

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий

ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
«ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРЬЕРОВ И ЭКСТЕРЬЕРОВ НА
ИГРОВОМ ДВИЖКЕ»

Выпускная квалификационная работа бакалавра
по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
профиля «Информатика и вычислительная техника»
профилизация «Компьютерные технологии»

Идентификационный номер ВКР: 319

Екатеринбург 2016

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ

Заведующая кафедрой ИС

_____ Н. С. Толстова

« ____ » _____ 2016 г.

ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
«ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРЬЕРОВ И ЭКСТЕРЬЕРОВ НА
ИГРОВОМ ДВИЖКЕ»

Выпускная квалификационная работа бакалавра
по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
профиля «Информатика и вычислительная техника»
профилизация «Компьютерные технологии»

Идентификационный номер ВКР: 319

Исполнитель:

студент группы КТ-401

Д. В. Сабада

Руководитель:

канд.пед.наук, доцент

Т. В. Чернякова

Нормоконтролер:

Б. А. Редькина

Екатеринбург 2016

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе выполнена на 49 страницах, содержит 24 рисунка, 1 таблицу, 30 источников литературы.

Ключевые слова: UNREAL ENGINE 4, REALTIME ВИЗУАЛИЗАЦИЯ, ИГРОВОЙ ДВИЖОК, ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ.

Объектом исследования выпускной квалификационной работы является процесс обучения трехмерной компьютерной графики бакалавров направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), профиля «Информатика и вычислительная техника», профилизации «Компьютерные технологии».

Предметом исследования являются учебные материалы по дисциплине «Компьютерная графика и моделирование».

Цель выпускной квалификационной работы — разработать лабораторные работы, структуру и интерфейс электронного учебного пособия «Визуализация интерьеров и экстерьеров на игровом движке».

Результаты работы в соответствии с целью:

- изучена литература и интернет-источники по теме «Визуализация интерьеров и экстерьеров на игровом движке»;
- проанализированы требования, предъявляемые к электронному учебному пособию;
- разработаны лабораторные работы для электронного учебного пособия «Визуализация интерьеров и экстерьеров на игровом движке»;
- спроектировано электронное учебное пособие на тему «Визуализация интерьеров и экстерьеров на игровом движке».

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Анализ литературы и интернет-источников по теме «Визуализация интерьеров и экстерьеров на игровом движке»	6
1.1 Анализ рабочей программы дисциплины «Компьютерная графика и моделирование».....	6
1.2 Анализ современных технологий	10
1.2.1 Основные понятия технологии realtime визуализации	10
1.2.2 Основные алгоритмы технологии realtime визуализации.....	23
1.3 Анализ литературы.....	26
1.3.1 Книжные издания.....	26
1.3.2 Интернет-источники	27
Вывод.....	28
2 Структура и содержание электронного учебного пособия «Визуализация интерьеров и экстерьеров на игровом движке»	29
2.1 Общие требования по созданию электронных учебных пособий	29
2.2 Структура и содержание электронного учебного пособия	33
2.3 Расширенный педагогический адрес	38
2.4 Технология создания	38
2.5 Интерфейс и навигация.....	41
Вывод.....	43
Заключение	45
Список использованных источников	47
Приложение 1	50
Приложение 2	52

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы и исследование её связано с быстрым ростом средств разработки компьютерных игр, их высокой популярностью и уровнем роста их влияния на повседневную жизнь и культуру общества, а также перспективой развития сферы компьютерных игр. На сегодняшний день инструменты разработки и средства разработки доступны каждому как рядовому пользователю, так и крупной компании. Несмотря на то, что игровые движки являются средой для создания компьютерных игр их можно использовать в самых разнообразных целях.

«Игровой движок» (англ. game engine) — центральный программный компонент компьютерных и видеоигр или других интерактивных приложений с графикой, обрабатываемой в реальном времени.

Словосочетание «игровой движок» предполагает целую структуру прикладных программ, включая в себя графический движок для 2D или 3D графики, физический движок, звук, набор инструментов, анимацию, искусственный интеллект, сетевой код и т.д.

Объект исследования — процесс обучения бакалавров направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), профиль «Информатика и вычислительная техника», профилизация «Компьютерные технологии».

Предметом исследования являются учебные материалы по дисциплине «Компьютерная графика и моделирование».

Цель работы — разработать электронное учебное пособие «Визуализация интерьеров и экстерьеров на игровом движке».

В соответствии с поставленной целью в работе определены следующие **задачи**:

1. Изучить литературу и интернет-источники по теме «Визуализация интерьеров и экстерьеров на игровом движке» с целью определения круга

электронных или печатных изданий, рассматривающих технологии, используемые в создании видеоигр с помощью Unreal Engine 4.

2. Проанализировать литературу и интернет-источники с целью определения требований, предъявляемых к электронному учебному пособию на текущем этапе развития образования.

3. Разработать лабораторные работы для электронного учебного пособия «Визуализация интерьеров и экстерьеров на игровом движке».

4. Спроектировать структуру и реализовать интерфейс электронного учебного пособия по теме «Визуализация интерьеров и экстерьеров на игровом движке».

1 АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКОВ ПО ТЕМЕ «ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРЬЕРОВ И ЭКСТЕРЬЕРОВ НА ИГРОВОМ ДВИЖКЕ»

1.1 Анализ рабочей программы дисциплины «Компьютерная графика и моделирование»

Электронное учебное пособие «Визуализация интерьеров и экстерьеров на игровом движке» предназначено для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), профиля «Информатика и вычислительная техника», профилизации «Компьютерные технологии».

В соответствии с рабочей программой дисциплины «Компьютерная графика и моделирование» для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами [14]:

Из учебной дисциплины «Информатика»:

Знания: компьютерные технологии представления информации; средства и технологии создания и преобразования информационных объектов; аппаратное и программное обеспечение компьютера; основы алгоритмизации и программирования; основные понятия информационных технологий.

Умения: иллюстрировать учебные работы с использованием средств информационных технологий; представлять числовую информацию различными способами (таблица, массив, график, диаграмма и пр.); обрабатывать и редактировать информацию средствами текстового редактора, табличного редактора, системой управления базами данных, архиватором; соблюдать правила техники безопасности и гигиенические рекомендации при использовании средств ИКТ.

Владения: эффективной организацией индивидуального информационного пространства; эффективного применения информационных образова-

тельных ресурсов в учебной деятельности; приемами скоростной печати на клавиатуре; уверенное владением манипулятором мышь.

Компетенции студента, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- характерные функциональные особенности основных графических редакторов;
- теоретические основы компьютерной графики;
- аппаратное и программное обеспечение персонального компьютера для графических работ;
- основы работы с цветом, цветовых моделях, системах соответствия цветов и режимов;
- разрешения изображения и графические форматы;
- коррекцию полутоновых и цветных изображений;
- маски, альфа-каналы и слои;
- подготовку растровых изображений для Web;
- создание простейших векторных объектов и элементарных преобразований над ними;
- кривые, методы создания и редактирования кривых;
- пересечение, обрезку и объединение объектов;
- методы заливки объектов;
- контуры объектов, методах создания и редактирования контуров;
- о работе с текстом и текстовыми эффектами;
- методы векторизации растровых изображений;
- подготовку векторных изображений для Web;
- методы моделирования простых и сложных трехмерных объектов, и сцен;
- методы текстурирования, освещения и визуализации и анимации трехмерных сцен;

- подготовку изображений для художественно-эстетического декорирования, оформления и информационно-содержательного обогащения web-страниц;

- методы подготовки графических изображений для полиграфического исполнения.

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

- работать с современными пакетами растровой и векторной графики;
- понимать и правильно использовать в своей профессиональной деятельности современную компьютерную терминологию;

- рационально организовать труд на персональном компьютере;
- работать с изображениями в растровом графическом редакторе Adobe Photoshop: экспортировать и импортировать изображения, ретушировать, исправлять, увеличивать, раскрашивать, коллажировать, создавать различные эффекты, корректировать полутоновые и цветные изображения, производить печать изображений и др.;

- работать с текстом в растровом графическом редакторе Adobe Photoshop;

- подготавливать изображения для web-страниц средствами растрового графического редактора Adobe Photoshop;

- создавать и редактировать векторные объекты любого уровня сложности в векторном графическом редакторе CorelDRAW;

- работать с текстом и растровыми изображениями в векторном графическом редакторе CorelDRAW;

- векторизовать растровые изображения средствами векторного графического редактора CorelDRAW;

- подготавливать изображения для web-страниц средствами векторного графического редактора CorelDRAW;

- создавать трехмерные сцены средствами программы трехмерной графики и анимации 3dsmax;

– создавать текстуры, настраивать освещение, создавать анимацию и настраивать процесс визуализации средствами программы трехмерной графики и анимации 3dsmax.

В результате освоения дисциплины студент должен быть в состоянии продемонстрировать:

– сутью и секретами всех разделов компьютерной графики, чтобы грамотно применять их при подготовке графических изображений интерфейсов информационных систем педагогического и непедагогического значения, на дипломном проектировании и в будущей профессиональной деятельности.

Объем дисциплины. В очной и заочной формах обучения дисциплина изучается в течение 4-го семестра второго курса. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов, из них 60 часов аудиторных занятий.

Таблица 1 — Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной работы	Объем учебной работы в часах
	Общая трудоемкость дисциплины	144
1	Аудиторные занятия	60
1.1	Лекции	20
1.2	Лабораторные работы	40
2	Самостоятельная работа	84

Специалисту в области компьютерных технологий необходимо отбирать по содержанию материал актуальный по мировым тенденциям. Рабочая программа государственного стандарта определяет общие требования к содержанию образования, а непосредственно подготовка преподавателя к занятиям требует передовых знаний актуальных для будущего специалиста.

В области трехмерного моделирования одним из актуальнейших направлений являются вопросы визуализации моделей, трехмерных сцен, трехмерных анимаций и спецэффектов.

1.2 Анализ современных технологий

1.2.1 Основные понятия технологии realtime визуализации

Анализ современных технологий визуализаций показал, что на данный момент все больше и больше рендеринг идет в сторону визуализации в реальном времени (realtime визуализации).

Проанализировав литературу и интернет-источники можно выделить следующие концептуальные основные понятия технологии realtime визуализации.

2D — это аббревиатура от английского 2-dimensional, то есть двумерное пространство.

3D — это аббревиатура от английского 3-dimensional, то есть трехмерное пространство.

3d сцена (3d scene) — это виртуальное пространство, располагающее в себе несколько категорий объектов. В 3d сцену входят:

- геометрия (модели объектов);
- материалы;
- источники света;
- виртуальные камеры;
- дополнительные объекты (объекты имитирующие атмосферные явления).

Игровой движок — это главный компонент видеоигр или других приложений, использующих графику, обрабатываемую в реальном времени.

Визуализация (рендеринг) — процесс преобразования 3d модели с учетом текстурирования и освещения в 2d изображение используя в основном ресурсы процессора и оперативной памяти (рисунки 1, 2).

Realtime визуализация (визуализация в реальном времени) — это рендеринг, который происходит с предварительным расчетом текстур, теней, отражений и непрямого освещения и в результирующем продукте есть воз-

возможность интерактивного взаимодействия с моделью, используя ресурсы графического процессора — видеокарты.

Солнце — специальный тип источника света, который отвечает за создание сложного освещения, включающего в себя глобальное освещение с мягкими нечеткими тенями и отраженный свет с генерированным небосводом.

Окружающая среда (небосвод) — объект в сцене, излучающий световую энергию и имитирующий дневной свет (рисунок 3).

Текстура — растровое или векторное (процедурное) изображение, которое накладывается на 3D модель.

Текстурирование — наложение текстуры на поверхность 3D модели.

Маппинг (mapping) — расчет повторяемости (tiling) и растяжимости текстуры на поверхности 3D объекта.

Материал — это модель или алгоритм описывающий параметры поверхности такие как отражение, прозрачность, шероховатость.

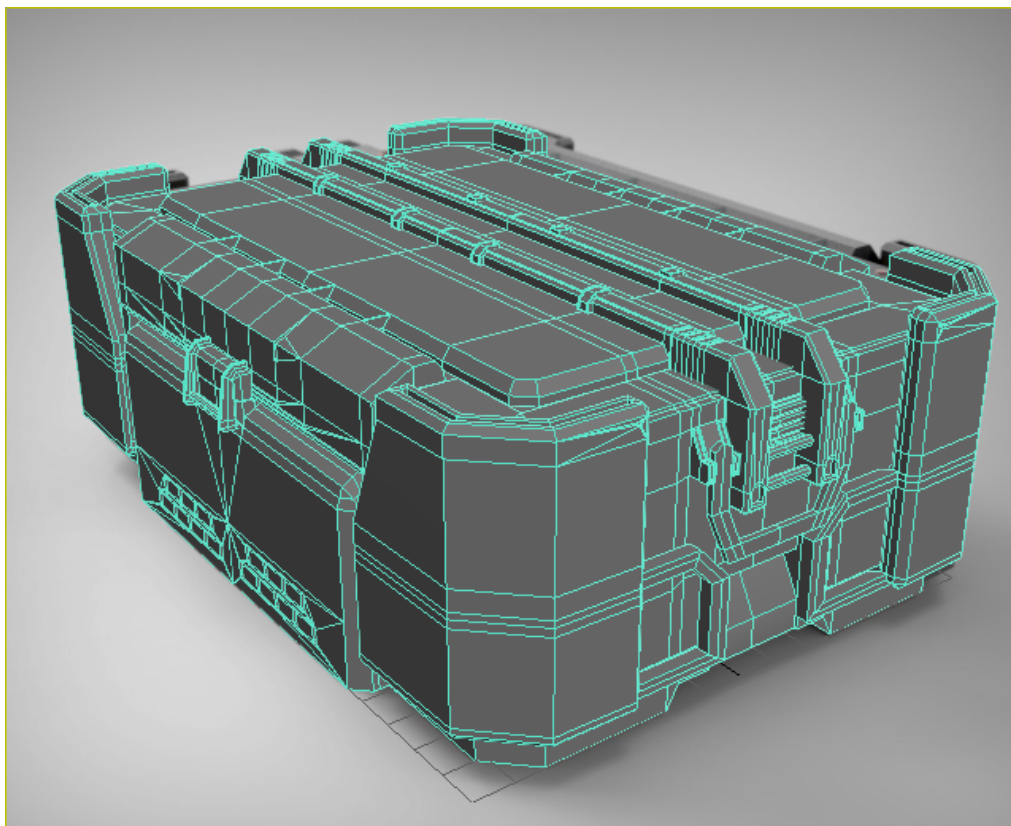


Рисунок 1 — Модель до визуализации



Рисунок 2 — Модель после визуализации

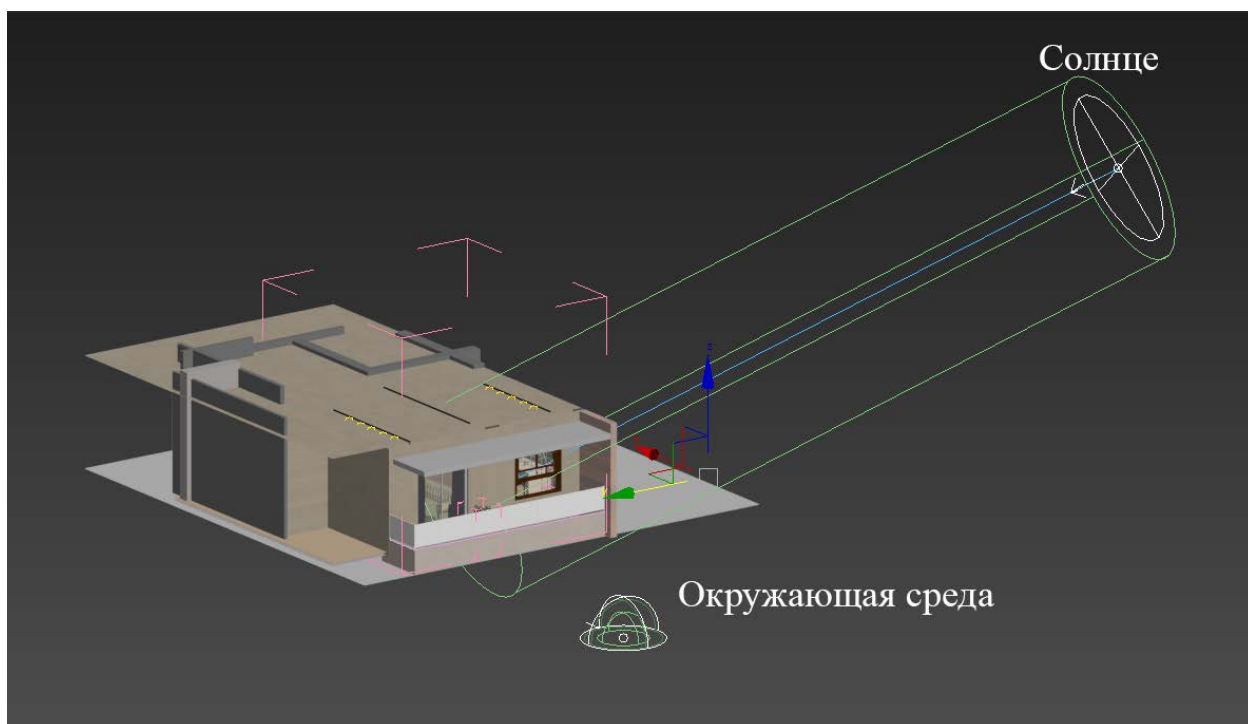


Рисунок 3 — 3D сцена с солнцем и окружающей средой

Запекание текстур — это процесс просчета поведения материала в заданной среде и сохранения информации в 2D-текстуру.

UV-преобразование или развертка (англ. UV map) — это соответствие между координатами трехмерного объекта (X, Y, Z) с координатами на поверхности текстуры (U, V). Развертка может быть построена как вручную, как и автоматически (рисунок 4).

Шейдер (shader) — алгоритм тонированной раскраски объекта с учетом физических свойств материала и характерных свойств поверхности (шероховатость).

Физически корректный шейдер или Physical-Based Shader (PBS) — алгоритм тонированной раскраски объекта с учетом физически корректных свойств материала и его поверхности (шероховатости).

Физически корректный рендер или Physical-Based Rendering (PBR) — это технология визуализации, при которой свойства материалов отражают физические законы трехмерного пространства, то есть являются физически правильными и, следовательно, визуально корректными.

Выделим основные факторы физически корректного рендера.

Свет — это явление проявляющие свойства волн и частиц. В физике были описаны разнообразные формы поведения света. Визуализаторам будет полезно изучить лучевую модель света, так как она демонстрирует воздействие света на материал. На сегодняшний день имеются технологии физически точного моделирования освещения и всевозможных эффектов освещения. Задача визуализатора состоит не только в концентрации на научной физике освещения, но и понимать, как компьютер рассчитывает свет и его взаимодействие с материалами моделей. Материалы и текстуры взаимодействуют со светом в виртуальном мире по особым законам, и чем больше визуализаторы знают о поведении света, тем физически корректным будут выглядеть финальный рендер.

Луч света. В Лучевой модели света сказано, что луч света в однородной прозрачной среде, например, в воздухе имеет траекторию прямой линии.

Так же в ней сказано, что луч света будет вести себя предсказуемо, когда столкнется с поверхностью объекта, либо при проходе через водное или воздушное пространство. Это предоставляет возможность проанализировать и составить путь траектории луча.

Луч сталкивающийся с поверхностью называется падающий луч. Как видно на рисунке 5, угол, под которым он падает на поверхность называется углом падения.

Когда луч света падает на поверхность происходят следующие вещи:

1. Луч света отражаясь от поверхности материала идет в противоположную сторону. Это говорится в законе отражения, угол падения равен углу отражения.

2. Луч света переходит из одной среды в другую по прямолинейной траектории.

Подводя итоги можно утверждать, что луч света разделяется на отражение и преломление. Если луч не преломляется и не отражается, то в итоге он будет поглощён какой-либо средой. Но, поглощение не осуществляется на поверхностях, а происходит внутри материала.

1. При поглощении света его яркость уменьшается так как переходит в другой тип энергии, и также меняется его цвет, так как количество поглощённого света зависит от длины волн. При всем этом направление света не меняется.

2. Во время рассеивания, направление луча света меняется случайным образом, количество отклонений зависит от самого материала. Но при этом яркость материала не изменяется.

3. Чем глубже свет проходит в среду или материал, тем больше он будет поглощаться и рассеиваться. Таким образом, плотность объекта очень важна в том, как сильно свет будет поглощаться или рассеиваться.

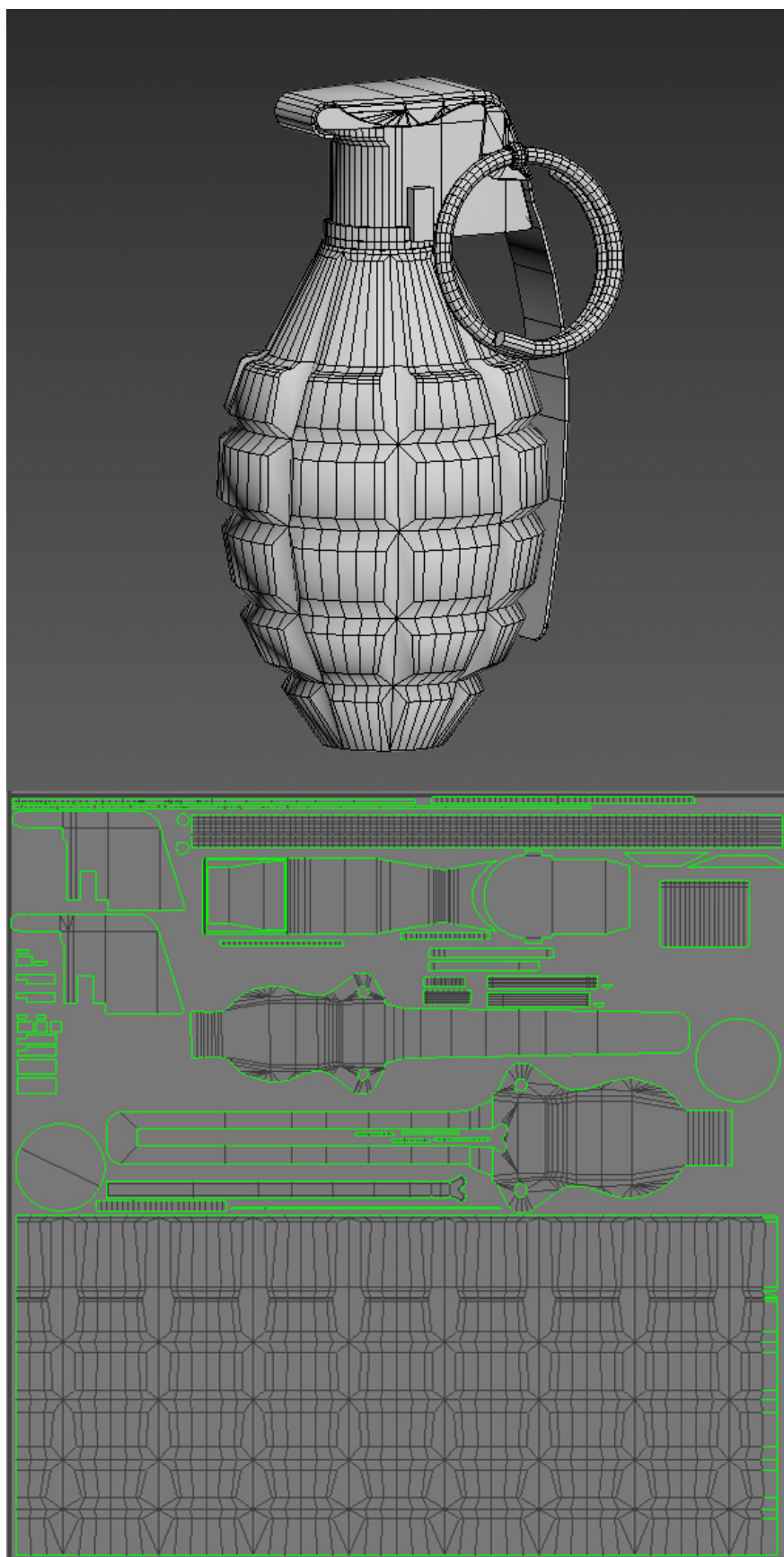


Рисунок 4 — Модель объекта и её текстурная развертка

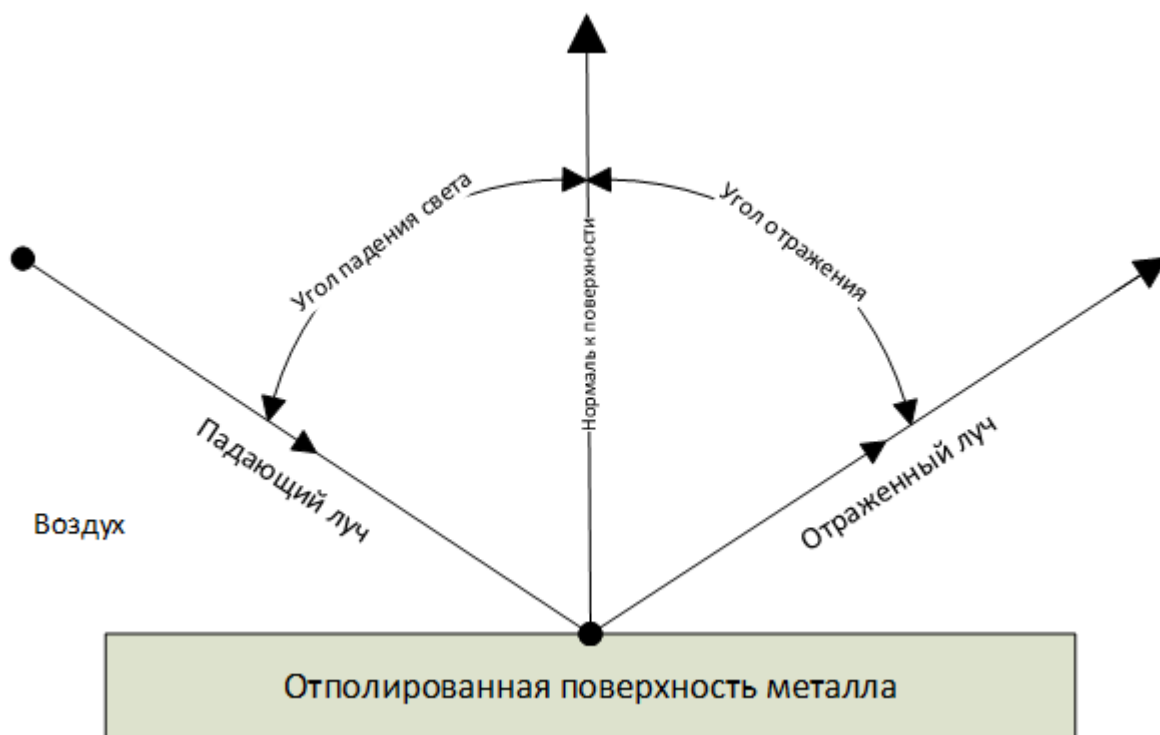


Рисунок 5 — Луч света, опускающийся на поверхность между двумя средами

Рассеянное и зеркальное отражение. Зеркальное отражение — это лучи света которые были отражены от поверхности. Здесь важно понимать, что большая часть поверхностей неровные, и при этом отражения будут случайными, что по большей части зависит от шероховатости поверхности. Это будет влиять на направление света, но не повлияет на яркость. Чем более шероховатая поверхность, тем размытие будет отражение. Гладкая поверхность наоборот будет отражать свет точнее, и будет казаться, что поверхность выглядит ярче, если смотреть под определенным углом. Однако в обоих случаях будет отражаться одинаковое количество света.

Слева на рисунке 6 расположен гладкий шарик и это делает отражение сфокусированным и поэтому отражение на поверхности кажется ярче и более интенсивным. Справа расположен шарик с матовой поверхностью на нем видно, что блик крупнее и более приглушенный. Под изображением каждого шарика представлена схема отражения света.

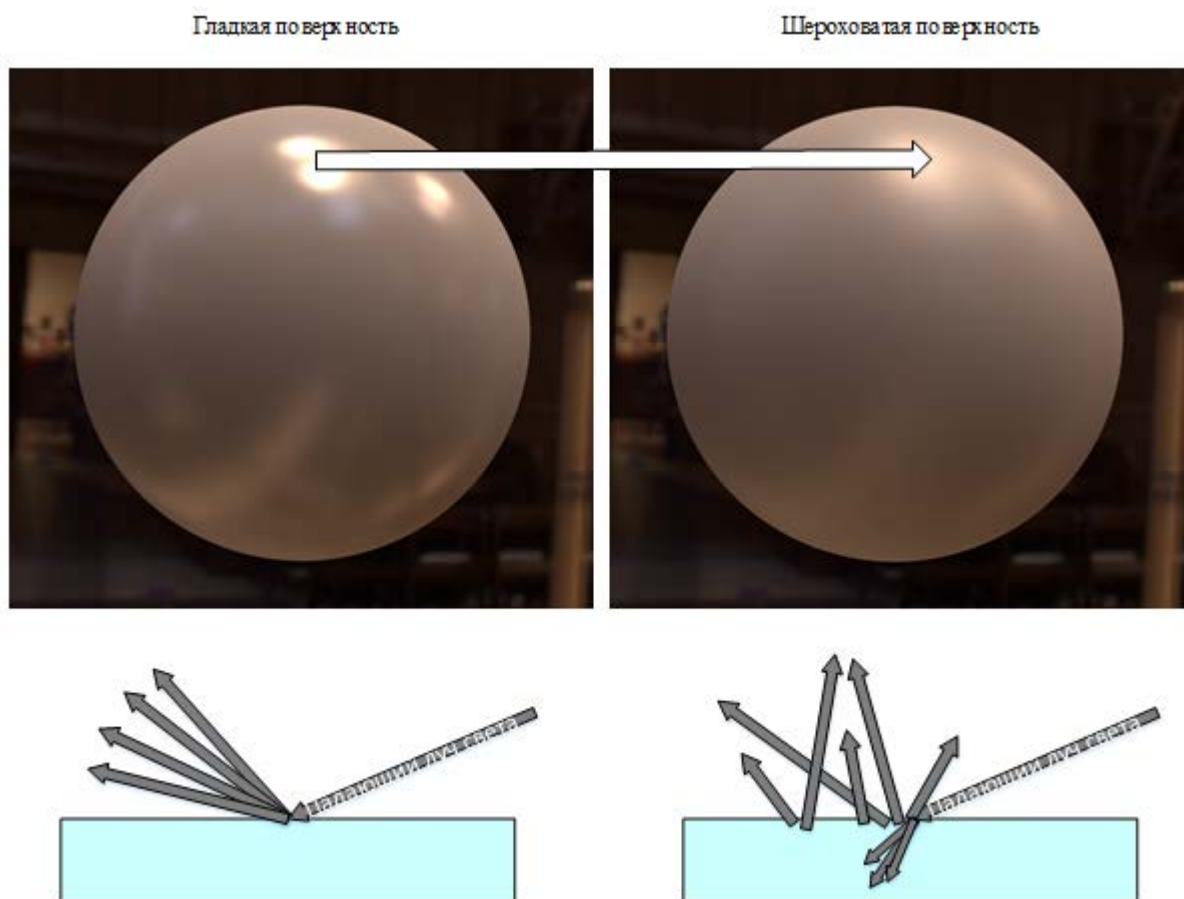


Рисунок 6 — Виды поверхностей

Рассеянное отражение — преломлённый свет (рисунок 7). Световой луч проходит через одну среду и попадая в другую рассеивается несколько раз внутри объекта. После этого он отражается от объекта в первоначальную среду примерно через то же место, через которое прошёл в первый раз.

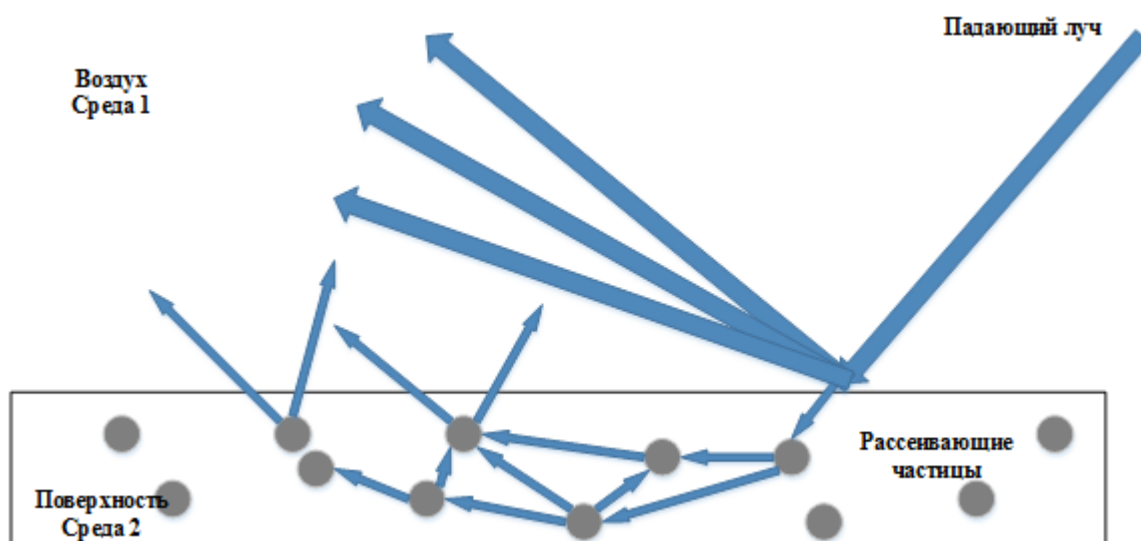


Рисунок 7 — Рассеянное отражение

Теория микрограней. В данной теории от неровности поверхности зависит рассеянное или зеркальное отражение. На практике эффект шероховатости рассеянного отражения почти не заметен так как рассеивание происходит внутри материала. В результате направление отраженного луча зависит от угла падения и шероховатости материала.

Шероховатость определяют, как грубость поверхности, но на самом деле её могут называть и по-другому, например, гляцевость, гладкость или микроповерхность, но все они подразумевают один и тот же тип поверхности.

Шероховатость материала прописана в картах гляцевости или в картах неровностей, в зависимости от цели задачи. Физически корректный BRDF основан на теории микрограней, в которой утверждается, что поверхность состоит из малых плоских поверхностей, которые называются микрогранями. Каждая из плоскостей (микрогрань) отражает свет в одном направлении соответственно её нормали.

Микрогрань, нормали которых отражают между направлением луча света и областью видимости, будут отражать видимый свет (рисунок 8). Тем не менее, не все микрогрань, где нормали микроповерхностей и повернутые нормали совпадают, будут отображаться, так как некоторые из них будут закрыты тенью или замаскированы (рисунок 9).

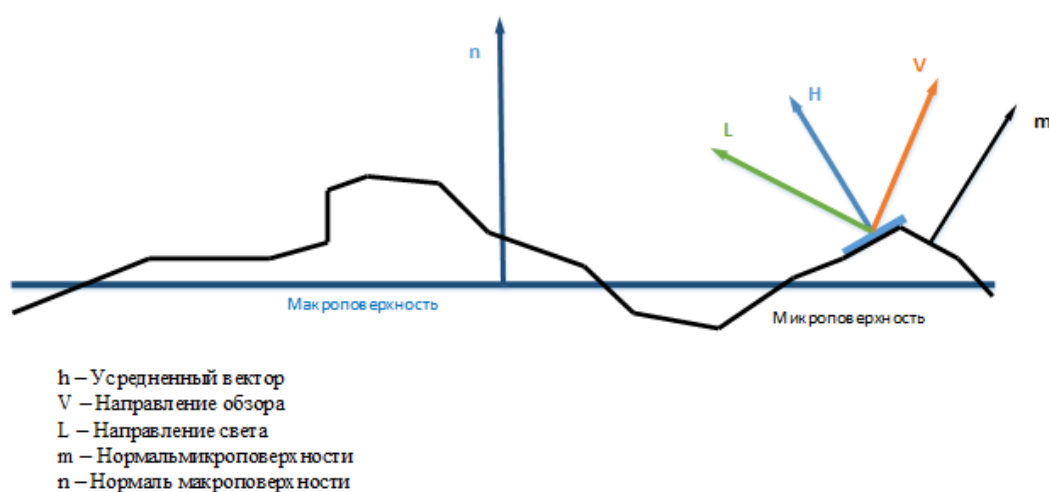


Рисунок 8 — Микрогрань

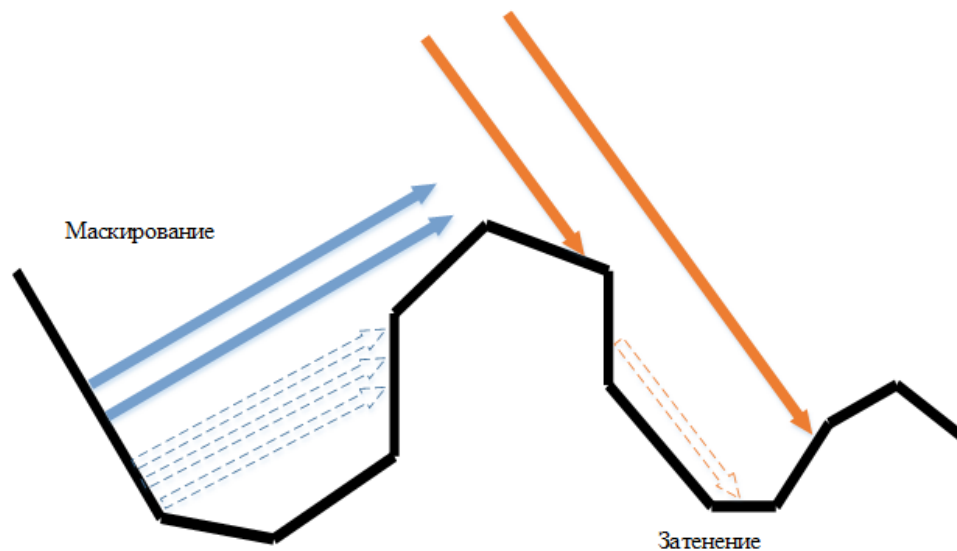


Рисунок 9 — Маскирование и затенение

Шероховатости поверхности на микроскопическом уровне рассеивают свет. Например, размытое отражение из-за размытых лучей света. Лучи отражаются во все стороны, но не параллельно, и благодаря этому изображение получается зеркальным и размытым как показано на рисунке 7.

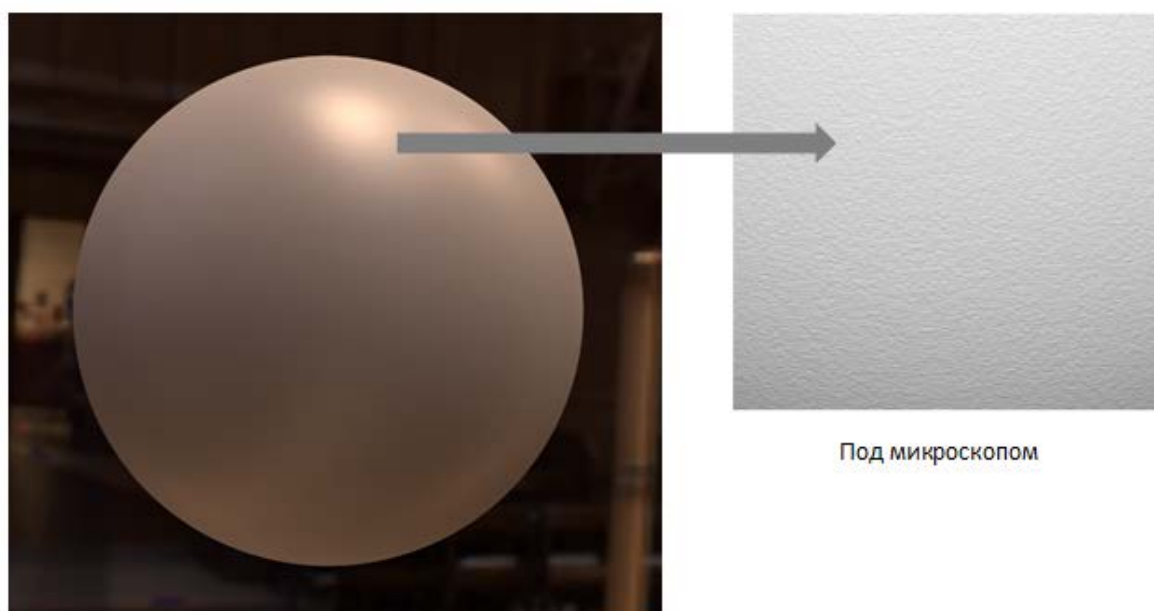


Рисунок 10 — Шероховатость

Цвет. Видимый цвет существует благодаря волнам, которые излучают источники света, они частично поглощаются объектом, а частично отража-

ются зеркально и рассеянно от него. Отражающиеся волны это и есть тот видимый цвет.

Например, кожура апельсина в основном отражает оранжевый цвет. Все волны кроме оранжевого поглощаются, а оранжевые волны отражаются обратно (рисунок 11).

Также имеется светлое отражение того же цвета что и источник, потому как у материалов на подобии апельсиновой кожуры, которая не является электрическим проводником, зеркальное отражение в основном не зависит от волн.

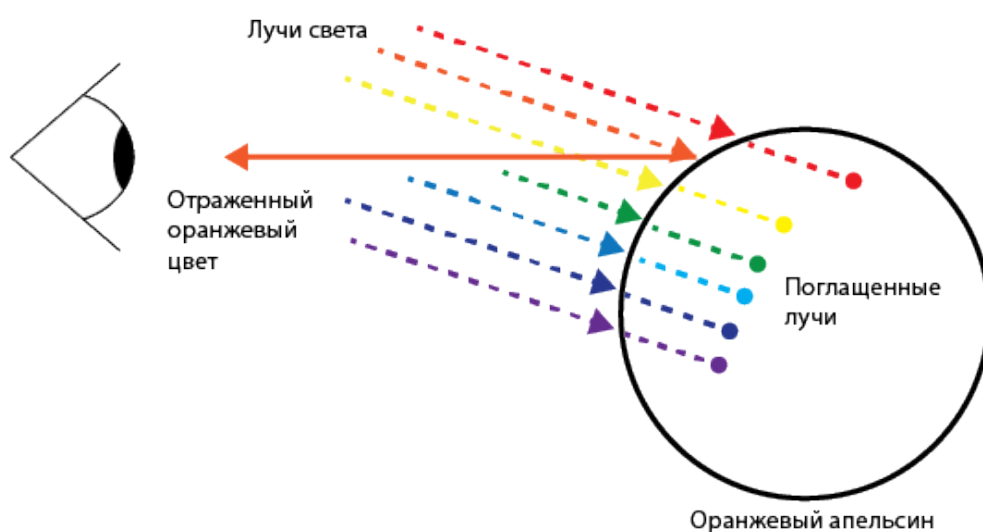


Рисунок 11 — Отражение световых волн на примере апельсина

Закон сохранения энергии. Важную роль в физически корректном рендеринге играет закон сохранения энергии который утверждает, что общее количество света, переизлучаемого поверхностью (отраженного и рассеянного) меньше, чем общая сумма падающего излучения. То есть свет, отраженный от поверхности никогда не будет интенсивнее света, падающего на поверхность.

Эффект Френеля. Коэффициент френелевского отражения также важен при физически корректном рендере. Закон французского физика Авгюстина-Жана Френеля гласит, что количество света, отраженного от поверхности, зависит от угла наблюдения, при котором мы воспринимаем его.

Например, смотря на водную поверхность прямо вниз, перпендикулярно к поверхности, есть возможность видеть дно. Угол между взглядом и нормалью к поверхности воды равен нулю градусов. То есть направление взгляда совпадает с нормалью к поверхности. Если посмотреть на поверхность воды под углом, то будет видно зеркальное отражение на поверхности.

В отличие от традиционного шейдинга Френелевские отражения не являются теми факторами, которые можно контролировать в PBR. Опять же, это другой физический коэффициент, обрабатываемый шейдерами PBR. В случае просмотра поверхности при скользящем падении света (при угле падения 90 градусов) все сглаженные поверхности приблизительно на 100% станут отражающими. На шероховатых поверхностях это тоже будет работать, но отражение никогда не достигнет 100%. [6]

Игровые движки поддерживают технологию PBR и поэтому нет необходимости перенастраивать каждый материал после изменения окружающего пространства. Для примера на рисунке 12 представлен шейдер, на рисунке 13 представлена его нодовая структура и на рисунке 14 финальная визуализация.

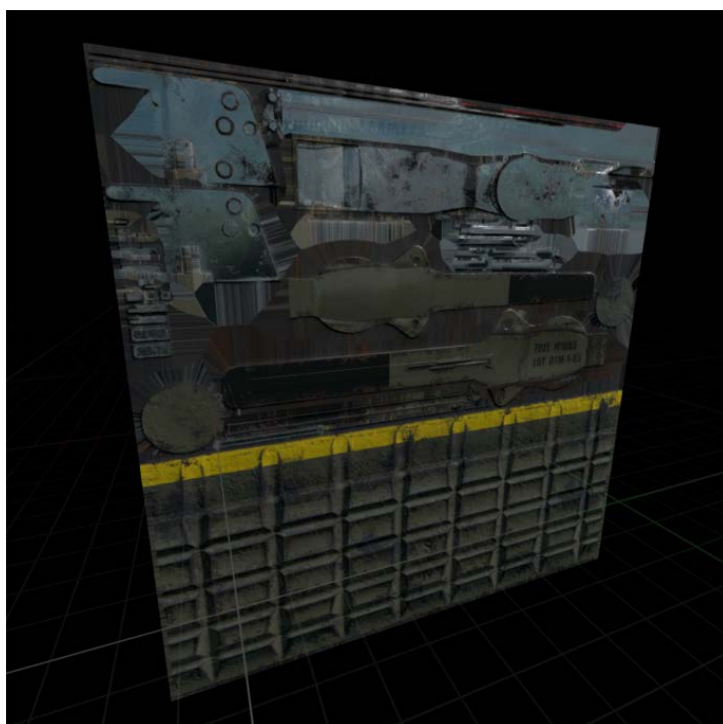


Рисунок 12 — Шейдер

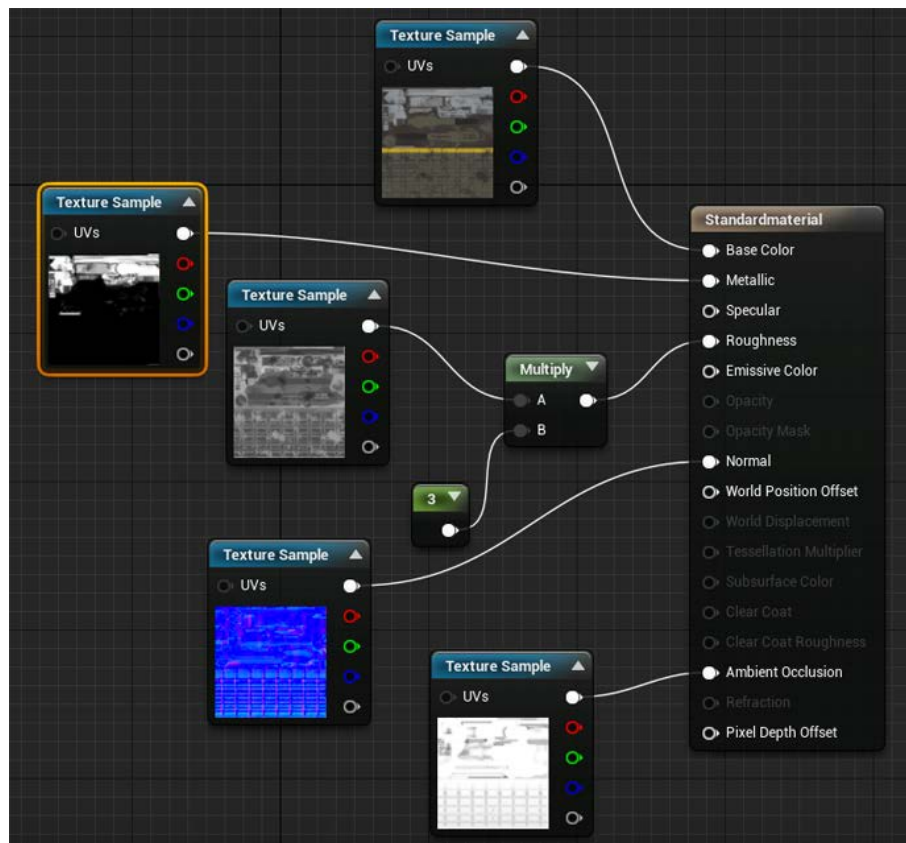


Рисунок 13 — Нодовая структура шейдера



Рисунок 14 — Финальная визуализация

Преимущества PBR и PBS:

1. Легче создавать реалистичные вещи, так как нет необходимости перебирать множество вторичных параметров.
2. Модель выглядит корректно во всех условиях освещения и затенения.
3. Материалы можно создавать отдельно от света. Художники по материалам и художники по освещению могут работать параллельно.
4. Процесс разработки логичный, интуитивный, линейный.

Программы, использующие PBR это Substance Painter и Substance Designer программы для текстурирования, Unreal Engine 4 и Unity 5 игровые движки, Marmoset Toolbag для просмотра и рендеринга и др

1.2.2 Основные алгоритмы технологии realtime визуализации

Основные этапы визуализации 3D сцены технологией realtime визуализации:

1. Создание и подготовка моделей.
2. Подготовка текстур и разработка материалов.
3. Сборка сцены.
4. Настройка освещения, окружающей среды и спецэффектов.
5. Расчет освещенности сцены.
6. Тестирование сцены.
7. Компиляция сцены в программный продукт.

Создание и подготовка моделей. Разработка модели начинается с концепта и со сбора справочной информации, изображений так называемых «референсов» для использования их как образцов, на которые нужно равняться.

В зависимости от типа задач следующие этапы разработки могут меняться.

Второй шаг в разработке — это создание высокополигональной модели на основе референсов, high poly модель. На данном этапе происходит процесс создания от общего к частному, т.е. сначала прорабатывается общая форма и постепенно переход идет на работу над более мелкими деталями такими как трещины, шероховатости, сколы и т.д. Моделерами используются такие программы как Pixologic Zbrush, Autodesk Mudbox и 3D Coat. Созданная в этом шаге модель понадобится в будущем, на этапе текстурирования для создания текстурных карт.

Следующий шаг в разработке — это создание низкополигональной модели на основе высокополигональной так называемая ретопология. Здесь необходимо создать упрощенную модель, чтобы она максимально близко повторяла формы высокополигональной модели. Низкополигональная модель будет использоваться в игровом движке, так как высокополигональная модель будет вызывать большую нагрузку на вычислительную технику. Программы для ретопологии могут использоваться те же, что и для моделирования, например, 3ds Max, Pixologic Zbrush либо специализированные для ретопологии таких как TopoGun.

Подготовка текстур и разработка материалов. Развертка. Развертка необходима для того, чтобы карты текстур ложились правильно на модель, без артефактов и дефектов. Развертка обычно подготавливается в той же программе, что и для моделирования, но существуют и сторонние программы, предназначенные для развертки такие как UVlayout.

После создания развертки модели идет процесс текстурирования. Текстурирование — наложение изображения на модель для придания ей цвета, окраски или иллюзии рельефа. Текстуры позволяют придать поверхности те свойства объекту, которые требовали бы высокий полигонаж и нагружали бы систему. Текстурирование может происходить как в программе для 3D моделирования, так и в специализированных программах таких как Substance Painter, Mari и т.д. Если рассматривать программы для текстурирования, то алгоритм работы такой: загружается низкополигональная модель, затем по-

верх высокополигональная модель и происходит запекание текстур, в этот момент происходит создание карт текстур таких как normal map (карта нормалей), base color (основной цвет), metallic (карта отражений) и т.д.

Заключительный этап создания модели — это рендер или импорт в игровой движок. На первых этапах рендер необходима производить с низким разрешением для быстрого обнаружения недочетов и просмотра готового изображения. Для получения наилучшего результата рендер необходимо производить по пассам, т.е. рендерить отдельно задний фон, передний фон, отражения, свет, тени и т.д. для того, чтобы получить как можно больше контроля для постобработки.

Схема создания моделей предоставлена на рисунке 15.

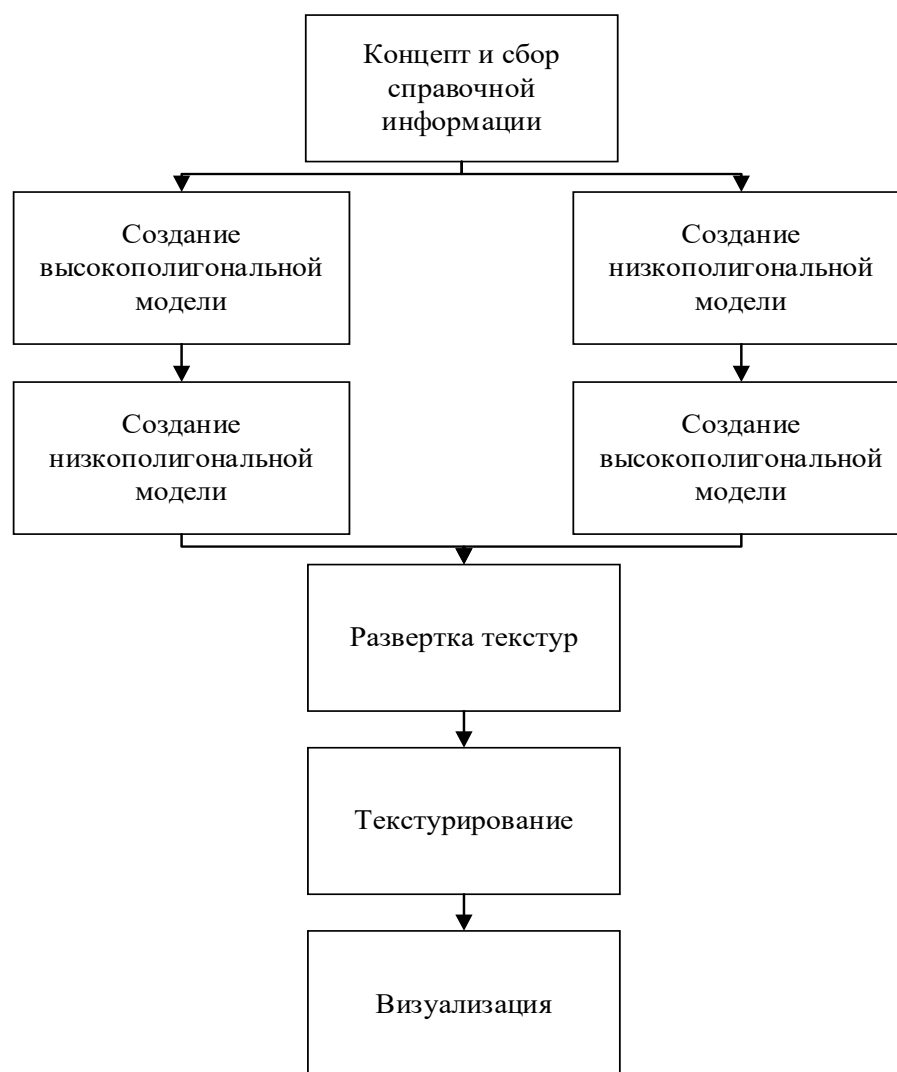


Рисунок 15 — Алгоритм разработки моделей

Сборка сцены. На данном этапе все разработанные модели импортируются в игровой движок и занимают свои места в сцене и на них накладываются материалы.

Настройка освещения, окружающей среды и спецэффектов. После расстановки моделей и наложения на них материалов идет настройка освещения и спецэффектов. Настраивается солнце, создаются источники освещения, и главная задача настроить освещение так, чтобы полученный продукт нравился глазу.

Тестирование сцены. Выявление неточностей и есть возможность исправить упущенные моменты.

Компиляция сцены в программный продукт. Происходит компиляция продукта в исполняемый файл и предоставление его конечному пользователю.

1.3 Анализ литературы

1.3.1 Книжные издания

Книга «Master the Art of Unreal Engine 4 — Blueprints» [26] предназначена для тех, кто хочет создавать интерактивные приложения и игры, но не обладает необходимыми знаниями. Также она будет полезна и для тех, кто знаком с игровым движком Unreal Engine 4, и хочет улучшить свои знания и перевести свои навыки на новый уровень при этом не обладает желанием изучать код. Тем, кто уже знаком с Unreal Engine 4 будет легче изучить данную книгу, тем не менее все объяснения в книге кратки и понятны, множество скриншотов и иллюстраций созданы специально для того чтобы обучение было легким и понятным.

Книга «Master the Art of Unreal Engine 4 — Blueprints Volume 2» [27] Кратко, и информативно расскажет, как работать с Unreal Engine 4 без использования кода. В данном руководстве создается множество небольших

сценарных проектов. По мере изучения работы в Unreal Engine 4 по сценарной системе будет рассказано, как использовать игровой движок на полную мощность.

1.3.2 Интернет-источники

В Интернете находятся большое количество ресурсов в свободном доступе. Рассмотрим некоторые из них.

Хабрахабр [13] русскоязычный коллективный блог, созданный для публикации новостей, аналитических статей, связанных с информационными технологиями. Раздел Unreal Engine содержит в себе статьи по Unreal Engine 4, уроки, новости и т.д.

Сайт Digital-Tutors [22] содержит полноценные курсы по различным направлениям создания проектов на Unreal Engine.

Сайт RedComrade [25] содержит в себе переводы уроков, а также наборы объектов для Unreal Engine 4.

Русскоязычное сообщество Uengine.Ru [28] содержит переводы документов с официального сайта, видео уроки на русском языке, форум для общения. Периодически проводятся прямые трансляции по работе на Unreal Engine 4.

Официальный сайт Unreal Engine Technology [29] содержит документацию и видео уроки по Unreal Engine 4, а также присутствует возможность задать вопрос на форуме. Сайт содержит множество готовых сцен и наборов моделей, звуков, анимаций и т.д.

Официальный Youtube канал Unreal Engine [30] содержит в себе видео уроки, ролики показывающие возможности Unreal Engine, записи прямых трансляций с разработчиками.

Форум Polycount [24] крупнейший форум по компьютерной графике наполненный различными конкурсами и новостями. Есть возможность общения с пользователями. Большую роль играет то что будь то разработчик или

художник, выкладывая свою работу делится информацией о её создании и можно задать вопрос и получить развёрнутый ответ.

Таким образом, проведенный анализ литературы и Интернет источников показал, что очень мало книжных изданий выпускается по Unreal Engine 4, однако существует множество сообществ и различных ресурсов в Интернете содержащие в себе от небольших статей по конкретной теме и заканчивая полноценными курсами, но большинство информации на английском языке.

Вывод

Анализ современных источников показал, что создание визуализаций на игровых движках становится популярным, но при этом очень мало литературы на данную тему. Большинство информации находится в сети Интернет, однако она разрознена и не обладает какой-либо структурой, соответствующей принципам образования.

Стоит отметить, что визуализация в которой можно взаимодействовать с окружающей средой выглядит куда более эффектно, современно и показывает более высокий уровень профессионализма, чем статичное 2D изображение.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ «ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРЬЕРОВ И ЭКСТЕРЬЕРОВ НА ИГРОВОМ ДВИЖКЕ»

2.1 Общие требования по созданию электронных учебных пособий

Электронное учебное пособие — это электронное пособие, содержащее систематизированные сведения научного или прикладного характера, изложенные в форме, удобной для изучения и преподавания, и рассчитанное на учащихся разного возраста и степени обучения (ГОСТ 7.83-2001 «Электронные издания. Основные виды и выходные сведения»). В отличие от печатного учебного издания для его использования необходимы средства вычислительной техники.

Дизайн учебного издания — главное свойство от которого зависит уровень усвоения материала. Чтобы работа за компьютером была максимально эффективна пользователь должен комфортно чувствовать себя при работе с ней.

Деятельность человека, сидящего перед экраном монитора, начинается с приема информации: в его сознании отражаются свойства воспринимаемого с экрана объекта и формируется его перцептивный (чувственный) образ. Физиологической основой формирования перцептивного образа является работа зрительного анализатора.

Существует определенный набор условий, обеспечивающих нормальную работу зрительного анализатора:

1. Объект на экране не должен быть слишком ярким или тусклым.
2. Контрастность изображения на фоне должна выбираться с учетом размеров объекта: чем меньше его размер, тем выше должна быть его контрастность.

3. Следует учитывать, что наибольшую чувствительность глаз имеет к излучению желто-зеленого цвета, наименьшую — к фиолетовому и красному.

4. Размер символа должен быть согласован с остротой зрения человека; нужно также учитывать, что он влияет на скорость и правильность восприятия информации.

5. Все поле зрения, охватываемое глазом, можно разбить на три зоны: центрального зрения, где наиболее четко различаются детали; ясного видения, где можно опознать объект без мелких деталей.

6. Периферического зрения, где предметы обнаруживаются, но не распознаются.

7. Зрительное ощущение нарастает и спадает постепенно, в сумме это время составляет 0,5 секунды.

Форматирование экрана.

Нужно соблюдать правила, регулирующие плотность расположения текста на экране:

- оставлять пустым приблизительно половину экрана;
- оставлять пустую строку после каждой пятой строки таблицы;
- оставлять 4 или 5 пробелов между столбцами таблицы.

Фрагменты текста должны располагаться на экране так, чтобы взгляд пользователя перемещался по экрану в привычном направлении.

Содержимое полей в таблице должно не «прижиматься» к краю экрана, а располагаться около горизонтальных или вертикальных осей.

Меню, содержащее относительно небольшой объем информации, должно быть смещено в левую верхнюю часть экрана.

Один и тот же тип информации должен появляться всегда в одном и том же месте экрана.

Верхние две или три строки экрана обычно резервируются для вывода заголовка и состояния системы. Заголовок показывает, в каком месте системы находится пользователь; область состояния показывает пункты меню

верхнего уровня и служит для вывода подтверждений о том, что система работоспособна.

Из-за низкого разрешения экрана ПК ухудшается различимость шрифтовых знаков. Поэтому экранный шрифт должен быть крупнее, чем при печати на бумаге, а именно — соответствовать как минимум типографскому кеглю цицера, равному 12 пунктам.

Как показывает практика экранной типографики, в основном пользователи используют стандартные гарнитуры Times, Courier, Arial, Sans Serif, изначально имеющиеся в памяти любого ПК. Существует мнение, что благодаря их повсеместному применению, в т. ч. и в печатных изданиях, они порождают эффект шрифтовой обезлички информации, создавая эмоциональный барьер между сообщением и зрителем-читателем.

Междустрочный интервал целесообразно делать в 2-2,5 раза большим, чем в печатных изданиях. На экране плохо выглядят и курсив, и разрядка, поэтому для текстовых выделений лучше использовать либо цвет, либо полужирное начертание.

Представление графической информации. На первом месте всегда должна быть дидактическая целесообразность. Проще всего вопрос о наиболее целесообразных методах представления графической информации решается там, где достаточно использовать традиционные виды изображения: статические (неподвижные) рисунки и фотографии, чертежи, схемы, карты. В этих случаях важно правильно выбрать масштаб изображения и удачно использовать цветовую палитру.

При выборе масштаба изображения нужно принимать во внимание два фактора:

- если графическое изображение представляется на экране вместе с текстом, то рекомендуется оставлять пустым 1/2 экрана;
- размер деталей должен соответствовать разрешающей способности экрана и остроте человеческого зрения.

В электронных изданиях, в отличие от печатных, графика может не только находиться внутри текста, но и выводиться в отдельном окне, которое открывается (активизируется) и закрывается по желанию пользователя. Такой вариант вывода графических изображений во многих случаях является предпочтительным.

Существует определенное количественное соотношение между изображением и фоном («равновесие» фигуры и фона), характеризующее оптимальную для восприятия величину изображения — его масштаб.

Масштаб не должен быть, с одной стороны, слишком мелким, чтобы объект не терялся в отведенном ему поле экрана, а с другой — чересчур крупным, чтобы не возникало ощущение «тесноты» на экране.

Величина оптимального масштаба зависит от выбранной цветовой гаммы. Изображение, построенное на насыщенных цветах, резко контрастирующих по яркости с фоном, «требует» меньшего размера, чем изображение с нюансными отношениями по яркости и насыщенности.

Рекомендации к тексту электронного учебного издания.

Большинство специалистов считают, что познавательная ценность электронного текста измеряется тремя характеристиками:

- первоначальная реакция пользователя на текст;
- привлекательность текста;
- его ясность.

Если пользователю неприятен стиль оформления текста, то его производительность при работе с ним, конечно, снизится.

В электронных изданиях, в отличие от печатных, следует использовать преимущественно короткие четкие предложения и сжатые параграфы, позволяя пользователю предельно быстро просмотреть экран, отыскивая нужную информацию.

Возможность оперативного создания и публикации электронных учебников по сравнению с традиционными требует от авторов и издателей строгого соблюдения определенных правил.

Текст должен быть:

- кратким и ясным;
- хорошо организованным;

Даже если издание написано коротко и ясно, вполне возможно, что его не будут читать с начала и до конца, а лишь бегло просмотрят.

Необходимо выдержать единый стиль изложения материала, чтобы обучаемый встречал привычное построение фраз, привычные обращения и манеру изложения материала.

Следует применять глаголы активного, а не пассивного залога. Рекомендуются использовать глаголы настоящего время для текста урока, прошедшего времени — при подведении итогов, будущего времени — при изложении целей и ожидаемых результатов занятия.

Текст не должен содержать:

- слишком много выделений;
- орфографических ошибок. [10]

2.2 Структура и содержание электронного учебного пособия

Разработанное ЭУП рассчитано на 9 часов, по 1 часу на каждую лабораторную работу.

Для данного ЭУП необходимы следующие компетенции:

- *знания*: компьютерные технологии представления информации; средства и технологии создания и преобразования информационных объектов; аппаратное и программное обеспечение компьютера; основы алгоритмизации и программирования; основные понятия информационных технологий; основные технологии моделирования, текстурирования, визуализации.

- *умения*: иллюстрировать учебные работы с использованием средств информационных технологий; работать с современными пакетами растровой и векторной графики; понимать и правильно использовать в своей профессиональной деятельности современную компьютерную терминологию; рабо-

тать с изображениями в растровом графическом редакторе Adobe Photoshop; создавать трехмерные сцены средствами программы трехмерной графики и анимации 3ds max; создавать и редактировать текстуры в графических редакторах; настраивать освещение в программах визуализации.

- *владения*: эффективной организацией индивидуального информационного пространства; эффективного применения информационных образовательных ресурсов в учебной деятельности;

Выходные знания после изучения ЭУП:

- *знания*: средства и технологии realtime визуализации; алгоритм разработки трехмерных моделей для визуализации в реальном времени; алгоритм работы при создании интерактивной сцены.

- *умения*: работа с проектами в Unreal Engine 4; работа с объектами в Unreal Engine 4; добавление объектов из проектов в другие проекты; подготовка моделей с помощью программы трехмерной графики и анимации 3ds max; импортирование моделей в игровой движок Unreal Engine 4; импортирование растровых изображений; импортирование звуковых файлов в игровой движок Unreal Engine 4; создание звукового окружения в игровом движке Unreal Engine 4; создание материалов в игровом движке Unreal Engine 4; настройка света в игровом движке Unreal Engine 4; создание и редактирование ландшафта в игровом движке Unreal Engine 4; настройка управления в игровом движке Unreal Engine 4; запаковка проекта.

- *владения*: эффективного применения информационных технологий в создании интерактивных приложений.

Материал представленный вместе с учебным пособием

3D модели: диван, дом, пол, полка, кресло.

Текстуры:

- текстура кирпича;
- текстура кирпича Normal map;
- текстура кирпича bump map;
- текстура кирпича displacement.

Звуки:

- 4 звука стекла;
- звук игрушки;
- 2 звука окружения.

Структура электронного учебного пособия представлена 2 блоками:

- теоретический блок;
- практический блок.

Теоретический блок содержит теоретические сведения по каждому разделу дисциплины.

Практический блок состоит из девяти лабораторных работ.

Содержание теоретического блока ЭУП:

- работа с проектами;
- редактор Unreal Engine 4;
- материалы;
- основные типы объектов;
- кисти редактирования ландшафта.

Содержание практического блока ЭУП

Практический блок представляет собой серию из 9 лабораторных работ.

Лабораторная работа 1 «Работа с интерфейсом». Рассмотрено создание нового проекта и начальные настройки. Рассмотрены объекты добавляющиеся при создании сцены.

Лабораторная работа 2 «Работа с объектами». Рассмотрена работа с инструментами перемещения вращения и масштабирования. Рассмотрена технология выравнивания объектов и работа с окнами проекций.

Лабораторная работа 3 «Экспортирование модели из 3ds max и импортирование в Unreal Engine 4». Рассмотрена работа с моделями в 3ds max, подготовка и экспортирование. Рассмотрен алгоритм добавления моделей в игровой движок Unreal Engine 4. Рассмотрено понятие коллизии, и технология создания как в Unreal Engine 4, так и в 3ds max.

Лабораторная работа 4. «Работа с материалами». Рассмотрена работа с текстурными картами, способ их импортирования в игровой движок Unreal Engine 4. Рассмотрен алгоритм создания нового материала и добавления его на модель. Продемонстрировано создание материала стекла.

Лабораторная работа 5. «Работа со светом». Рассмотрены типы источников освещения. Рассмотрены основные свойства источников освещения. Продемонстрирована настройка освещения в интерьере.

Лабораторная работа 6. «Создание ландшафта». Рассмотрена работа с ландшафтом. Создание и его настройка. Рассмотрена работа с кистями, изменяющими рельеф. Рассмотрена технология создания материала с несколькими слоями для покраски окружения. Рассмотрен алгоритм добавления в проект объектов из готовых сцен. Продемонстрирована работа с кистями, размещающими объект случайным образом. Рассмотрена технология добавления растительности и камней.

Лабораторная работа 7. Работа со звуком. Рассмотрена работа со звуковыми файлами. Рассмотрен алгоритм создания звукового окружения. Рассмотрены основные свойства звуков. Рассмотрен алгоритм случайного изменения тональности звука и использование случайных звуковых файлов.

Лабораторная работа 8. Настройка управления. Рассмотрен алгоритм создания управления. Рассмотрен процесс добавления правил игры (Game Mode). Продемонстрирован процесс работы с Blueprint.

Лабораторная работа 9. Запаковка проекта. Рассмотрена технология упаковки проекта.

Содержание вспомогательного блока:

- основные определения;
- алгоритмы разработки;
- установка Unreal Engine 4.

Проекты, реализуемые с помощью электронного учебного пособия:

- интерьерная визуализация;
- экстерьерная визуализация.

Интерьерная или экстерьерная визуализация — это метод, благодаря которому можно увидеть трехмерное фотореалистичное изображение на этапе проектирования будущего интерьера или экстерьера (рисунки 16, 17).



Рисунок 16 — Пример визуализации интерьера



Рисунок 17 — Пример экстерьерной визуализации

Контроль. Контроль осуществляется с помощью контрольных вопросов, которые находятся в конце каждой лабораторной работы.

2.3 Расширенный педагогический адрес

Электронное учебное пособие «Визуализация интерьеров и экстерьеров на игровом движке» может быть также использовано в учебном процессе высших учебных заведений, средне специальных, на курсах повышения квалификации рассматривающих вопросы визуализации экстерьерных и интерьерных сцен на игровом движке Unreal Engine 4, для дополнительного образования.

2.4 Технология создания

Данное ЭУП создано в программе Adobe Muse. В данной программе можно быстро и просто создавать сайты любой сложности без использования кода так как весь процесс опирается на визуальную составляющую и интуитивно понятен. То есть педагог в любое время сможет быстро изменить содержание ЭУП.

Плюсы Adobe Muse:

- высокая скорость работы и очень большой функционал;
- интуитивно понятный интерфейс;
- есть возможность создать отдельные версии сайта для телефона и планшета;
- Adobe Muse поддерживает последние стандарты кода HTML5 и CSS3 что означает, что есть возможность размещать интерактивные элементы, например parallax- эффект;
- есть возможность самостоятельно выстраивать иерархию страниц сайта;
- после создания проекта в Adobe Muse можно экспортировать проект в html.

После создания сайта или ЭУП в программе Adobe Muse конвертация в html это большой плюс так как язык гипертекстовой разметки поддерживает

огромное количество устройств и это значит, что изучать материал можно не только с помощью компьютера, но и таких устройств как телефон или планшет.

Цветовая схема интерфейса. В цветовой схеме использовались 2 основных цвета оранжевый и голубой.

Оранжевый цвет способствует увеличению творческой активности и усиливает приток кислорода в мозг. Данный цвет эффективно используется в рекламе так как он умеет привлекать внимание.

Голубой цвет внушает доверие, уважение, надежность и целостность. Это успокаивающий цвет, почти все ассоциации с голубым имеют положительный характер, что подтверждает его бодрящий и умиротворяющий характер.

Навигация интерфейса. Навигация по ЭУП представлена двумя меню, вертикальным и горизонтальным (рисунки 18, 19). Вертикальное меню отвечает за навигацию по странице плавно перемещая пользователя по выбранной теме. Горизонтальное меню осуществляет переход по всему ЭУП, на какой бы странице не находился пользователь он всегда сможет оперативно перейти к интересующему его разделу.

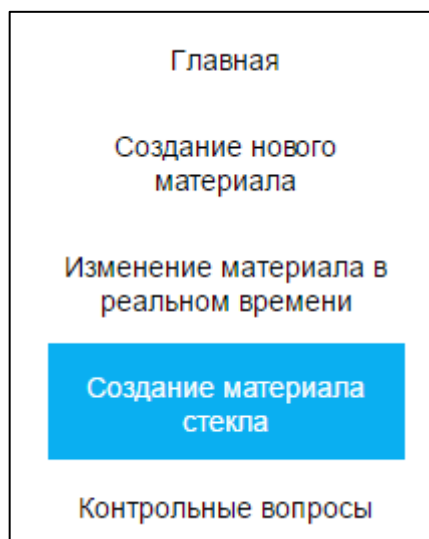


Рисунок 18 — Пример вертикального меню



Рисунок 19 — Пример горизонтального меню

Оба меню имеют так называемый sticky (прилипание) эффект, то есть при прокрутке страницы оба меню будут всегда наведи и не будет необходимости постоянно прокручивать страницу вверх.

Шрифт. В разработке были использованы следующие шрифты:

- Lato (рисунок 20);
- Roboto (рисунок 21).

Съешь еще этих мягких французских булок
Съешь еще этих мягких французских булок
Съешь еще этих мягких французских булок

Рисунок 20 — Шрифт Lato

Съешь еще этих мягких французских булок
Съешь еще этих мягких французских булок
Съешь еще этих мягких французских булок

Рисунок 21 — Шрифт Roboto

Данные шрифты отлично сочетаются, что придает интерфейсу вид законченности и целостности.

Размер шрифта у основного текста 16px, у заголовков 24-30px. Данные размеры подобраны с учетом особенностей восприятия текста человеком. 16 пикселей это лучший размер для ЭУП. Большая часть обучающихся изучают информацию с экрана на расстоянии 50-60 сантиметров чтобы слишком сильно не напрягать глаза, но печатные источники мы воспринимаем с более близкого расстояния, ведь литература, которую мы читаем, располагается на меньшем расстоянии, чем расстояние вытянутых рук. Беря за основу данную

информацию можно рассчитать, что шрифт в 16 пикселей на экране устройства воспринимается как 10-пиксельный шрифт в печатных изданиях [1].

Структура текста. Каждый абзац имеет отступ в 50 пикселей, что соответствует отступам в литературе, а, следовательно, удобочитаемости текста.

Размер всех изображений по ширине не превосходит 750 пикселей, и присутствует отступ от текста для того, чтобы вся информация не сбивалась в кучу и, следовательно, процесс обучения проходил более легко.

2.5 Интерфейс и навигация

Титульный лист электронного учебного пособия представлен на рисунке 22.

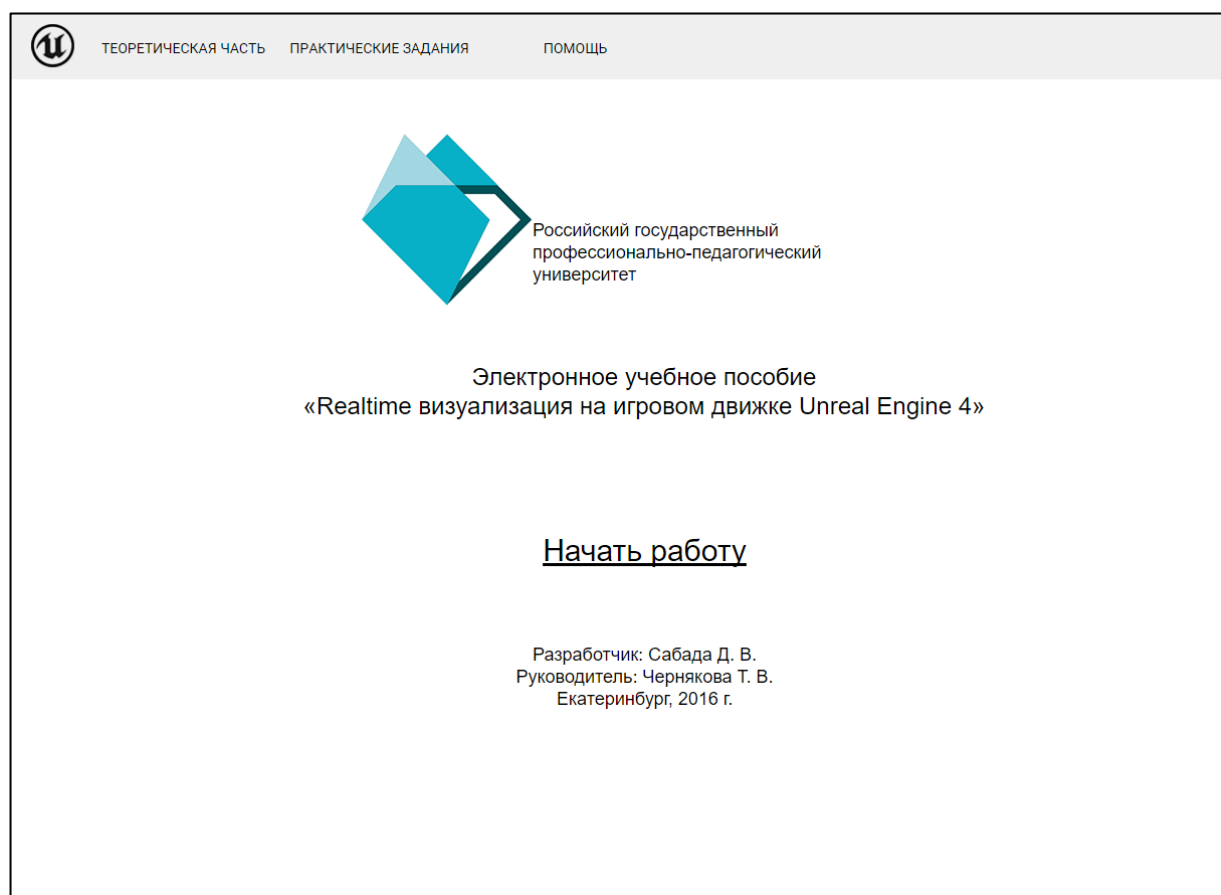


Рисунок 22 — Титульный лист электронного учебного пособия

Главная страница представлена на рисунке 23.

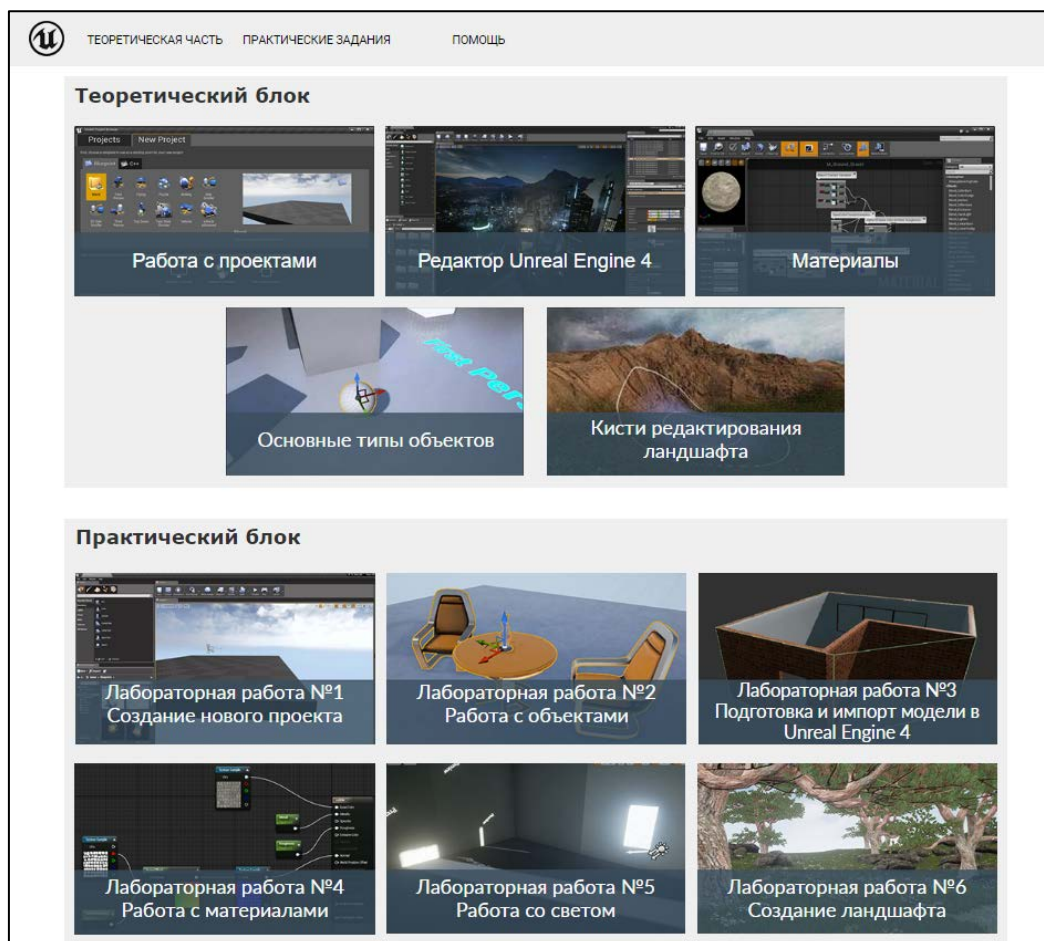


Рисунок 23 — Главная страница

Интерфейс теоретического блока представлен на рисунке 24.

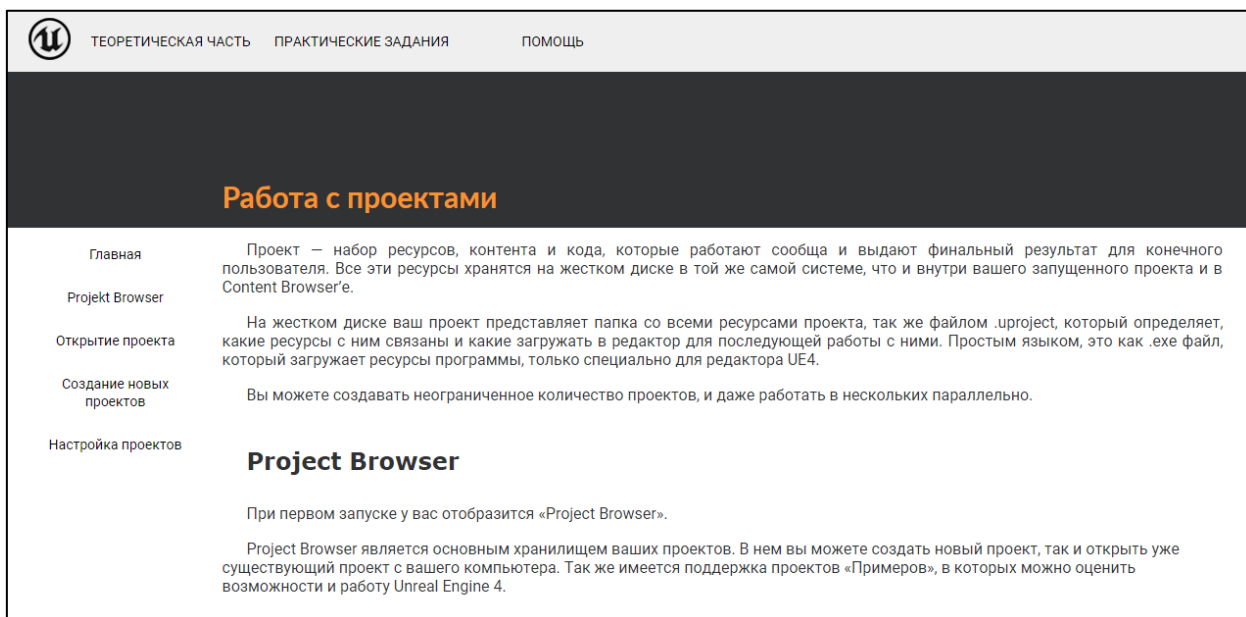


Рисунок 24 — Интерфейс теоретического блока

Структура проекта представлена на рисунке 25.

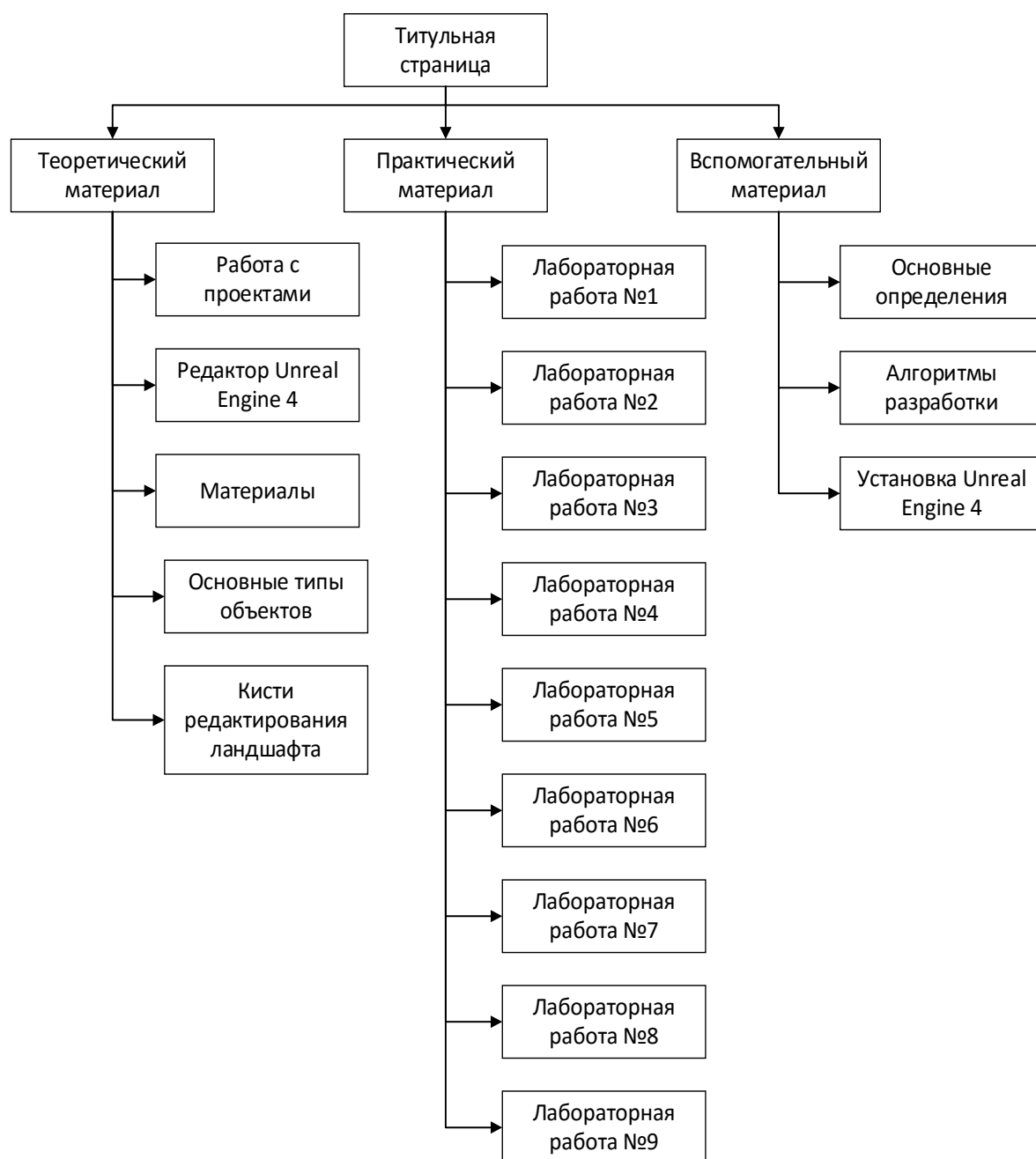


Рисунок 25 — Структура электронного учебного пособия

Вывод

Было разработано 9 лабораторных работ, теоретическая часть и вспомогательный материал. Определены темы лабораторных работ и проработана структура. Добавлен теоретический материал к 5 лабораторным работам. В

вспомогательный материал были добавлены основные определения, алгоритмы разработки и установка Unreal Engine 4. Были проанализированы требования к электронному учебному пособию, выбраны шрифты и основные цвета. В программе Adobe Muse было разработано электронное учебное пособие «Визуализация интерьеров и экстерьеров на игровом движке» для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), профиль «Информатика и вычислительная техника», профилизация «Компьютерные технологии».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги можно сказать что быстрый рост компьютерных игр и средств их разработки, показывает, что данная тема является очень актуальной. Их высокая популярность и уровень влияния на повседневную жизнь и культуру общества. Инструменты и средства разработки компьютерных игр доступны каждому как рядовому пользователю, так и крупной компании и благодаря этому интерьерная и экстерьерная визуализация на игровом движке становится популярна.

В рамках выпускной квалификационной работы были разработаны лабораторные работы, структура и интерфейс электронного учебного пособия «Визуализация интерьеров и экстерьеров на игровом движке».

В результате исследования были разработаны:

- лабораторные работы;
- теоретический материал;
- вспомогательный материал;
- структура электронного учебного пособия;
- графический интерфейс.

Разработанные лабораторные работы:

- создание нового проекта;
- работа с объектами;
- подготовка и импорт модели;
- работа с материалами;
- работа со светом;
- создание ландшафта;
- создание звукового окружения;
- настройка управления;
- упаковка проекта.

В результате проделанной работы были решены следующие задачи:

1. Проанализирована литература и интернет-источники с целью выделения требований, предъявляемых к электронным учебным пособиям на современном этапе развития образования.

2. Проанализирована литература и интернет-источники по теме «Визуализация интерьеров и экстерьеров на игровом движке» с целью поиска информации, необходимых для создания электронного учебного пособия.

3. Разработаны лабораторные работы по теме «Визуализация интерьеров и экстерьеров на игровом движке».

4. Реализован интерфейс электронного учебного пособия «Работа в Unreal Engine 4».

Таким образом, задачи решены, цели достигнуты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Блог о дизайне и интерфейсах [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://blog.shaihalov.ru/> (дата обращения: 13.05.2016).
2. Дежурка [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.dejurka.ru/> (дата обращения: 18.05.2016).
3. Инфографика [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://infogra.ru/> (дата обращения: 14.05.2016).
4. Казанский федеральный университет [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://kpfu.ru/> (дата обращения: 18.04.2016).
5. Келли Л. Мэрдок. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя. [Текст]/ Келли Л. Мэрдок, Ю. Г. Гордиенко. — Киев: Диалектика, — 2013. — 816 с.
6. Компьютерная графика. За кулисами CG. 3D моделирование. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://3dyuriki.com/> (дата обращения: 14.05.2016).
7. Кругликов Г. И. Методика профессионального обучения [Текст]: учебник для студ. учреждений высшего профессионального образования / Г. И. Кругликов. — Москва: Academia, — 2013. — 320 с.
8. Кругликов Г. И. Настольная книга мастера профессионального обучения [Текст]: учеб. пособие / Г. И. Кругликов. — Москва: Academia, — 2013. — 272 с.
9. Лебедев А. А. Ководство [Текст] / А.А. Лебедев. — Москва: Издательство Студии Артемия Лебедева, — 2014. — 536 с.
10. Новосибирский государственный аграрный университет [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://nsau.edu.ru/> (дата обращения: 02.03.2014).

11. Скаун В. А. Организация и методика профессионального обучения. [Текст]: учеб. пособие / В. А. Скаун. — Москва: Форум, Инфра-М, — 2012. — 336 с.
12. Форум по Adobe Muse [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://muse.digitalmakers.ru/> (дата обращения: 19.02.2016).
13. Хабрахабр [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://habrahabr.ru/> (дата обращения 15.02.2016).
14. Чернякова Т.В. Рабочая программа дисциплины «Компьютерная графика и моделирование». Для подготовки студентов всех форм обучения по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) профиля подготовки «Информатика и вычислительная техника» профилизации «Компьютерные технологии» [Текст] / Т.В. Чернякова. — Екатеринбург: ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», —2015. — 29 с.
15. Чихольд Ян. Облик книги. Избранные статьи о книжном оформлении и типографике. [Текст] / Ян. Чихольд. — Москва: Издательство Студии Артемия Лебедева,. —2013. —228 с.
16. Элитариум 2.0. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.elitarium.ru/> (дата обращения: 12.05.2016).
17. 3D Easy [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://3deasy.ru/> (дата обращения: 5.05.2016).
18. 3dmir, уроки 3ds max [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.3dmir.ru/> (дата обращения: 3.05.2016).
19. 3дпара, уроки 3Ds Max [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://3дпара.ru/> (дата обращения: 5.05.2016).
20. 4fps. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://4fps.ru/> (дата обращения: 5.05.2016).
21. Demiart. Моделирование. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://3d.demiart.ru/book/3D-Max-7/Glava_03/Index02.htm (дата обращения: 13.05.2016).

22. Digital-Tutors, раздел Unreal Engine [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.digitaltutors.com/> <http://goo.gl/Rf4DZO> (дата обращения 28.02.2016).

23. LAVA-DESIGN — Разработка виртуальной реальности [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.lava-design.ru/> (дата обращения: 30.05.2016).

24. Polycount [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://polycount.com/> (дата обращения: 15.05.2016).

25. RedComrade [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.redcomrade.ru/> (дата обращения: 12.03.2016).

26. Ryan ShahS. Master the Art of Unreal Engine 4 — Blueprints [Текст] / S. Ryan Shah. KITATUS, —2014. — 121 с.

27. Ryan S. Ryan Shah. Master the Art of Unreal Engine 4 — Blueprints Volume 2 [Текст] / S. RyanRyan Shah. KITATUS, — 2014. — 57 с.

28. UEngine.Ru Русскоязычное сообщество Unreal Engine 4 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://uengine.ru/> (дата обращения: 14.02.2016).

29. Unreal Engine Technology [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.unrealengine.com> (дата обращения: 17.02.2016)

30. YouTube канал Unreal Engine [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.youtube.com/user/UnrealDevelopmentKit> (дата обращения: 19.02.2016).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий
направление 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
профиль «Информатика и вычислительная техника»
профилизация «Компьютерные технологии»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Н. С. Толстова

« ____ » _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра

студента 4 курса, группы КТ-401 Сабады Дмитрия Владимировича

1. Тема Электронное учебное пособие «Визуализация интерьеров и экстерьеров на игровом движке» утверждена распоряжением по институту от 28.03.2016 г. № 57
2. Руководитель Чернякова Татьяна Викторона, канд. пед. наук, доцент каф. ИС РГППУ
3. Место преддипломной практики УТЦ ООО «Омега-1» г. Екатеринбург
4. Исходные данные к ВКР

Компьютерная графика. За кулисами CG. 3D моделирование. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://3dyuriki.com/>.

3D Easy [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://3deasy.ru/>

UEngine.Ru Русскоязычное сообщество Unreal Engine 4 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://uengine.ru/>

Ryan Shah. Master the Art of Unreal Engine 4 – Blueprints [Текст] / Ryan Shah. – KITATUS, 2014. – 121 с. Режим доступа: <http://goo.gl/7NGJzu>.

5. Содержание текстовой части ВКР (перечень подлежащих разработке вопросов)

Изучить литературу и интернет-источники с целью определения круга электронных или печатных изданий, рассматривающих технологии, используемые в создании видеоигр с помощью Unreal Engine 4.

Проанализировать литературу и интернет-источники с целью определения требований, предъявляемых к электронному учебному пособию на текущем этапе развития образования.

Разработать лабораторные работы для электронного учебного пособия.

Спроектировать структуру и реализовать интерфейс электронного учебного пособия по теме «Визуализация интерьеров и экстерьеров на игровом движке».

5. Перечень демонстрационных материалов.

6. Презентация выполненная в Microsoft PowerPoint

7. Календарный план выполнения выпускной квалификационной работы

№ п/п	Наименование этапа дипломной работы	Срок выполнения этапа	Процент выполнения ВКР	Отметка руководителя о выполнении
1	Сбор информации по выпускной работе и сдача зачета по преддипломной практике	15.04.2016	15 %	
2	Выполнение работ по разрабатываемым вопросам их изложение в выпускной работе:		65 %	
	Анализ литературы, интернет-источников	27.04.2016	10 %	
	Обзор и выбор необходимых средств разработки электронного учебного пособия	06.05.2016	10 %	
	Подготовка материалов, необходимых для разработки электронного учебного пособия	17.05.2016	20 %	
	Создание электронного учебного пособия	25.05.2016	15 %	
3	Оформление текстовой части ВКР	03.06.2016	5 %	
4	Выполнение демонстрационных материалов к ВКР	05.06.2016	5 %	
5	Нормоконтроль	06.06.2016	5 %	
6	Подготовка доклада к защите в ГЭК	08.06.2016	5 %	

8. Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Наименование раздела	Консультант	Задание выдал		Задание принял	
		подпись	дата	подпись	дата

Руководитель _____
подпись дата

Задание получил _____
подпись студента дата

9. Выпускная квалификационная работа и все материалы проанализированы. Считаю возможным допустить Сабаду Д. В. к защите выпускной квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии.

Руководитель _____
подпись дата

10. Допустить Сабаду Д. В. к защите выпускной квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии (протокол заседания кафедры от «08» июня 2016 г., № 15/10-02)

Заведующий кафедрой _____
подпись дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Лабораторная работа №1. Создание проекта.

Цель: Создание нового проекта.

Время выполнения: 2 часа.

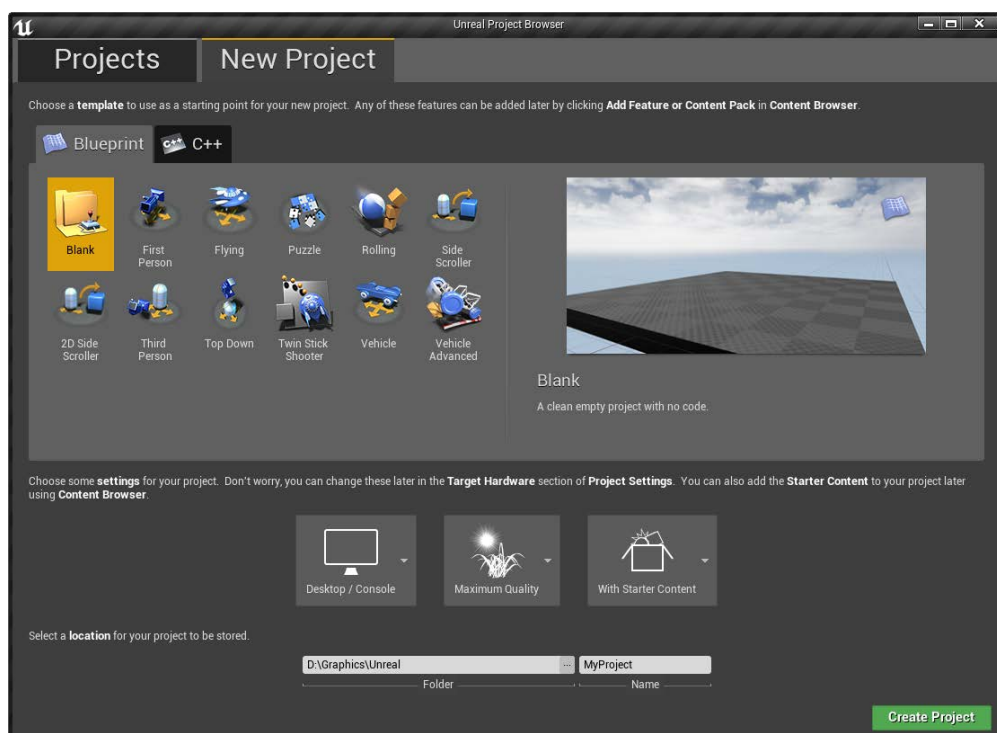
Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 или выше, Unreal Engine.

Задание 1. Создание нового проекта.

1. Запустите Unreal Engine нажав на кнопку Launch



2. Откроется Unreal Project Browser. Вкладка Projects содержит созданные вами проекты. Перейдите на вкладку New Project которая позволяет создавать новые проекты.



Здесь вы можете видеть вкладки Blueprint и C++.

Blueprint — визуальный скриптовый язык позволяющий написать логику игры без применения языков программирования. В данной вкладке находятся:

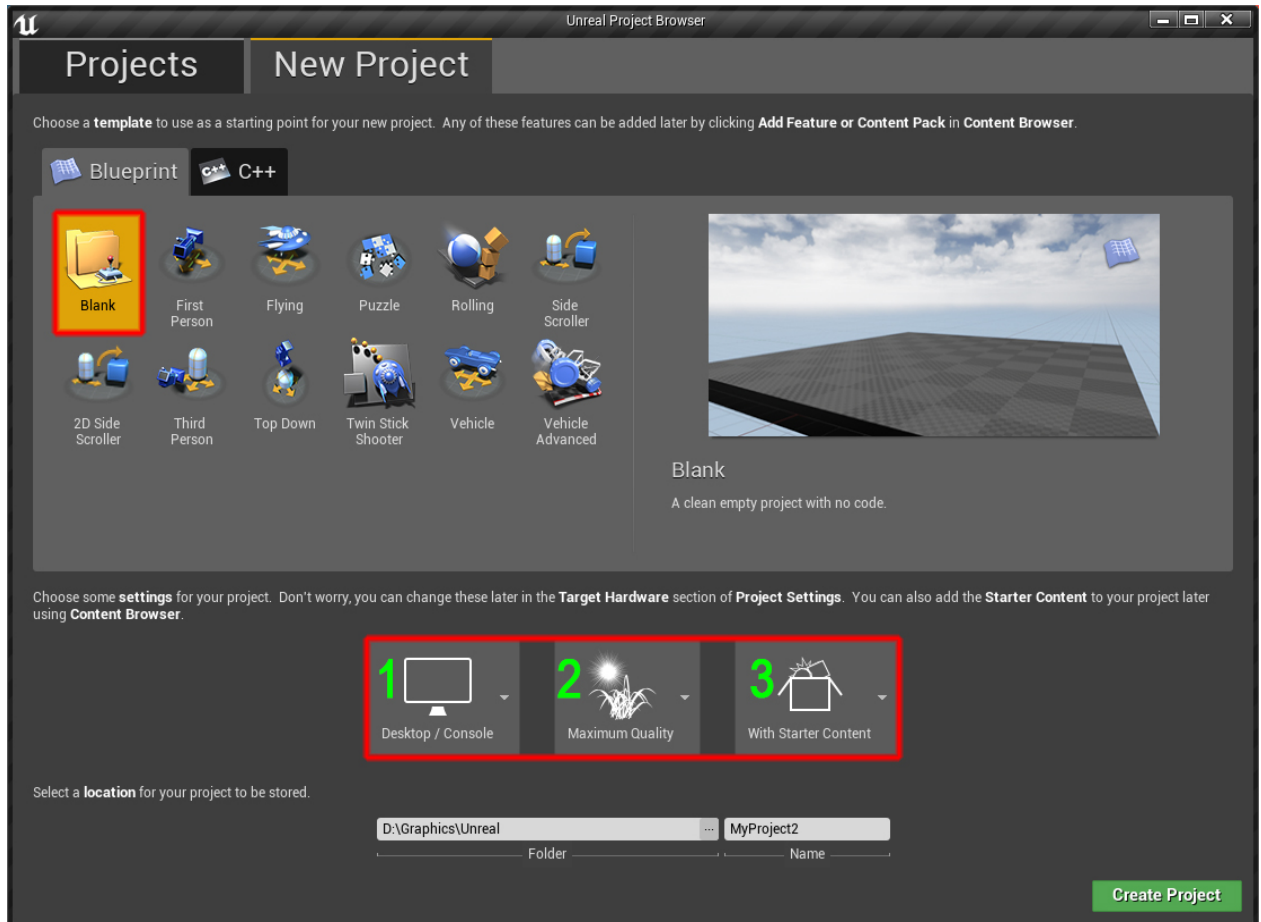
- Blank — пустой проект без моделей и кода;
- First person — заготовка для «Шутера» от первого лица;
- Flying — заготовка для симулятора полета;
- Puzzle — заготовка для логической игры;
- Rolling — заготовка для логической игры;
- Side scroller — заготовка для «платформера»;
- Third Person — заготовка для игры с видом от третьего лица;
- Top down — заготовка для игры с видом от третьего лица с расположением камеры сверху;
- Twin Stick Shooter — заготовка для «шутера» от третьего лица и камерой расположенной сверху;
- Vehicle — заготовка для симулятора управления машиной;
- Vehicle Advanced — заготовка для симулятора управления машиной.

На вкладке C++ находятся те же самые заготовки, только вместо Blueprint будет использоваться C++ (после создания есть возможность переключаться между режимами).

Ниже расположены настройки создаваемого вами проекта (после создания сцены есть возможность изменить эти настройки):

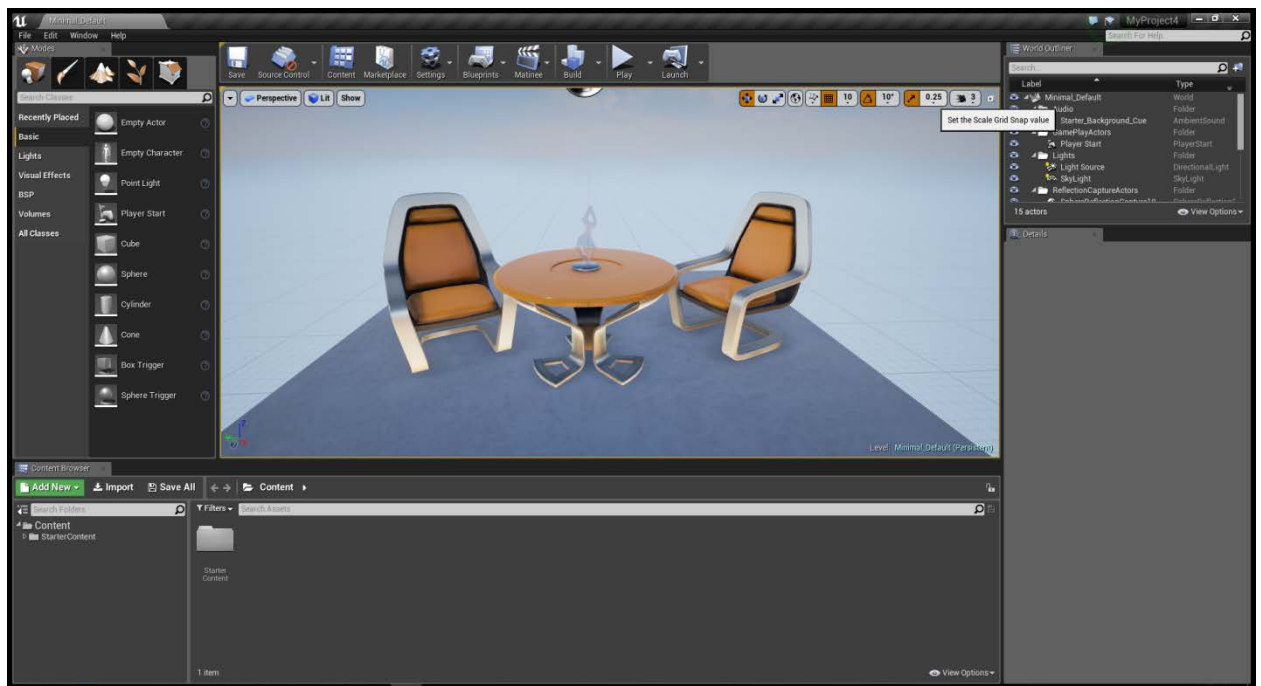
1. Платформа:
 - a. Desktop/Console — Компьютер или игровая приставка
 - b. Mobile/Tablet — Телефон или планшет
2. Качество графики:
 - a. Maximum Quality — высокий уровень графики
 - b. Scalable 3D or 2D — низкий уровень графики
3. Наличие базовых материалов, звуков, объектов и скриптов
 - a. With Starter Content — присутствуют базовое наполнение

b. No Starter Content — отсутствует базовое наполнение

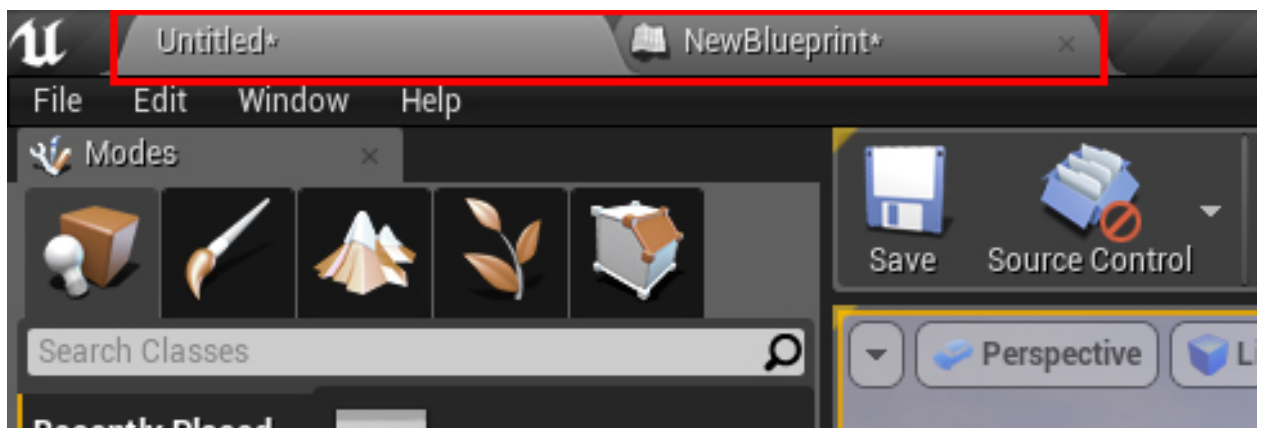


Выберите пустой проект Blank. С настройками: Desktop/Console, Maximum Quality, Width Starter Content. Введите название проекта в поле Name и нажмите Create Project.

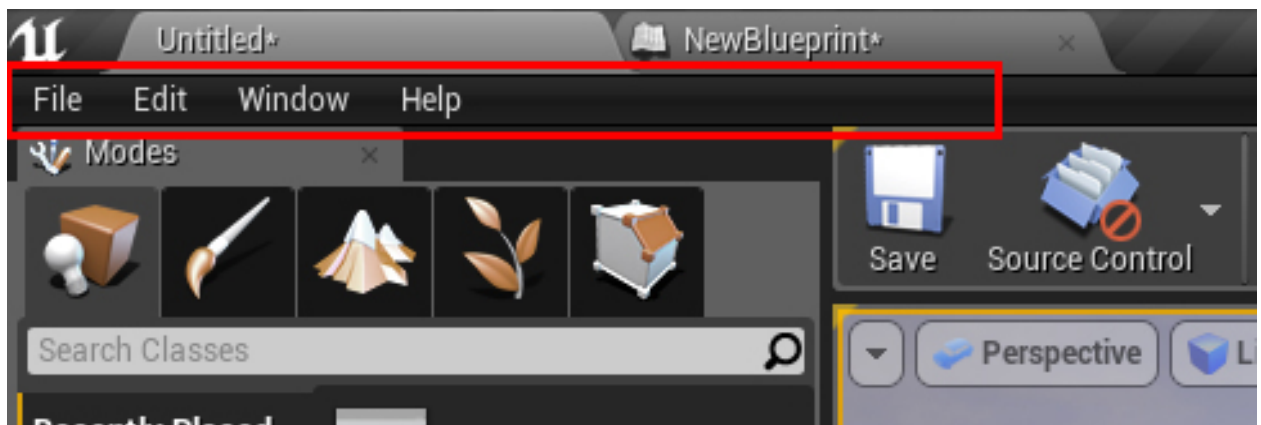
3. Перед вами откроется окно редактора.



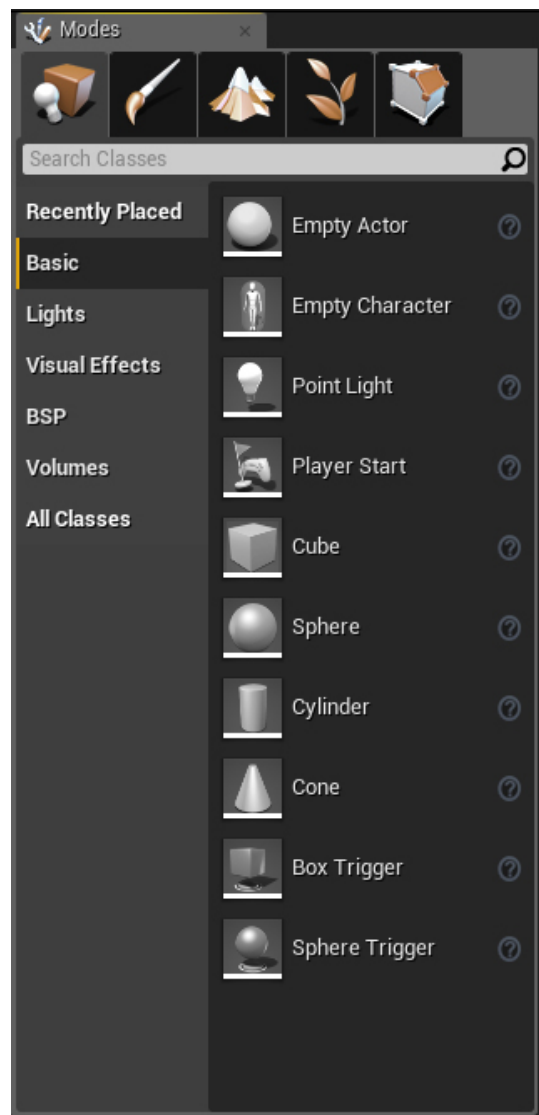
В верхней части окна вы можете видеть вкладки, по умолчанию здесь будет одна вкладка с вашей картой, над которой вы работаете, также здесь могут размещаться вкладки отдельных редакторов.



Ниже идет обычное меню, где вы можете сохранить или скомпилировать ваш проект.



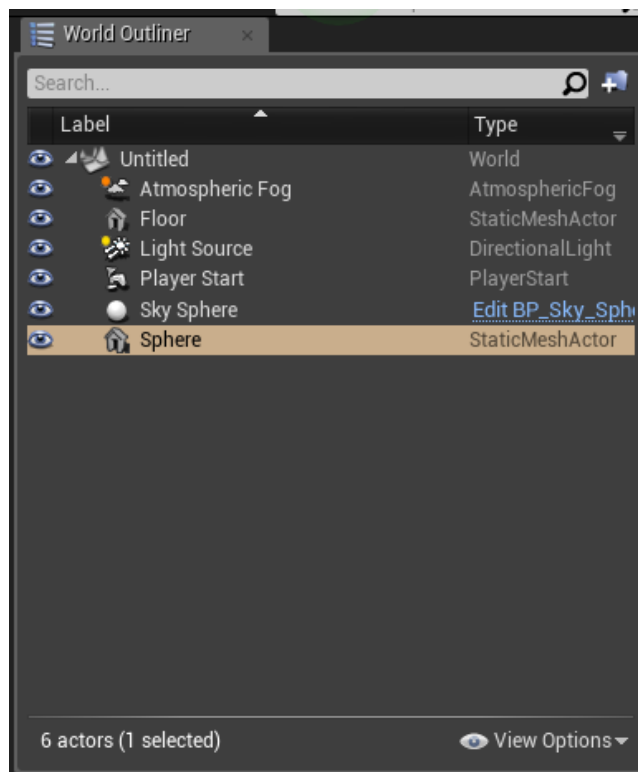
Слева находится вкладка Models, с помощью этой вкладки вы можете размещать стандартные объекты такие как: примитивы, источники освещения камеры, эффекты, звуки и т.д. Все взаимодействия с объектами (выделение, вращение, перемещение, масштабирование) работают только в этой вкладке.



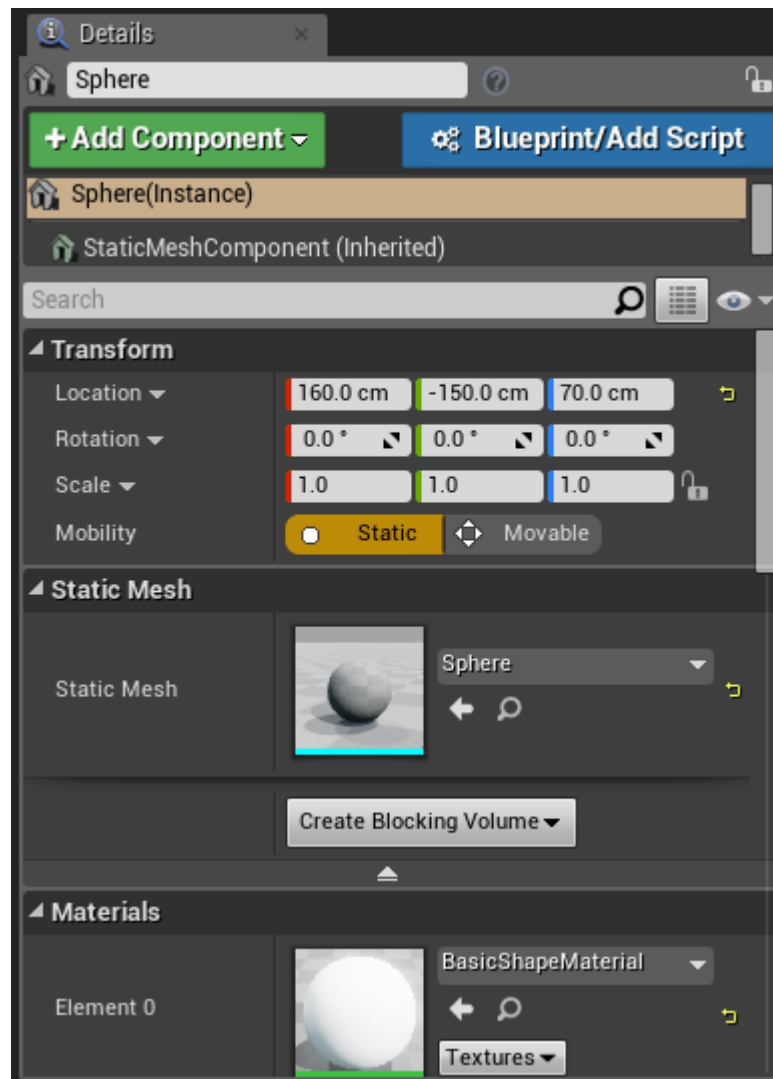
Сверху расположен Toolbar, он содержит часто используемые функции, помогающие при создании и тестировании сцены.



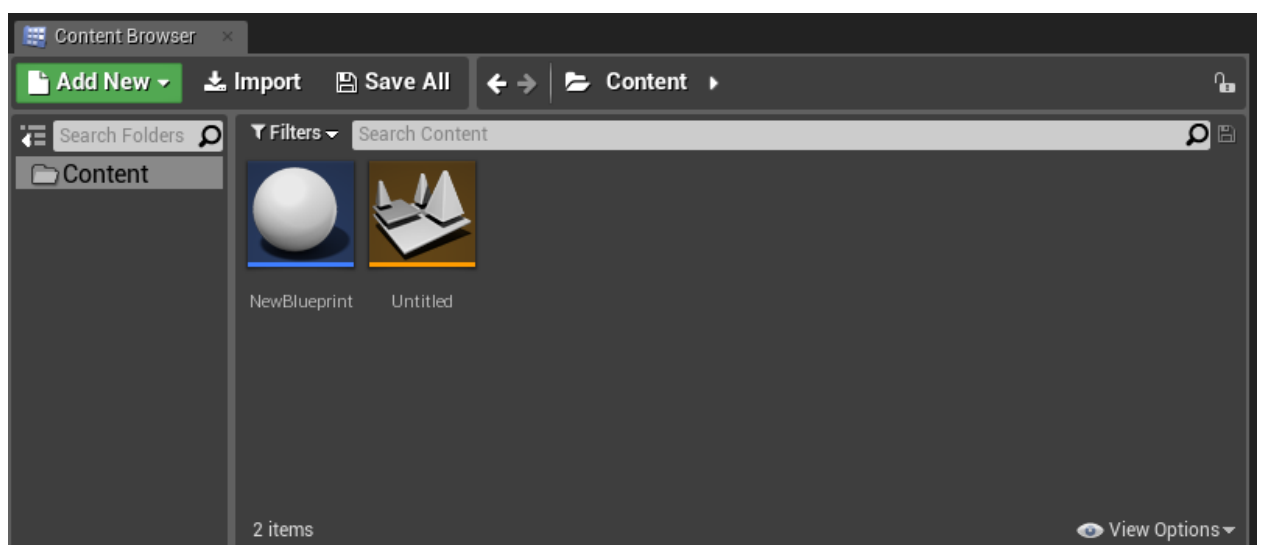
Справа расположен World Outliner, в нем указаны все объекты, расположенные на сцене. Объекты можно группировать по папкам, скрывать показывать отдельные объекты и т.д.



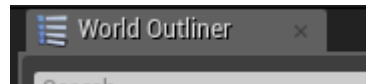
Под World Outliner находится вкладка Details. Она отображает информацию о выделенном объекте такие как: положение и ориентация в пространстве, размер, материал, настройки физики, настройки освещения и т.д.



В самом низу располагается Content Browser. Это проводник содержит в себе все Assets (загруженные объекты) в вашем проекте, например, модели, звуки, материалы, Blueprint, текстуры и т.д.



Все вкладки можно перемещать на свое усмотрение потянув за неё.



В самом центре редактора располагается Viewport.



В верхней части Viewport расположены настройки окна.



1. Viewport Options — опции окна Viewport
2. Режимы отображения: Perspective, Left, Right, Front, Back, Top, Bottom.
3. Режимы отображения: Lit, Unlit, Wireframe, Lighting Only и т.д.
4. Здесь можно выбрать, что отображать во Viewport.
5. Инструменты: перемещения, вращения, и масштабирования объектов.
6. Система координат — мировая, локальная.
7. Режимы привязки к сетке при перемещении объектов.
8. Режимы вращения объекта.
9. Режимы масштабирования объекта.
10. Скорость перемещения камеры.

Вращение камеры осуществляется зажатой правой кнопкой мыши в окне Viewport. Для перемещения камеры в пространстве используйте зажатую правую кнопку мыши и клавиши W A S D. Для перемещения камеры вверх и вниз используйте зажатое колесико мыши.

После создания проекта с параметром Width Start Content на сцене пользователь видит несколько объектов из библиотеки (стулья, стол, ваза), PlayerStart (место где появится игрок после запуска проекта), Atmospheric Fog настройки атмосферы, Light Source - источник света, SkyLight — освещение от неба, SphereReflectionCapture — отражения и Starter_Background_Cue — фоновая музыка.

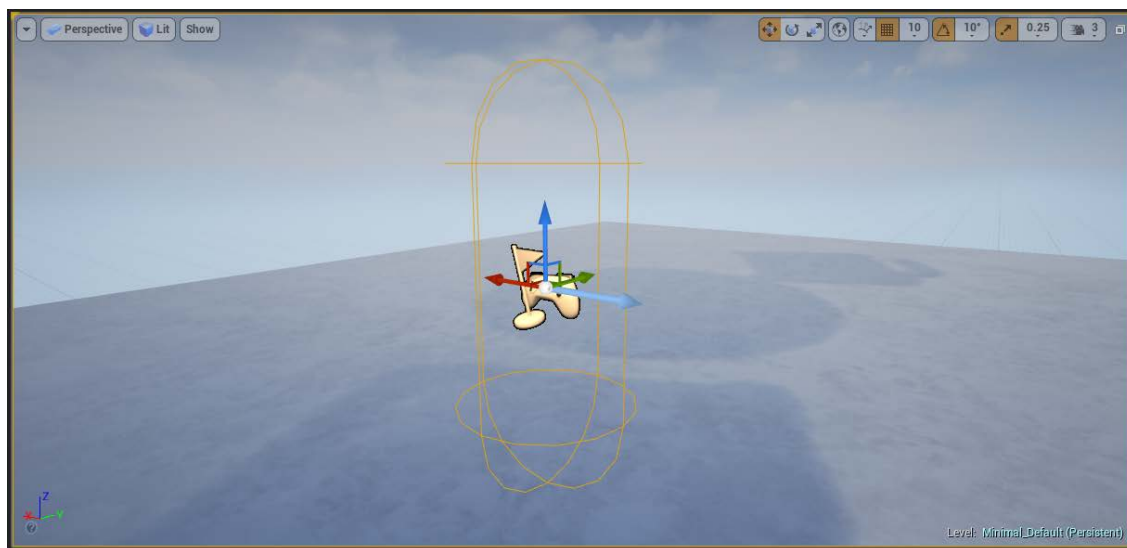


Рисунок 26 — PlayerStart

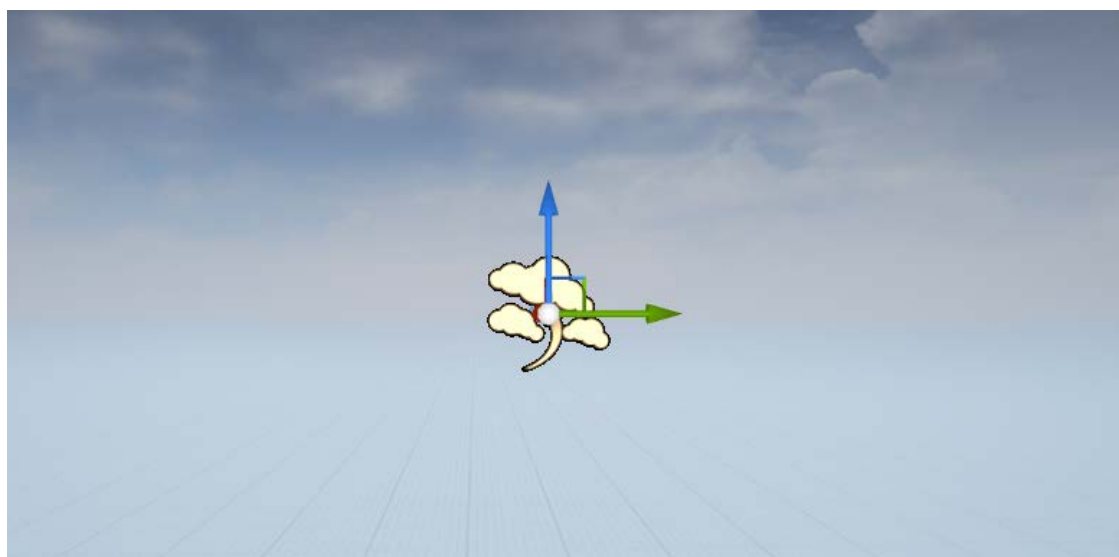


Рисунок 27 — Atmospheric Fog

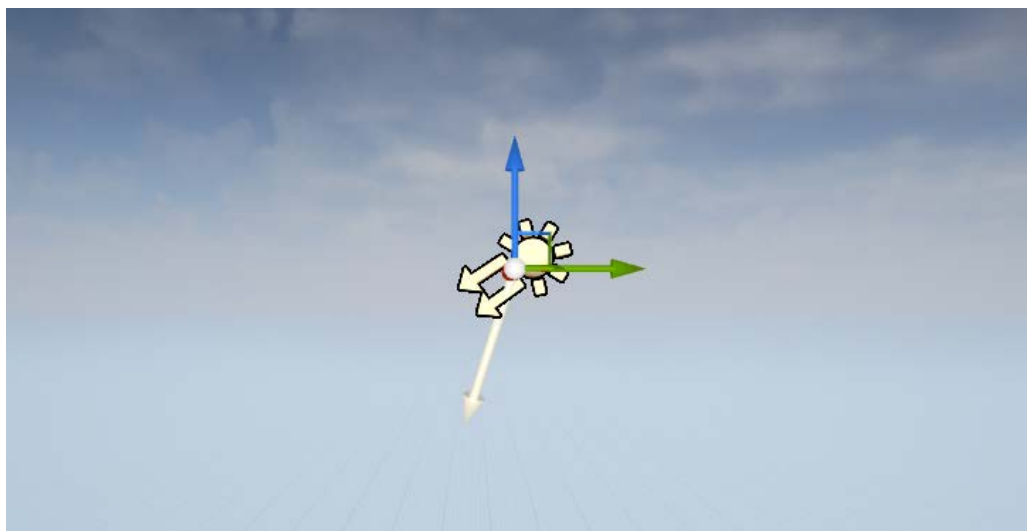


Рисунок 28 — Light Source,

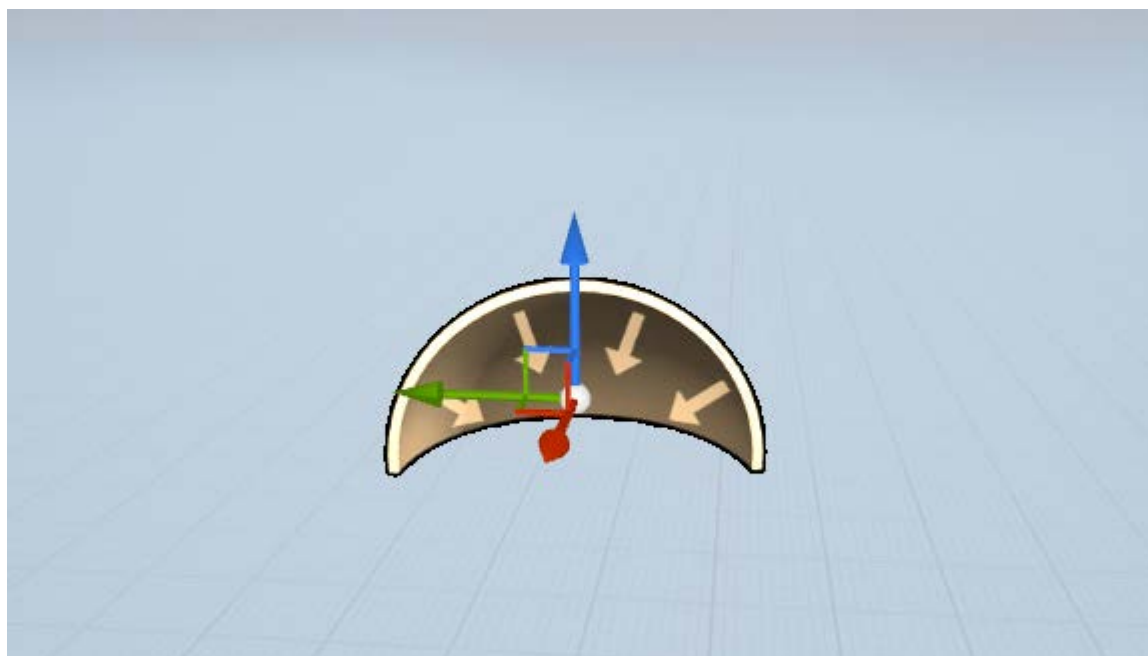


Рисунок 29 — SkyLight

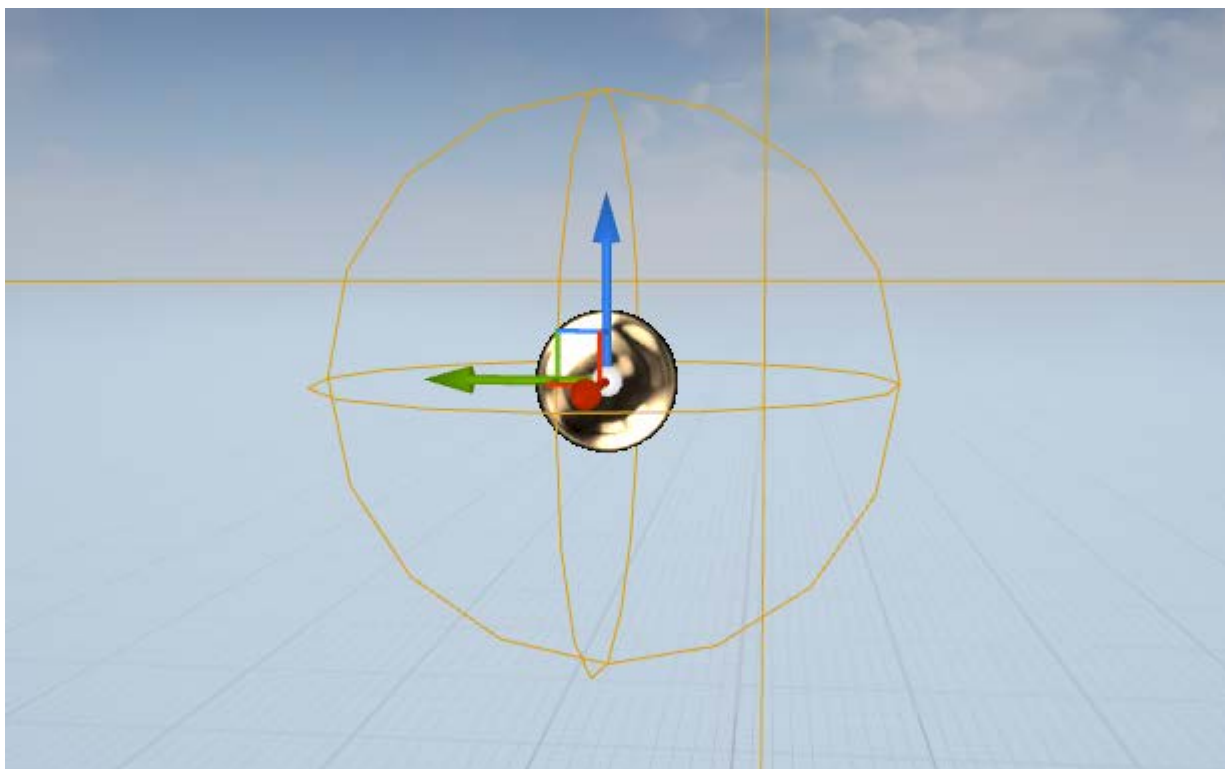


Рисунок 30 — SphereReflectionCapture

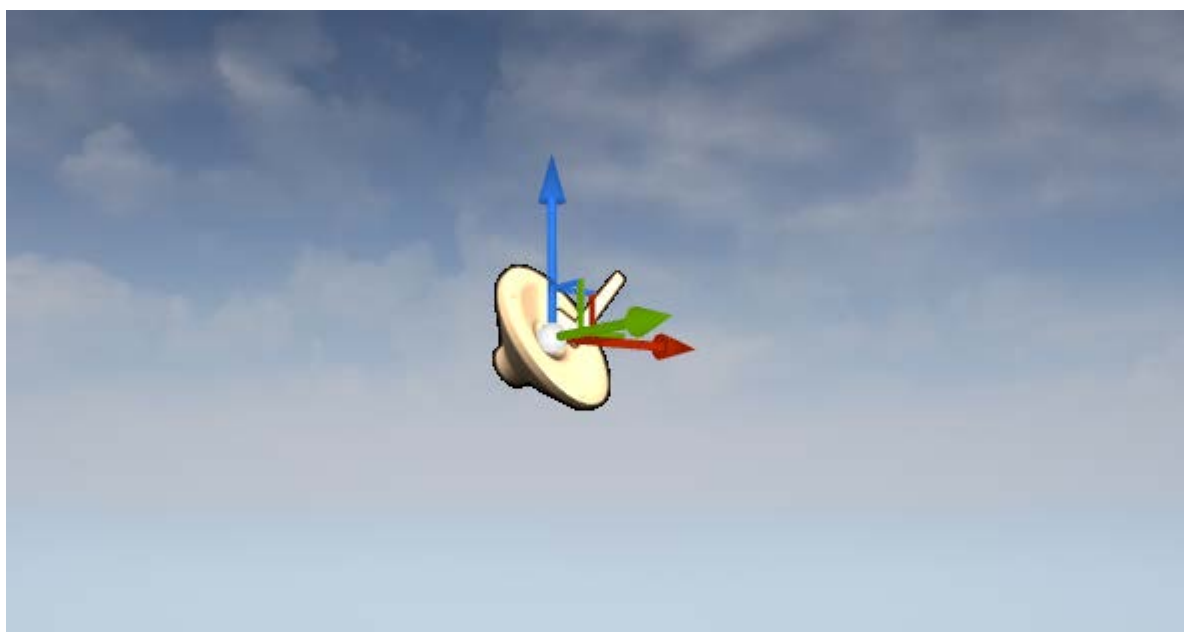
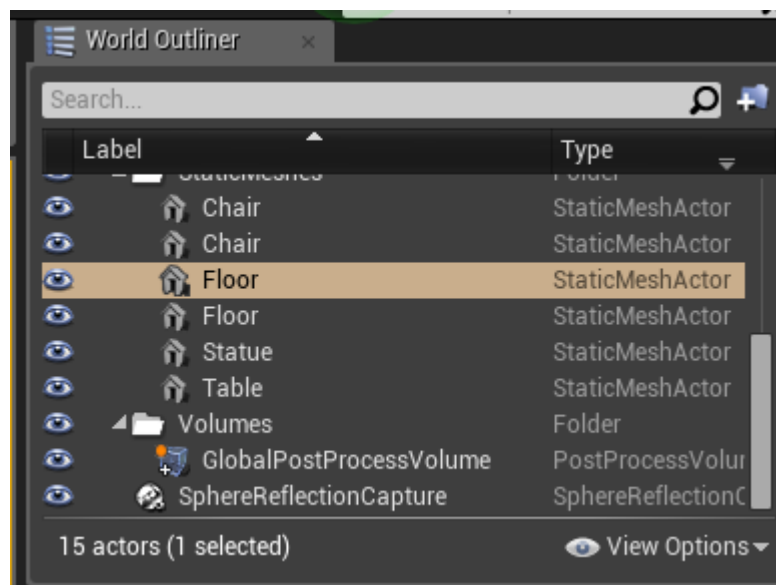
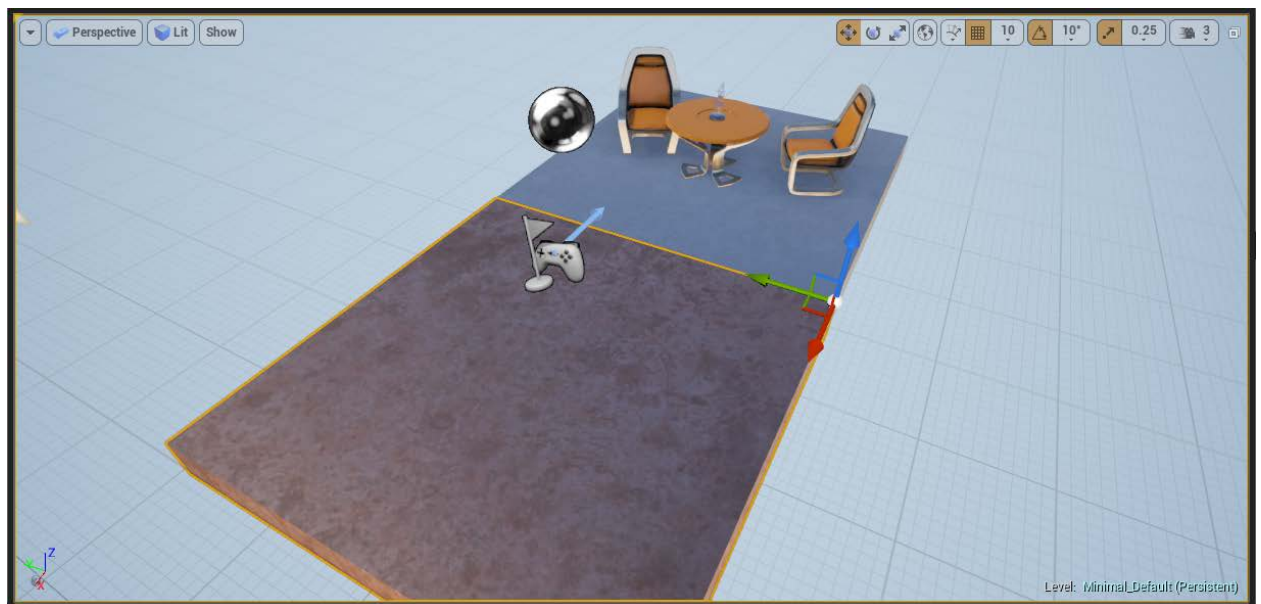
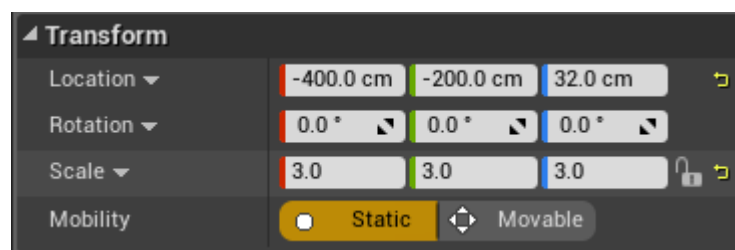


Рисунок 31 — Starter_Background_Cue

Выделите объект floor нажав на нем или нажав на его имени во вкладке World Outliner и удалите, нажав на клавишу Delete.



Теперь выделите второй объект floor находящийся под столом и увеличьте его размер изменив параметр Scale по осям XYZ во вкладке Details на значение 3.

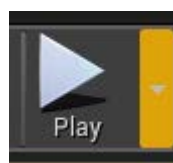




Измените основные параметры солнца. Для этого выделите источник освещения Light Source и во вкладке Details выберите свойство Light Color и измените цвет. Измените интенсивность света с помощью параметра Intensity.

Измените параметры атмосферы. Выделите Atmospheric Fog и добавьте туман подняв значение Fog Multiplier.

Запустите проект нажав Play.



Контрольные вопросы:

1. Опишите процесс запуска Unreal Engine.
2. Опишите процесс создания уровня.
3. Чем вкладка Blueprint отличается от вкладки C++?
4. Поясните назначение настроек, расположенных под вкладками.