студенты теряют интерес к материалу, когда обучение становится рутинным и однообразным. Геймификация способна решить эту проблему, превращая обучение в увлекательный процесс, который мотивирует студентов на постоянное участие и достижение новых целей. Опыт конкурентов показывает, что игры и интерактивные приложения могут значительно повысить вовлеченность студентов, однако существующие решения не всегда эффективно интегрируют образовательные цели с игровыми механиками.

3. ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ

Проблема 1 – Трудности в переключении мышления с производных на интегралы и наоборот. *Варианты решения:*

1. Создание мобильной игры: разработать игру, в которой будут предусмотрены уровни как на обе темы по отдельности, так и на объединение этих тем.
2. Онлайн-курсы с адаптивными тестами: разработать онлайн-курс, включающий в себя интерактивные видеоуроки и адаптивные тесты, которые будут постепенно усложняются, помогая эффективно переходить от одной темы к другой. Внедрить курс в реестр обязательных к прохождению для получения аттестации по математике на первом курсе.
3. Групповые учебные сессии: организовать регулярные учебные сессии, где студенты будут работать в малых группах под руководством преподавателя. В таких сессиях они будут решать задачи на производные и интегралы, обсуждая и объясняя решения друг другу, что поспособствует лучшему усвоению материала.

Оптимальное решение – Первое. Ввести разработанный курс в реестр обязательных – нереализуемо, учитывая неспособность нас, как студентов повлиять на систему образования института. Кроме того, зачастую обязательные онлайн курсы списывают, ради получения максимального балла. Групповые учебные сессии также очень трудно организовать, потому что это требует согласования с руководством института и преподавателями.

Проблема 2 – Низкая скорость решения примеров. *Варианты решения:*

1. Создание мобильной игры: разработать игру, внедрить в неё уровни с ограничением времени. Это поможет развить скорость мышления и навык быстрого решения примеров на соответствующие темы.
2. Соревнования по математике: регулярно проводить соревнования по решению задач на производные и интегралы. Участники будут соревноваться за призы, что стимулирует их быстрее и точнее решать задачи.

Оптимальное решение – Первое. Соревнования по математике требуют регулярной организации и участия, что может быть сложно реализовать из-за ограниченных ресурсов и влияния.

Проблема 3 – Традиционные методы обучения не предоставляют студентам необходимую мотивацию. Варианты решения:

1. Создание мобильной игры: разработать игры, которая включит в себя элементы геймификации, такие как баллы, достижения и отслеживание прогресса. Это даст стимул студентам учиться.
2. Внедрение системы бонусов и поощрений в институте: ввести систему бонусов и поощрений за академические достижения. Например, студенты, показывающие высокие результаты в изучении производных и интегралов, могут получать дополнительные баллы к итоговой оценке, прибавку к стипендии или сертификаты на участие в специализированных семинарах и конференциях.
3. Виртуальная реальность (VR): разработать VR-приложение, где студенты смогут исследовать математические концепции в виртуальной среде. Использование VR-технологий позволит визуализировать абстрактные концепции и сделать обучение более захватывающим.

Оптимальное решение – Первое. Внедрение системы бонусов и поощрений требует административных ресурсов и может быть сложно реализуемо в институциональной среде. Виртуальная реальность (VR) может быть очень эффективной, но её разработка и внедрение требуют значительных ресурсов и специального оборудования, что делает этот вариант менее реалистичным для нас.

Таким образом, разработка мобильной игры является наилучшим решением для всех обозначенных проблем.

4. АНАЛИЗ АНАЛОГОВ

Для определения принципов геймификации, основной игровой механики, интерфейса и дизайна будущей игры, одного анализа ЦА недостаточно, отсюда возникла потребность выявить прямых и косвенных конкурентов, оценить плюсы и минусы каждого по определённым критериям, необходимым для разработки игры.

Наши конкуренты и аналоги:

- Prodigy – образовательная игра на менее серьёзные математические темы
- Математика: дроби, алгебра – Образовательное приложение с углублённым изучением математики
- Duolingo – Образовательное приложение с углублённым изучением иностранных языков.
- Билеты ПДД 2024 и Экзамен ПДД – приложение для подготовки к сдаче экзамена по теории ПДД.

Подобранные критерии оценки: Отслеживание и вывод прогресса; Наличие сюжета; Разнообразие игровых механик; Удобство интерфейса (UI); Наличие музыкального сопровождения; Привлекательность дизайна.

Анализ:

Критерии сравнения	Prodigy	Математика: дроби, алгебра	Duolingo	Билеты ПДД 2024 и Экзамен ПДД
Отслеживание и вывод прогресса	да	нет	да	да
Наличие сюжета	да	нет	нет	нет
Разнообразие игровых механик	да	нет	нет	нет
Удобство интерфейса	да	нет	да	да
Наличие музыкального сопровождения	да	нет	да	нет
Привлекательность дизайна	да	нет	да	нет

По устройству аналогов, можно сказать, что в разрабатываемой игре обязательно должно присутствовать отслеживание и вывод прогресса/статистики, для мотивирования игрока улучшать свой результат и двигаться дальше.

Сюжет является спорным фактором: в большинстве аналогов его нет, а в Prodigy наличие сюжета является скорее минусом, т. к. присутствует в чрезмерном количестве, за счёт чего образовательная составляющая уходит на второй план. Так как мы, всё-таки, разрабатываем игру, сюжетная линия должна присутствовать, но важно с ней не переборщить.

Игровыми механиками, по аналогии с сюжетом, также важно не увлекаться, на что отсылают статьи про геймификацию и конкуренты.

Образовательная тематика игры – довольно сложная и требует максимальной вовлечённости, поэтому не стоит отвлекать игрока от умственной деятельности разнообразием игровых механик.

Музыкальное сопровождение также является важным элементом. Аналоги, такие как Duolingo, показывают, что приятная музыка и звуковые эффекты могут сделать процесс обучения более приятным и увлекательным. Однако важно, чтобы музыка не была навязчивой и не отвлекала от учебного процесса. Идеально, если она будет успокаивающей и стимулирующей одновременно, помогая студентам сосредоточиться.

Привлекательный и интуитивно понятный дизайн интерфейса является ключевым фактором успеха. Удобство интерфейса и его визуальная привлекательность, как в Prodigy и Duolingo, играют важную роль в удержании внимания студентов и их мотивации к продолжению обучения. Дизайн должен быть современным, красочным, но при этом не перегруженным, чтобы не отвлекать от основного образовательного контента.

В целом, анализ конкурентов показывает, что наша игра должна сочетать в себе все перечисленные элементы, уделяя особое внимание балансу между образовательной составляющей и геймификацией.

5. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ПРОЕКТА

Название проекта: Мобильная игра для изучения производных и интегралов

Руководитель проекта: Попов Роман Вадимович

Таблица 1 – Календарный план

№	Название	Ответственный	Длительность	Дата начала	Временные рамки проекта														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Анализ																			
1.1	Определение проблемы	Бондарев Максим	3 дня	01.03.24															
1.2	Выявление целевой аудитории	Бондарев Максим	4 дня	04.03.24															
1.3	Конкретизация проблемы	Попов Роман	2 дня	08.03.24															
1.4	Подходы к решению проблемы	Бондарев Максим	4 дня	10.03.24															
1.5	Анализ аналогов	Бондарев Максим	4 дня	15.03.24															
1.7	Формулирование требований к MVP продукта	Попов Роман	5 дней	21.03.24															
1.9	Формулировка цели	Бондарев Максим	2 дня	16.03.24															
1.10	Формулирование требований к продукту	Попов Роман	7 дней	01.04.24															
1.11	Определение задач	Бондарев Максим	3 дня	18.03.24															

Прототипирование																			
2.2	<i>Разработка сценариев использования системы</i>	Попов Роман	7 дней	9.04.24															
2.3	<i>Прототипы интерфейсов</i>	Половинкин Артур	7 дней	21.04.24															
2.4	<i>Дизайн-макеты</i>	Половинкин Артур	10 дней	23.04.24															
Разработка																			
3.1	<i>Написание кода</i>	Словеснов Александр	30 дней	22.04.24															
3.2	<i>Тестирование приложения</i>	Попов Роман	3 дня	10.05.24															
Завершение работы																			
4.1	<i>Оформление продукта</i>	Словеснов Александр	2 дня	24.05.24															
4.3	<i>Написание отчета</i>	Попов Роман	4 дня	5.06.24															
4.4	<i>Оформление презентации</i>	Половинкин Артур	4 дня	5.06.24															
Защита																			
	<i>Защита проекта</i>	Все участники	9 дней	07.06 - 15.06															

6. СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Сценарий использования продукта (use case) представлен в формате блок-схем в приложении 1.

7. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОДУКТУ И К MVP

<i>Требование</i>	<i>Описание</i>
Требования к MVP	
Реализация основной игровой механики прохождения уровня.	По центру экрана появляется пример, под ним 4 варианта ответа, игрок может выбрать одно из предложенных решений. Игра должна отреагировать на правильный/неправильный ответ: в первом случае вывести следующий пример, во втором ждать правильного ответа.
Дизайн	Дизайн чёрно-белый, основывающийся на начальных дизайн-макетах.
Требования к продукту	
Реализация разделения на уровни по темам и по сложности	Реализовать три уровня по темам: Формулы производных, примеры на производные, формулы интегралов. Каждый уровень разделить на два подуровня: без усложнений (основная игровая механика); с усложнениями.
Реализация уровня с усложнениями	К основной игровой механики должно добавиться ограничение по времени на решение примера и по кол-ву попыток.
Реализация отслеживания и вывода статистики прохождения уровня	По ходу прохождения уровня игроком, игра должна запоминать затраченное им время и попытки. В конце составлять и выводить статистику.
Реализация отслеживания и вывода прогресса прохождения игры.	Игра должна отслеживать пройденные уровни и отражать прогресс в главном меню через прогресс-бар.
Реализация музыкального сопровождения	На каждом уровне должна быть предусмотрена своя музыка и звуковые эффекты. Так же должна быть возможность отключить музыку в меню
Дизайн	Основывающийся на конечных дизайн-макетах

Полное техническое задание (ТЗ) представлено в приложении 2.

8. ПРОТОТИПИРОВАНИЕ

Требования к начальному прототипу:

1. Дизайн:

- Прототип должен быть выполнен в чёрно-белой цветовой гамме для того, чтобы сосредоточиться на функциональности и пользовательском опыте, а не на визуальных аспектах.
- Использование серых оттенков допускается для выделения различных элементов интерфейса, таких как кнопки и поля ввода.

2. Функциональность:

- Прототип должен демонстрировать основные сценарии использования игры, включая вход в систему, выбор уровня, процесс решения задач и просмотр прогресса.

3. Навигация:

- Прототип должен обеспечивать интуитивно понятную навигацию между различными экранами и разделами игры.

Структура и компоненты:

- Должны быть разработаны основные экраны: главный экран, экран выбора уровня, экран игрового процесса, экран результатов и статистики.
- Каждый экран должен содержать необходимые элементы управления и отображения информации.

Тестируемость:

- Должны быть предусмотрены возможности для внесения изменений и улучшений на основе полученной обратной связи.

Документация:

- К прототипу должна прилагаться документация, описывающая основные элементы интерфейса, сценарии использования и логику навигации.
- Документация должна быть понятной и доступной для всех членов команды, участвующих в разработке и тестировании игры.

Пример экрана – игровой процесс:

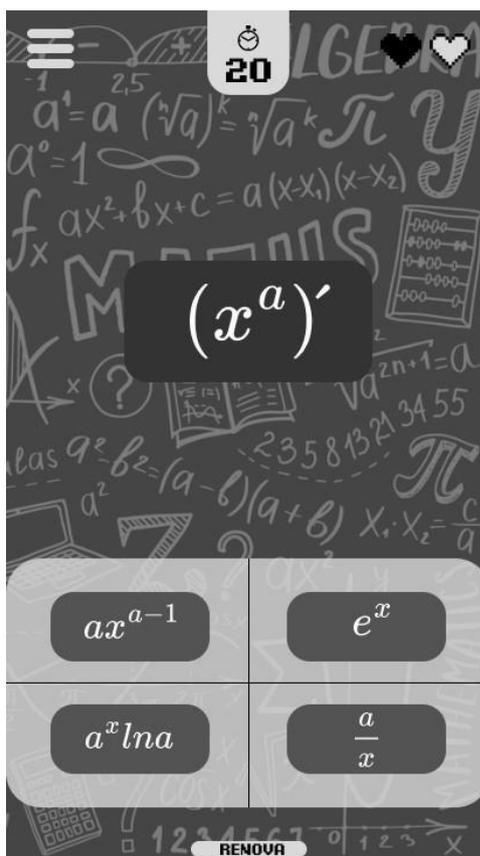


Рисунок 2

После обсуждения прототипов с командой, были выявлены следующие недочёты:

- Индикатор времени не заметен: игрок не будет замечать, что у него осталось мало времени, чтобы это понять, ему придётся постоянно поднимать глаза и всматриваться в цифры, что будет отвлекать от процесса. Лучше сделать индикатор времени через “Progress bar”, который будет уменьшаться и менять цвет с течением времени. Так игрок будет периферийным зрением отслеживать время и не отвлекаться.
- Кол-во жизней мало, увеличить до Пяти
- Плашка с названием команды лишняя

Требования прототипу второй версии с учётом устранения недочётов:

1. Дизайн:

- Прототип должен соответствовать дизайну, описанному в Техническом задании (ТЗ). Это включает в себя цветовую палитру, типографику, иконки и другие визуальные элементы.
- Дизайн должен быть завершённым и учитывать все аспекты пользовательского интерфейса и пользовательского опыта.

2. Функциональность:

- Музыкальное сопровождение: предусмотреть возможность отключения музыки в главном меню и в меню паузы. Кнопка для включения/выключения музыки должна быть интуитивно понятной и легко доступной.
- Экран выбора подуровня: добавить экран выбора подуровня внутри темы(тренировочный/основной). Этот экран должен быть логически связан с экраном выбора уровня.

- Разделить экран игрового процесса на два: тренировочный и основной.

3. Навигация и структура:

- Все экраны и элементы интерфейса должны быть чётко связаны между собой, обеспечивая гладкую и логичную навигацию по приложению.

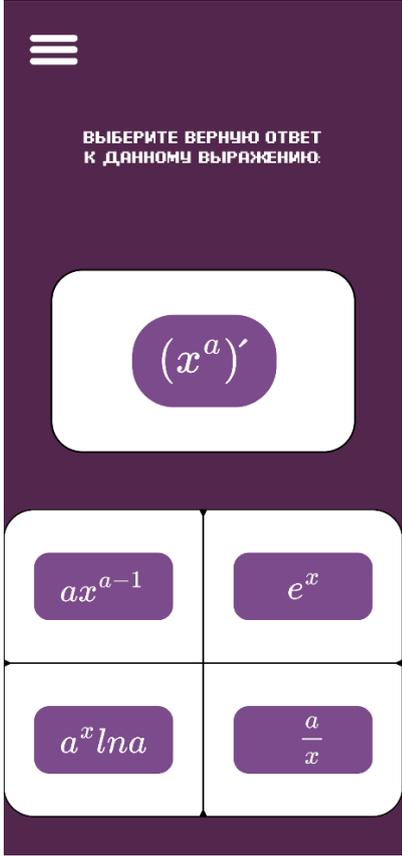
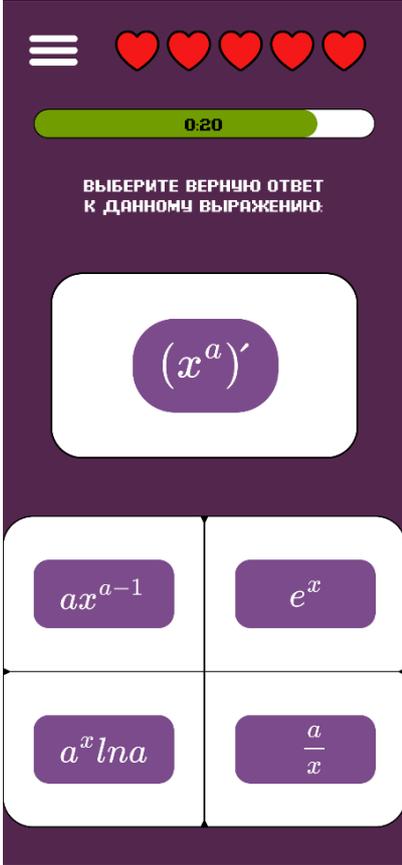
4. Интерактивные элементы:

- Все кнопки, ссылки и другие интерактивные элементы должны быть чётко обозначены.
- Взаимодействие с пользователем должно быть интуитивно понятным и не требовать дополнительных объяснений.

5. Документация и инструкции:

- К прототипу должна прилагаться обновлённая документация, описывающая все внесённые изменения, новые функции и логику навигации.
- Документация должна быть понятной и доступной для всех членов команды, участвующих в разработке, тестировании и внедрении игры.

Пример экранов – игровой процесс тренировочного/основного уровня:

Тренировочный	Основной
 <p data-bbox="475 1375 603 1406">Рисунок 2</p>	 <p data-bbox="1104 1375 1232 1406">Рисунок 3</p>

Все полные версии прототипов игровых экранов содержатся в Figma [3]

9. СТЕК ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Перед нашей командой не стоял вопрос о выборе движка и нужно было определиться только со средой написания кода на C#. Анализ представлен в виде таблицы:

Критерии сравнения	Visual Studio	JetBrains Rider	MonoDevelop
<i>Интеграция с Unity</i>	Отличная	Отличная	Хорошая
<i>Поддержка C#</i>	Полная	Полная	Полная
<i>Производительность</i>	Высокая	Высокая	Средняя
<i>Поддержка плагинов</i>	Обширная	Обширная	Ограниченная
<i>Цена</i>	Бесплатно (Community)	Платная	Бесплатно
<i>Кроссплатформенность</i>	Windows, macOS	Windows, macOS, Linux	Windows, macOS, Linux
<i>Поддержка и документация</i>	Обширная	Обширная	Ограниченная
<i>Пользовательский интерфейс</i>	Удобный	Удобный	Устаревший
<i>Ресурсоемкость</i>	Высокая	Средняя	Низкая
<i>Отладка кода</i>	Высокая	высокая	Средняя

Таким образом, Visual Studio оказывается наилучшим выбором для написания скриптов для Unity благодаря своей отличной интеграции с этим движком, полной поддержке C#, мощным инструментам для отладки и рефакторинга, а также обширной поддержке плагинов и расширений. Бесплатная версия (Community Edition) делает Visual Studio доступным для всех разработчиков, предоставляя при этом профессиональные инструменты для работы. Несмотря на высокую ресурсоемкость, преимущества в виде функциональности и поддержки перевешивают этот недостаток.

10. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ

Ввиду потери разработчика, в этой главе не будет описания технической реализации, вместо этого опишу основной задуманный геймплей:

Перед началом прохождения пользователь просматривает формулы через главное меню. После он выбирает любую из трёх глав: формулы производных, примеры на производные, формулы интегралов. В каждой главе есть два уровня: тренировочный и основной. Основной закрыт, пока не пройден тренировочный.

Геймплей тренировочного уровня: По центру экрана появляется пример, под ним 4 варианта ответа. Игроку требуется выбрать правильный ответ, если он справится с задачей, издается характерный звук, ячейка выделиться, пример и варианты ответа заменятся следующими. В случае неверного ответа, издается другой звук, ячейка выделиться другим цветом, пример не пропадёт, игроку потребуется выбрать другой вариант. Игрок не может проиграть, в конце всех примеров выводится сообщение о прохождении и статистика, в которой отображается количество ошибок.

Геймплей основного уровня: Уровень содержит те же примеры, что и тренировочный, но его прохождение усложнено. Появляются жизни, которые отнимаются в случае неверного ответа. Если игрок потерял все, уровень завершается и выводится сообщение о поражении и статистика.

Появляется время на решение примера, отображающееся убывающей шкалой и секундами, идущими от 10-ти до 0. Если игрок не успевает решить пример за отведённое время, то отнимается одна жизнь, а текущий пример считается не решённым; выводится следующий пример.

После решения всех примеров, выводится сообщение о победе и статистика.

После прохождения всех трёх глав, игроку откроется возможность пройти уровень – Битва с боссом. Геймплей:

Механика прохождения схожа с основными уровнями. Изменения:

- Примеры чередуются с интегралов на производные и наоборот.

- Если один из ответов длинный, то вариантов ответа – 3, расположенных в 3 строки.

- Если ответы не длинные, то вариантов 6, расположенных в 2 столбца и 3 строки.

- Кол-во жизней - 3.

- Всего примеров – 20. 5 на формулы производных, 5 на решение простых примеров на производные, 10 на формулы интегралов.

- Ограничения по времени нет.

- Сверху изображён босс, передвигающийся по ширине экрана.

- При выборе правильного ответа, к основному сценарию добавляется: Босс “Подпрыгивает” и на 1 сек выделяется красным.

- Над боссом располагается шкала прогресса сдачи экзамена.

- В конце уровня выводиться статистика.

Полное описание геймплея через игровые экраны представлено в приложении 2 (глава 3.2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведённого исследования и разработки, нами была спроектирована образовательная мобильная игра, направленная на изучение производных и интегралов, используя основные принципы геймификации. Этот проект решает несколько ключевых проблем, с которыми сталкиваются студенты.

Обобщение основных проблем и решений:

Трудности в переключении мышления с производных на интегралы и наоборот: Наша игра предусматривает уровни, которые охватывают обе темы как по отдельности, так и в совокупности, что помогает студентам гибко переходить от одной математической концепции к другой.

Низкая скорость решения примеров: В игре присутствуют уровни с ограничением времени, что помогает студентам развивать навык быстрого решения задач, что крайне важно при подготовке к экзаменам и контрольным.

Недостаточная мотивация от традиционных методов обучения: Геймификация, применённая в нашей игре, включает такие элементы, как жизни, привидение статистики и отслеживание прогресса, что стимулирует студентов учиться и достигать новых целей. Это решение значительно повышает вовлечённость и интерес к изучению сложных математических тем.

Положительные и отрицательные стороны разработанного решения:

Положительные стороны:

- Интерактивность и увлекательность: Игра делает обучение более захватывающим и стимулирующим.
- Гибкость и адаптивность: Возможность быстро переключаться между различными математическими концепциями.
- Мотивация и прогресс: Система геймификации поддерживает высокий уровень мотивации у студентов.

Отрицательная сторона:

В проекте возникла ключевая проблема, которая оказала значительное влияние на его завершение. В силу несложной технической составляющей, на старте работы, было принято обоюдное решение, что разработкой займётся один человек. В ходе регулярных созвонов он демонстрировал свои успехи, создавая впечатление, что работа продвигается по плану. При подготовке к презентации продукта, финальная версия игры находилась только у разработчика. За 4 дня до защиты он прекратил выходить на связь с командой, не предоставив готовый билд игры, что сделало проект незавершённым. Наша команда понимает, что такая ситуация произошла по общей вине: мы не предусмотрели такой исход событий, поэтому не позаботились о том, чтобы доступ к проекту был у всех. В дальнейшей работе над этим проектом, а также над следующими, каждый из нас будет уделять особое внимание рискам, чтобы похожих ситуаций больше не происходило.

Не смотря на фатальную отрицательную сторону, наш проект обладает значительным потенциалом для дальнейшего развития и может существенно улучшить процесс обучения математике. В перспективе, благодаря геймификации, наша игра способна значительно повысить вовлечённость студентов и эффективность их обучения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Опросник в Google Forms –
<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdGmWrUIqoNw8pBze9Iy06OGGj5LGqWwTmvtWHtMahiuJS4Aw/viewform?usp=sharing>
2. Статья про геймификацию в сфере обучения -
<https://www.ispring.ru/elearning-insights/gamifikacia-v-adaptacii>
3. Доска в Figma –
<https://www.figma.com/design/aZIKNMPQ9y3bttZ3YwrVni/RENOVA?node-id=333-2&t=mKcW0j9EXsfXL5CK-1>
4. Руководство по Unity –
<https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>
5. Диаграммы в Figma –
https://www.youtube.com/watch?v=B_TIB_B52bE
6. Статья про составление Use Case – <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-use-case-kak-ih-napisat/>

Техническое задание
на разработку образовательной игры

Команда: RENOVA

Попов Роман Вадимович (тимлид, геймдизайнер)

Бондарев Максим Сергеевич (аналитик)

Половинкин Артур Алексеевич (дизайнер)

Словеснов Александр Артёмович (разработчик)

Екатеринбург

Содержание

Оглавление

Содержание	2
1. Общие положения.....	3
1.1 Полное наименование игры	3
1.2 Определения, обозначения и сокращения	3
2. Назначения и цели создания игры.....	3
2.1 Назначение игры.....	3
2.2 Цели создания игры.....	4
3. Требования к игре	4
3.1 Нефункциональные требования	4
3.1.1 Требования к интерфейсу.....	4
3.1.2 Требование к производительности игры	5
3.1.3 Требования к аудио.....	5
3.1.4 Требования к дизайну	6
3.1.5 Требования к сюжету.....	6
3.2 Описание геймплея через основные экраны игры	7
3.2.1 Требование к загрузочному экрану	7
3.2.2 Требования к главному меню.....	8
3.2.3 Требования к основным уровням	9
3.2.4 Требования к меню Паузы	11
3.2.5 Требования к Выводу и сохранению статистики	12
3.2.6 Требования к сохранению и выводу прогресса.....	13
3.2.7 Требования к уровню – битва с боссом.....	13

1. Общие положения

1.1 Полное наименование игры

Полное наименование – Мобильная игра для изучения производных и интегралов, а также для выработки навыка быстрого решения.

1.2 Определения, обозначения и сокращения

Игра – Мобильная игра для изучения производных и интегралов, а также для выработки навыка быстрого решения примеров на соответствующие темы.

2. Назначения и цели создания игры

2.1 Назначение игры

Создаваемая игра предназначена для помощи студентам в изучении производных и интегралов, а также для выработки навыка быстрого решения примеров на соответствующие темы.

Система обеспечивает следующую функциональность:

1. Предоставление теоретической базы для решения примеров;
2. Предоставление тренировочных уровней без усложнений;
3. Предоставление основных уровней с усложнениями;
4. Вывод статистики прохождения уровня, по его завершению;
5. Отслеживание и вывод общего прогресса прохождения игры.

2.2 Цели создания игры

Цель разработки Игры - повышение качества и эффективности изучения производных и интегралов за счет геймификации обучения.

Игра должна решить следующие задачи:

1. Закрывать пробелы в теоретической базе у студентов;
2. Научить студентов решать примеры на производные и интегралы;
3. Выработать навык быстрого решения производных и интегралов;
4. Облегчить процесс переключения мышления с производных на интегралы и наоборот.

3. Требования к игре

3.1 Нефункциональные требования

Функционирование игры должно осуществляться на телефонах с операционной системой Android.

3.1.1 Требования к интерфейсу

Интерфейс Системы должен быть прост, нагляден, интуитивно понятен и легок в освоении, и должен отвечать следующим требованиям:

1. Элементы интерфейса не должны отвлекать пользователя во время решения примеров;
2. Размер элементов интерфейса должен подстраиваться под основные разрешения экранов;

3.1.2 Требование к производительности игры

Игра должна функционировать на устройствах со следующими характеристиками:

1. Версия Android: не менее Android 6.0;
2. Процессор: архитектура ядра процессора ARM 6;
3. RAM: не менее 500мб;
4. Свободное место на диске: не менее 250 мб.

При таких характеристиках:

- Кол-во кадров в секунду должно быть не менее 30
- Время отклика не менее 0.5 сек.

3.1.3 Требования к аудио

Работа Игры должна сопровождаться музыкой и звуковыми эффектами, которые должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Формат аудиофайлов: MP3;
2. Типы звуков: фоновая музыка, звуки взаимодействия с интерфейсом, различные звуковые эффекты на разные игровые ситуации (потеря жизни, победа/проигрыш в уровне)
3. Поддержка аудиоустройств: Наушники, встроенные динамики;
4. Управление звуком: Возможность отключить музыку и звуковые эффекты.

3.1.4 Требования к дизайну

1. Формат изображения: PNG, SVG;
2. Стиль: Минималистичный, мультяшный, не должен отвлекать от умственной деятельности.
3. Основная палитра в HEX: #719D00, #231521, #000000, #FFFFFF;
4. Тип анимации: спрайтовая;
5. Адаптация под разные экраны: Дизайн должен быть адаптивным под разные разрешения экранов.
6. Шрифт текста – Pixel Digivolve Cyrillic

3.1.5 Требования к сюжету

1. Основная идея: Игрок помогает студенту первокурснику подготовиться к сдаче НТК экзамена, ему предстоит сдать тренировочные контрольные работы и непосредственно сам экзамен.
2. Введение в сюжет: при первом запуске игры, пользователя необходимо погрузить в сюжет: рассказать про то, чем ему предстоит заниматься, с какой целью, что ждёт его в финале. Введение в сюжет должно происходить от лица соответствующего персонажа – преподавателя.
3. Персонажи:
 - Преподаватель – будет часто появляться, чтобы давать игроку цели, объяснять механики игры, отслеживать его прогресс, давать статистику и мотивировать при помощи вдохновляющих фраз.
 - Студент – Не будет появляться, от его лица будет идти прохождение.
 - Босс – будет появляться только на конкретном уровне. Олицетворяет НТК экзамен

4. Реплики должны удовлетворять возрастному ограничению 12+;

5. Финал: Студент сдаёт НТК экзамен, но оставляет за собой возможность приходить на контрольные и улучшать результат (перепрохождение уровней).

3.2 Описание геймплея через основные экраны игры.

3.2.1 Требование к загрузочному экрану

1. Дизайн: Соответствующий общему стилю и атмосфере игры.
2. Наполнение: Экран загрузки должен содержать логотип и название игры.
3. Информативность: Экран загрузки должен содержать информацию о процессе загрузки - анимацию, указывающую на то, что игра загружается. По анимации, должно быть понятно сколько времени осталось до запуска.

3.2.2 Требования к главному меню

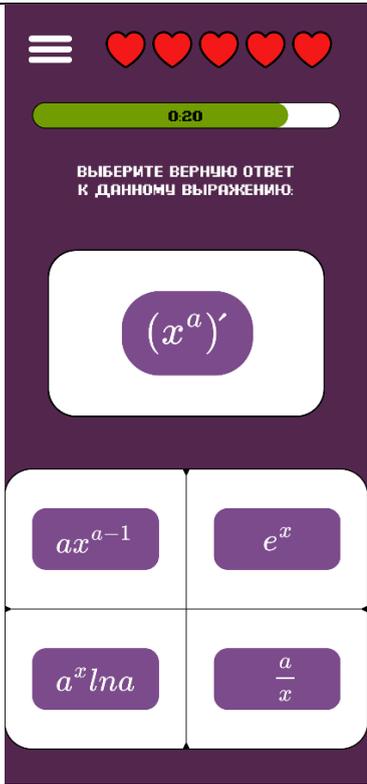
Макет	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> - Сверху экрана изображена шкала прогресса, которая должна динамически заполняться по ходу прохождения уровней. - В верхнем левом углу располагается кнопка отключения музыки, при нажатии на которую, в игре отключится музыка, а значок перечеркивается. При повторном нажатии, произведётся обратный сценарий. - По середине располагаются основные уровни. Уровни пронумерованы. Каждый уровень подписан соответствующей темой. - Снизу располагается уровень битвы с боссом. Уровень закрыт, пока не пройдены три основных, что должно быть отображено на экране соответствующем значком.
	<ul style="list-style-type: none"> - У каждого основного уровня должно быть два подуровня: тренировочный (без усложнений) и обычный (с усложнениями). - Пока не пройден тренировочный уровень, обычный недоступен, что должно быть отображено на экране соответствующем значком. - Слева от названия подуровня располагается кнопка вывода статистики, при нажатии на которую игроку покажется статистика последнего прохождения уровня. - Когда игроку откроется основной уровень, иконка замка замениться кнопкой статистики, работающей по сценарию выше. - В случае, если игрок ещё не проходил уровень, при нажатии на кнопку статистики, выведется сообщение: “Пройдите уровень, чтобы здесь отобразилась ваша статистика.”

3.2.3 Требования к основным уровням

Общее:

- для каждого уровня количество примеров – 12 шт.
- При повторном прохождении уровня, последовательность примеров должна измениться, также, как и расположение ответов в ячейках.
- Если варианты ответа длинные и могут не влезть в ячейки, то вместо 4 вариантов ответа, расположенных в 2 столбца и 2 строки, будет всего 3 варианта, расположенных в 3 строки.

	Макет	Описание
Тренировочный уровень		<p>- В верхнем правом углу располагается кнопка паузы, при нажатии на которую, откроется меню паузы, а игра приостановится.</p> <p>- В центре располагается пример, который необходимо решить игроку.</p> <p>- Когда игрок встретит 1-ый пример, над ним появится указание, что требуется сделать, после его решения надпись пропадёт.</p> <p>- В нижней части экрана, располагаются варианты ответов. Игроку требуется выбрать верный, в этом случае издается характерный звук, ячейка выделиться, пример и варианты ответа заменятся следующими. В случае неверного ответа, издается другой звук, ячейка выделиться другим цветом, пример не пропадёт, игроку потребуется выбрать другой вариант.</p> <p>- Игрок не может проиграть, в конце всех примеров выводится сообщение о прохождении и статистика.</p>

Обычный уровень		<p>Уровень содержит те же примеры, что и тренировочный, но его прохождение усложнено. Нововведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Появляются жизни, расположенные сверху. В случае неверного ответа к сценарию выше добавляется отнимание 1-ой из 5-ти жизней. В случае потери всех жизней уровень завершается и выводится сообщение о поражении и статистика - Появляется время на решение примера, отображающееся убывающей шкалой и секундами, идущими от 10-ти до 0. Если игрок не успевает решить пример за отведённое время, то отнимается одна жизнь, а текущий пример считается не решённым; выводится следующий пример. - После решения всех примеров, выводится сообщение о победе и статистика.
-----------------	---	--

3.2.4 Требования к меню Паузы:

Макет	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> - Игровой процесс приостанавливается, открывается меню паузы поверх основного геймплея. Задний фон должен затемниться. - В меню сверху слева можно отключить музыку. Сценарий тот же, что и в главном меню. - При нажатии на кнопку “Продолжить” игровой процесс возобновится. - При нажатии на кнопку “В меню” Уровень принудительно завершится; игрок окажется в меню; статистика уровня не обновится.

3.2.5 Требования к Выводу и сохранению статистики:

Макет	Описание
	<p>На макете изображён вывод статистики после обычного уровня. Далее описание для неё:</p> <ul style="list-style-type: none"> - В случае успешного/неуспешного прохождения уровня сверху выведется сообщение – “Победа”/”Поражение”. - В статистике отображено среднее время, потраченное на решение одного примера и ко-во потраченных жизней. В случае поражения, среднее время не рассчитывается (будет стоять прочерк), а кол-во потраченных жизней = все. - Под статистикой будет выводиться либо поздравление с победой, либо мотивирующая фраза (если проигрыш), а также интересный факт на тему уровня. - Если уровень тренировочный, в статистике отображается только количество ошибок. Остальное тоже самое. - Над статистикой располагается персонаж профессор. - В нижней части экрана располагаются две кнопки: “Заново” и “В меню”, функционал

которых понятен по названию.

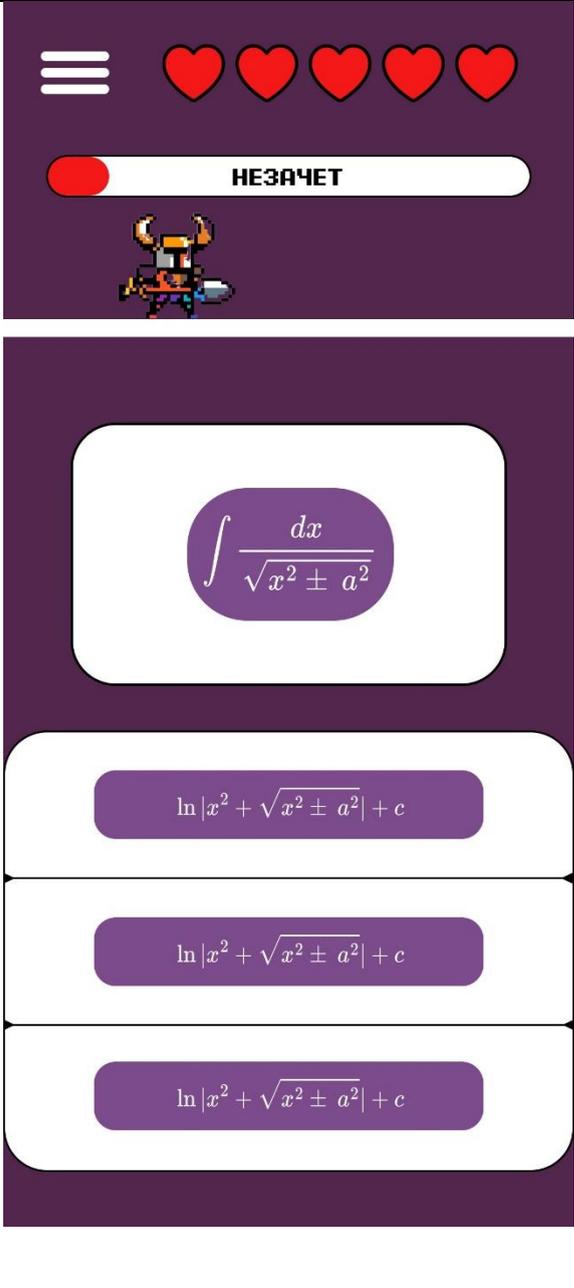
3.2.6 Требования к сохранению и выводу прогресса

Прогресс отображается на соответствующей шкале в главном меню.

Шкала заполняется следующим образом:

- Успешное прохождение одного из 3-х Тренировочных уровней, + 10 % заполнения.
- Успешно прохождение одного из 3-х Основных уровней, +15 % заполнения.
- Успешное прохождение битвы с боссом, +25 % заполнения.

3.2.7 Требования к уровню – битва с боссом

Макет	Описание
	<p>Механика геймплея схожа с основными уровнями. Изменения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Примеры чередуются с интегралов на производные и наоборот. - Если один из ответов длинный, то вариантов ответа – 3, расположенных в 3 строки. - Если ответы не длинные, то вариантов 6, расположенных в 2 столбца и 3 строки. - Кол-во жизней - 3. - Всего примеров – 20. 5 на формулы производных, 5 на решение простых примеров на производные, 10 на формулы интегралов. - Ограничения по времени нет. - Сверху изображён босс,двигающийся по ширине экрана. - При выборе правильного ответа, к основному сценарию добавляется: Босс “Подпрыгивает” и на 1 сек выделяется красным. - Над боссом располагается шкала прогресса сдачи экзамена. - В конце уровня выводиться статистика.

Требования к шкале прогресса на уровне “Битва с боссом”:

Шкала динамически заполняться с каждым верным ответом. При этом Цвет заполнения шкалы и надпись будут изменяться по следующему принципу:

0-40% - Незачёт; Красный,

40 – 60% - Зачёт; Оранжевый,

60 – 80% - Хорошо; Синий,

80-100% - Отлично; Зелёный.

При каждом верном ответе шкала заполняется на +5%, при каждом неправильном бывает на – 11%

Требования к статистике после Уровня “Битва с боссом”:

В случае успешного прохождения уровня, на экране статистики будет выводиться поздравление с завершением игры. Сама статистика будет отображать Оценку, на которую игрок “сдал экзамен” и кол-во потраченных жизней. На экране также будет две кнопки – “Заново” и “В меню”

В случае поражение вместо поздравлений будет пожелание не отчаиваться и попробовать снова, а вместо конечной оценки, оценку, которую игрок мог бы заработать, если бы не потратил все жизни.