



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

10.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
***ГЕЙМ-ДИЗАЙН И ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ***

Направление подготовки (специальность)  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
Направленность (профиль/специализация) программы  
Проектирование и разработка Web-приложений  
Уровень высшего образования - бакалавриат

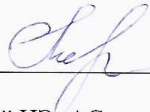
Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Вычислительной техники и программирования
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Вычислительной техники и программирования  
08.02.2023, протокол № 5  
Зав. кафедрой

  
О.С. Логунова


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС  
10.02.2023 г. протокол № 7  
Председатель

  
В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ВТиП, канд. техн. наук

  
Ю.В. Кочержинская

Рецензент:  
директор НИИ «Промбезопасность», канд. техн. наук

  
М.Ю. Наркевич

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Гейм-дизайн и виртуальная реальность» является ознакомление студентов с технологиями проектирования и разработки компьютерных игр с дополнением в контексте использования VR-технологий.

Для достижения поставленной цели в курсе «Гейм-дизайн и виртуальная реальность» решаются задачи:

- изучение различий в целях, методах, подходах при разработке программных приложений и компьютерных игр;
- изучения феномена онлайн игр: от концепции до релиза;
- знакомство с платформами для разработки VR-проектов Unity, Kotlin, Swift;
- формирование навыков создания «экологичных» игровых приложений, использующих технологии VR.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Гейм-дизайн и виртуальная реальность входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Программирование

Основы разработки Web-приложений

Системный анализ

Проектная деятельность

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Юзабилити-исследование Web-приложений

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Гейм-дизайн и виртуальная реальность» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-4	Способность к разработке графического дизайна по ранее определенному визуальному стилю и подготовка графических материалов для включения в Web-интерфейс
ПК-4.1	Оценивает качество проекта и реализации графического интерфейса Web-приложения
ПК-5	Способность к формализации и алгоритмизации поставленных задач, к написанию программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными и оформлению программного кода в соответствии установленными требованиями
ПК-5.1	Оценивает качество математической модели при формализации задачи предметной области
ПК-5.2	Оценивает качество разработанных алгоритмов для последующего кодирования
ПК-5.3	Оценивает выбор программных средств для программирования и манипулирования данными в соответствии установленными требованиями

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 32,9 акад. часов;
- аудиторная – 32 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 75,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Геймдев: сфера разработки игровых приложений								
1.1 Введение в область разработки игровых приложений: определения, концепции, инструментарий, аппаратная поддержка.	8	2	1		12	1.Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Работа с электронным учебником, 3. Выполнение лабораторных работ	1. Беседа - обсуждение 2. Устный опрос. 3. Проверка лабораторных работ	ПК-4.1, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
1.2 Психология игровой деятельности. Влияние психологии игрока на показатели популярности игры. Разработка основных составляющих игры.		4	1		12	1.Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Работа с электронным учебником, 3. Выполнение лабораторных работ	1. Беседа - обсуждение 2. Устный опрос. 3. Проверка лабораторных работ	ПК-4.1, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу		6	2		24			
2. Составляющие компьютерной игры								
2.1 Разработка персонажей игры	8	2	4		12	1.Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Работа с электронным учебником, 3. Выполнение лабораторных работ	1. Беседа - обсуждение 2. Устный опрос. 3. Проверка лабораторных работ	ПК-4.1, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

2.2 Разработка окружения		4	4		12	1.Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Работа с электронным учебником, 3. Выполнение лабораторных работ	1. Беседа - обсуждение 2. Устный опрос. 3. Проверка лабораторных работ	ПК-4.1, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу		6	8		24			
3. Геймдев и виртуальная реальность								
3.1 Игровые VR-проекты: идея и контент.	8	2	4		12	1.Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Работа с электронным учебником, 3. Выполнение лабораторных работ	1. Беседа - обсуждение 2. Устный опрос. 3. Проверка лабораторных работ	ПК-4.1, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3.2 Интеграция VR в игру		2	2		15,1	1.Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Работа с электронным учебником, 3. Выполнение лабораторных работ	1. Беседа - обсуждение 2. Устный опрос. 3. Проверка лабораторных работ	ПК-4.1, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу		4	6		27,1			
Итого за семестр		16	16		75,1		зао	
Итого по дисциплине		16	16		75,1		зачет с оценкой	

## **5 Образовательные технологии**

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-пресс-конференция.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы с знаниями в различных предметных областях.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Шелл, Д. Геймдизайн: как создать игру, в которую будут играть все / Джесси Шелл ; пер. с англ. - Москва : Альпина Паблишер, 2019. - 640 с. - ISBN 978-5-96142-512-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1077943> (дата обращения: 15.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Уткин, А. Белое зеркало: учебник по интерактивному сторителлингу в кино, VR и иммерсивном театре / А. Уткин, Н. Покровская. — Москва : Альпина Паблишер, 2020. — 236 с. : ил. - ISBN 978-5-9614-3043-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220213> (дата обращения: 15.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Мошелла, Д. Путеводитель по цифровому будущему: отрасли, организации и профессии / Дэвид Мошелла ; пер. а англ. - Москва : Альпина Паблишер, 2020. - 215 с. - ISBN 978-5-9614-3028-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1221862> (дата обращения: 15.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

**в) Методические указания:**

Методические указания приведены в Приложении 1.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:****Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Adobe Design Premium CS 5.5 Academic	К-615-11 от 12.12.2011	бессрочно
MS Visual Studio 2017 Community	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Reader	свободно	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лекционная аудитория ауд. 282. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

2. Компьютерные классы Центра информационных технологий ФГБОУ ВО «МГТУ». Персональные компьютеры, объединенные в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области информатики и вычислительной техники.

3. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки. Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

4. Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ.

5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Классы УИТ и АСУ.

6. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Центр информационных технологий – ауд. 379



## **Приложение 1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Гейм-дизайн и виртуальная реальность» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение лабораторных работ.

### **Лабораторная работа №1**

Создаем концепт-арт игры

*Цель:* изучить принципы создания концепт-арта компьютерной игры.

#### *Информация*

Концепт-арт – это очень важный этап создания компьютерной игры. Это визуальный образ идеи и прямая инструкция для создания внутриигрового арта. Обычно, концепт-арт оформляется в виде концепт-документа. В нём нет формул или законов той или иной науки, а есть описание того, что и как предполагается сделать в игре. То есть, это, по сути, фиксация художественного замысла, ну, примерно, как художник описал бы будущую картину: «я сделаю масштабную роспись на стене, по сухой штукатурке, темперой, на котором будет изображена сцена тайной вечери – согласно библейским историям, последней трапезы Христа со своими учениками. Я вложу в неё своё понимание взаимоотношений, существовавших в то время между героями сцены» ну, и т.д.

Итак, из чего же будет складываться концепт компьютерной игры?

1. Платформа распространения. Этот показатель будет влиять на то, какой бюджет потребуется для создания игры, каких специалистов и какого уровня потребуется привлечь в ходе разработке, какие программно-аппаратные средства необходимы будут для реализации.

2. Выбор сеттинга (Setting). Сеттинг – это среда, в которой происходит действие; место, время и условия действия. Описывая сеттинг, мы определяем свойства реальности, моделируемой будущим продуктом.

3. USP (Unique Selling Points). USP – уникальные торговые предложения. Это определение того, чем ваша игра отличается от других. Ключевым параметром является именно «unique» - т.е. то, что пользователь не найдёт в похожих играх того же жанра. Иногда, кстати, такими параметрами может стать платформа распространения или сеттинг, однако, для создания действительно популярного и перспективного концепта над содержанием USP придётся подумать и поработать.

4. Целевая аудитория. Здесь придётся нарисовать портрет «среднего пользователя» будущей игры: его психологический портрет, социальные особенности, источники и размер дохода, техническую оснащенность.

5. Целевой рынок. Где находится наибольшее количество этих «средних пользователей»? Ориентация на менталитет либо, наоборот, необходимость стереть границы между менталитетами может существенно повлиять на сценарий и арт-дизайн игры.

6. Ядро игры (Core-gameplay). Это то, в чём заключается игра, базовый игровой процесс. Этот раздел должен отражать и то, от чего пользователь должен будет получать удовлетворение при игре.

7. Технические особенности игры. Этот пункт отражает то, какие расходы предполагаются при создании игры. Он нужен для того, чтобы в дальнейшем можно было оценить схему затрат: на движок, на художников, на покупку готовых либо создание своих бэкграундов и т.д. На дальнейшую поддержку и т.д.

8. SWOT-анализ. Анализ сильных и слабых сторон необходим для трезвой оценки перспектив создания продукта. SWOT-анализ – метод стратегического планирования, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды организации и разделении их на четыре категории:

- Strengths (сильные стороны);

- Weaknesses (слабые стороны);
- Opportunities (возможности);
- Threats (угрозы).

Сильные (S) и слабые (W) стороны являются факторами внутренней среды объекта анализа, (то есть тем, на что сам объект способен повлиять); возможности (O) и угрозы (T) являются факторами внешней среды (то есть тем, что может повлиять на объект извне и при этом не контролируется объектом).

#### *Задание*

Создать концепт-арт конкретной игры одного из популярных видов: Действие (Action), Симулятор (Simulation), Стратегия (Strategy), Ролевая Игра (Role-playing Games), Приключения (Adventure), Головоломка (Puzzle).

#### *Контрольные вопросы*

1. Что такое концепт-арт?
2. Для чего нужно создавать концепт игры?
3. Что такое USP игры?
4. Что такое ядро игры и в чём заключается его описание?
5. Для чего нужен SWOT-анализ при создании концепта игры?

## **Лабораторная работа №2**

Создание стиля будущей игры и реализация его в прототипе

*Цель:* создать геймплей для игры и проверить его жизнеспособность на прототипе.

#### *Информация*

Сначала определим, каким внешне мы хотим видеть наш проект. Если упростить, визуальная составляющая игры состоит из двух частей.

1. Style/Стиль. Например, классика, реализм, мульт-дизайн, поп-арт, китч, примитивизм;
2. Уже упомянутые в предыдущей лабораторной работе Сеттингс/Settings.

#### **Стиль и цвет**

1. Геймдизайн и арт должны дополнять друг друга, быть однонаправленными. Представьте, если в WoW в качестве персонажей будут диснеевские утята?



Также полезным будет собрать описания из существующих игр и мульт-/фильмов схожей тематики, а также обратить внимание на такие средства эмоционального воздействия как: цветовая гамма, звуковое и музыкальное оформление. Например, ощущение напряженного ожидания или одиночества может создать звук падающей в воду капли в тишине в зависимости от цветовой гаммы.

Это называется создание мудборда (mood-board), он нужен чтобы представить общее настроение и цвета стилистики.

2. Подбирая цвета, подумайте прежде всего о своей целевой аудитории и платформе (см свой концепт-арт из л.р. №1). Цвет сильно влияет на эмоции, это давно известно. Причём в обе стороны. Например, чтобы сделать игру менее жестокой, можно поменять цвет крови

пришельцев на желтый или сделать зомби при ранениях частично испаряющимися, полупрозрачными и т.д. Также цвет часто используют для группировки объектов. Простой пример – одна команда играет за «синих», а другая за «красных». В одиночной игре это используют для обозначения союзников и врагов. а в инди-проектах (инди-игры – это проекты, которые создаются независимыми авторами. Как правило, инди-студии состоят из нескольких человек, встречаются и разработчики-одиночки.) часто применяют этот прием следующим образом: если прототип имеет выраженную идею сингплеера с упором на внешний антураж и историю, выбирается контрастное сочетание цветов.

3. На стадии прототипирования нет времени для полноценного концепт-арта, но стоит сделать подборки скриншотов из других проектов. Мудборд – это скомпилированные изображения с общим настроением, а подборки помогут понять, как другие разработчики решали те же проблемы, и что из этого вам по силам воплотить с точки зрения арта.

4. Плейтесты. Покажите «черновик» игры друзьям, членам семьи, профессиональному сообществу. И если выяснится, что выбранный визуальный стиль не очень нравится аудитории (в идеале это подтверждается на большой выборке), подумайте над их изменением. Полученный опыт, и проверка арт-стиля всё равно обойдутся дешевле, чем риски при дальнейшей разработке полноценного визуала в неправильном русле.

## Ассеты

1. Контент любой стилистики широко представлен на маркетплейсах популярных движков, к примеру, [UE4 Marketplace](#) и [Unity Asset Store](#). После того, как подходящие ассеты найдены, разделите их на три категории: пропсы (от англ. props — небольшие объекты для наполнения локации: бочки, камни, стулья и так далее), персонажи и эффекты.

2. Нужна физика? Загляните в соответствующие [паки](#), что сильно сократит время на разработку. Часто качество контента из магазинов ниже среднего, поэтому заранее выделите время на оптимизацию и доработку ассетов.

3. Если говорить о 3D-моделях, первым делом нужно проверить плотность сетки (количество треугольников в модели) и разрешение текстур, чтобы понять, что из этого придётся оптимизировать.

4. Экономьте ресурсы! Текстуры можно сжать сразу, а геометрией заняться позже, так это занимает больше времени. Например, на ПК в синглеере текстуры могут быть в разрешении 4К, но для мобильных игр больше 1024 (а еще чаще 512) не требуется, поэтому можно смело жать вдвое. Это, кстати, делается при помощи action в Photoshop сразу на всю папку с текстурами.

## Моделлинг

1. На первом этапе моделировать нужно по мелочи. Оптимизация купленных ассетов – вот на что может уйти большая часть времени. Обычно оптимизация начинается, когда разработка прототипа уже подходит к концу. Поверьте, оптимизировать придётся всё: и код, и графику. Но если на раннем этапе внимательно контролировать контент, который попадает в проект, то работы будет значительно меньше. В основном это касается настройки террейна в движке, освещения и технических характеристик мешей, материалов и текстур, отслеживание полигонажа на сцене.

2. Чем меньше треугольников в элементах ландшафта, тем лучше. Он не должен быть перегружен – он должен задавать крупные основные формы и направлять игрока, а детализацию можно добавить объектами, камнями, растительностью и деревьями.

3. С источниками света похожая ситуация – чем их больше, тем сильнее удлиняется работа над картой по времени. Поэтому нужно использовать минимум источников, чтобы не тратить время на перепекание освещения.

## Свет

1. Освещением стоит заняться, когда прототип перейдет в стадию полировки геймплея. Это очень важный этап, который поможет собрать всю картинку воедино и нивелировать различия в контенте.

2. Драма в освещении, красивые свет и тени – всё это создаёт атмосферу, на которую игрок обратит внимание в первую очередь. От этого очень зависит первое впечатление.

## Интерфейс

1. UI прототипа должен быть предельно понятным и читаемым, с минимальным количеством переходов по экранам. Чем быстрее игрок попадает в игру, тем лучше.

2. В первую очередь обратите внимание на расположение и удобство кнопок относительно геймплея, а не цвет и форму. Если разработка ведётся на мобильных платформах, у всех кнопок должна быть достаточно большая зона чувствительности, чтобы по ним можно было попасть пальцем. А если прототип делается под консоль, то должны быть настройки, вынесенные в отдельное окно, – чтобы настроить чувствительность триггеров на геймпаде или переназначить функции кнопок.

## Фейковая мета

1. Возможно, в меню стоит оставить намёки на будущий контент. Например, если вы делаете гоночную игру, где будет гараж, его разработка – отдельная история (почти как игра в игре) и занимает много времени. Но и показывать игрокам прототип гонок без гаража как-то скучно. Как выход, можно собрать несколько скриншотов из 3D-редактора и сверстать их в UI. Гараж получится незаконченным и неработающим, зато игрок увидит, что он будет в игре, – а это уже куда интереснее.

2. Другими словами, фейковая мета нужна, чтобы продемонстрировать потенциал проекта. Потому что часто после удачного геймплея игроки спрашивают о том, что ещё будет в игре. Фейковая мета поможет ответить на эти вопросы<sup>1</sup>.

## Задание

1. **Определите стилистику проекта.** Изучите «конкурентов» и референсы. Сделайте визуальную карту проекта, состоящую из примеров. Вспомните, кто ваша ЦА. Подумайте, какие цвета наилучшим образом передадут атмосферу игры.
2. **Сделайте мудборд.** Включите туда цветовую палитру (пригодится инструмент «пипетка»), фотографии, кадры из фильмов и скриншоты из игр, формирующие целостное впечатление о стилистике. Соберите всё это в одно изображение.

### *Контрольные вопросы*

1. Что такое мудборд?
2. Что добавляется в мудборд на начальных этапах разработки игры?
3. Что представляют собой ассеты?

---

<sup>1</sup> Очень интересно по шагам о процессе стайлинга и сеттинга, с картинками-примерами, рассказано здесь: [https://app2top.ru/game\\_development/podhody-i-metody-v-razrabotke-vizual-nogo-stilya-igrovogo-proekta-63222.html](https://app2top.ru/game_development/podhody-i-metody-v-razrabotke-vizual-nogo-stilya-igrovogo-proekta-63222.html)

4. Каковы правила разработки пользовательского интерфейса?
5. Что такое фейковая мета?

### Лабораторная работа №3

Установка программной платформы для разработки VR-приложений

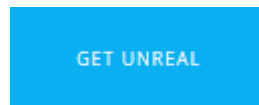
*Цель:* выбрать и установить платформу для разработки VR-приложения.

*Информация*

#### Установка Unreal Engine 4<sup>2</sup>

Шаг 1.

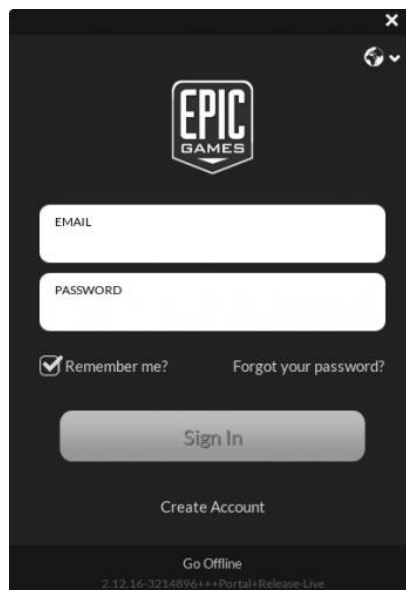
Для установки Unreal Engine 4 используется *Epic Games Launcher*. Перейдите на сайт Unreal Engine и нажмите на кнопку *Get Unreal* в правом верхнем углу.



Перед загрузкой программы запуска необходимо будет создать учётную запись. После её создания скачайте программу запуска, соответствующую вашей операционной системе.

Шаг 2.

После скачивания и установки программы запуска откройте её. Появится следующее окно:

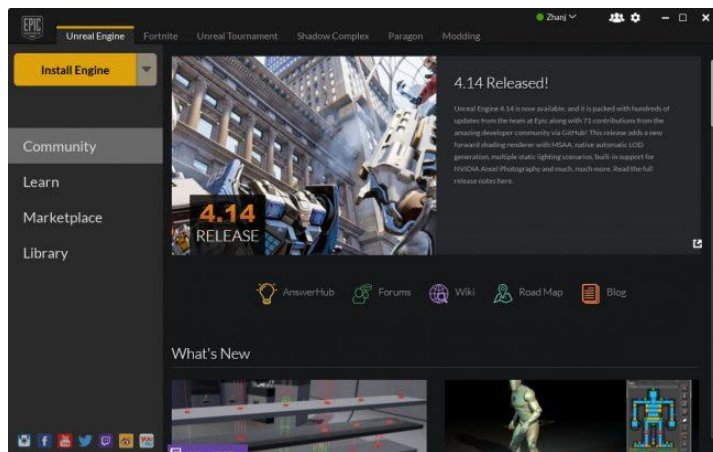


Шаг 3.

Введите адрес электронной почты и пароль, использованный для скачивания программы загрузки и нажмите на *Sign In*. После выполнения входа откроется такое окно:

---

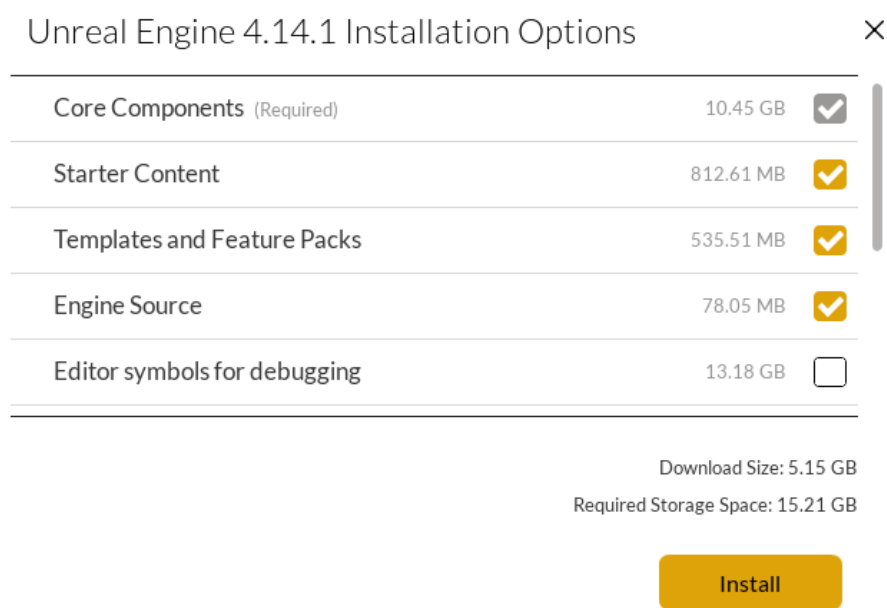
<sup>2</sup>по материалам <https://habr.com/post/344394/>



Нажмите на *Install Engine* в левом верхнем углу.

Шаг 5.

Программа запуска перейдёт к экрану, на котором можно будет выбрать устанавливаемые компоненты.



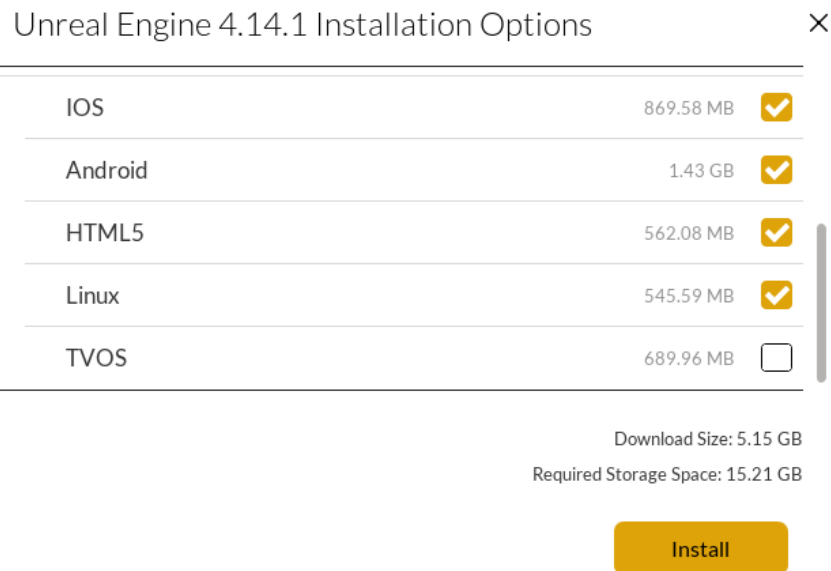
По умолчанию выбраны *Starter Content*, *Templates and Feature Packs* и *Engine Source*. Лучше так всё и оставить. Они будут полезны по следующим причинам:

*Starter Content*: это коллекция ассетов (ресурсов), которые можно бесплатно использовать в собственных проектах. В том числе это модели и материалы. Их можно использовать как временные ресурсы или в уже готовой игре.

- *Templates and Feature Packs*: шаблоны (Templates) задают базовые возможности выбранного жанра игры. Например, при выборе шаблона *Side Scroller* будет создан проект с персонажем, простыми движениями и камерой на фиксированной плоскости.
- *Engine Source*: Unreal — это движок с открытым исходным кодом, то есть вносить в него изменения может кто угодно. Если вам понадобится добавить к редактору дополнительные кнопки, то это можно сделать, изменив исходный код.

Шаг 6.

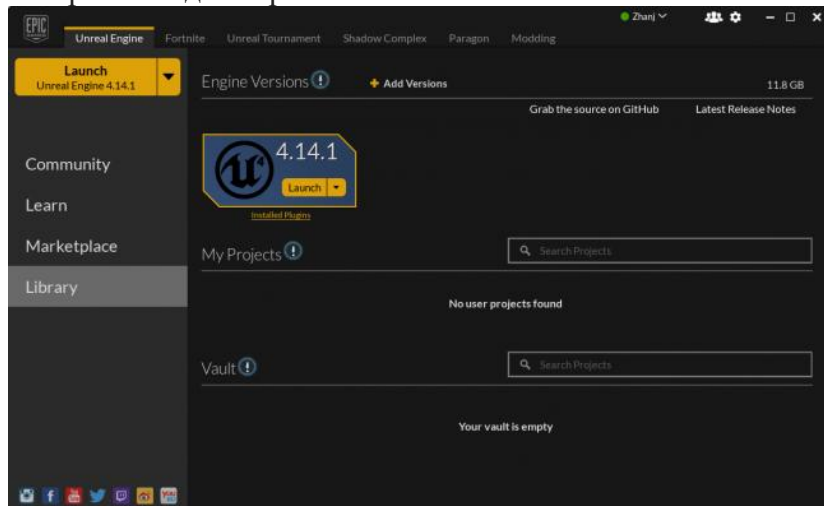
Под списком есть список возможных платформ. Если не планируете разрабатывать игру под конкретную платформу, то можете спокойно снять все флажки.



Выбрав нужные компоненты, нажмите на *Install*. После завершения установки движок появится в библиотеке.

Шаг 7.

Теперь настало время создать проект.



Вторая платформа для разработки называется Unity.

### Установка Unity

Unity – межплатформенная среда разработки компьютерных игр. Unity позволяет создавать приложения, работающие под более чем 20 различными операционными системами, включающими персональные компьютеры, игровые консоли, мобильные устройства, интернет-приложения и другие. Выпуск Unity состоялся в 2005 году и с того времени идёт постоянное развитие.

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

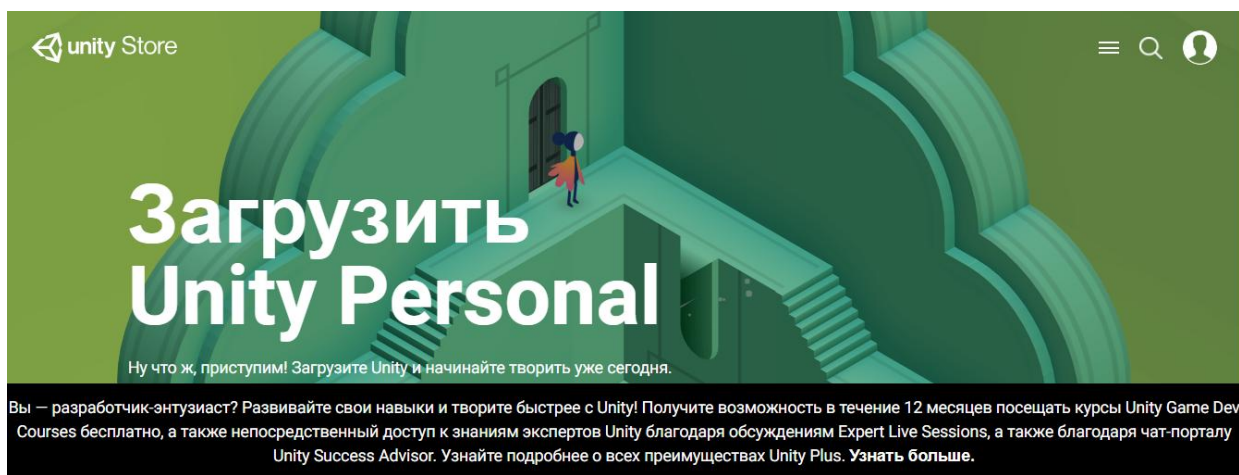
На Unity написаны тысячи игр, приложений и симуляций, которые охватывают множество платформ и жанров. При этом Unity используется как крупными разработчиками, так независимыми студиями.

Шаг 1.

Для установки нужно запустить браузер и в адресной строке набрать <https://unity3d.com/ru>

Вы перейдёте на сайт разработчика и перед вами появится окно-приглашение.





## Шаг 2.

Существует несколько вариантов загрузки платформы. Та, которая представлена на рисунке – является бесплатной. Вы её можете установить, если соблюдены следующие условия:

### Принять условия

Нажимая, я подтверждаю, что имею право на использование Unity Personal в соответствии с [условиями обслуживания](#), так как я или моя компания соответствуем следующим критериям:

- Годовой оборот не превышает 100 000 \$, вне зависимости от того, используется ли Unity Personal в коммерческих целях или для внутреннего прототипирования.
- Объем привлеченных средств не превышает 100 000 \$.
- Не используются Unity Plus или Unity Pro.

Если вы не можете использовать Unity Personal, попробуйте [Щелкните здесь](#) чтобы узнать больше о Unity Plus и Unity Pro.

Загрузить установщик для Windows

Загрузить Unity Hub

Ищете установщик для Mac OS X?  
[Выберите Mac OS X](#)

## Шаг 3.

Нужно проверить, удовлетворяет ли ваш компьютер системным требованиям для установки.

### Системные требования Unity Unity 2018.2.16

**Вышедшие:** 15 November 2018

**OS:** Windows 7 SP1+, 8, 10; macOS 10.11+.

**GPU:** Видеокарта с поддержкой DX9 (shader model 3.0) или DX11 с поддержкой функций уровня 9.3

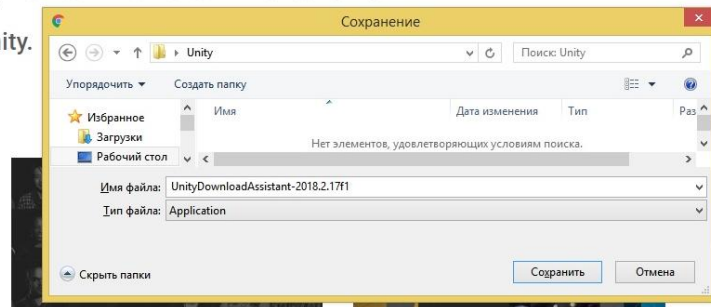
## Шаг 4.

Появится окно сохранения для помощника загрузчика (DownloadAssistant) Unity:



# Let's get you started!

Thank you for downloading Unity.



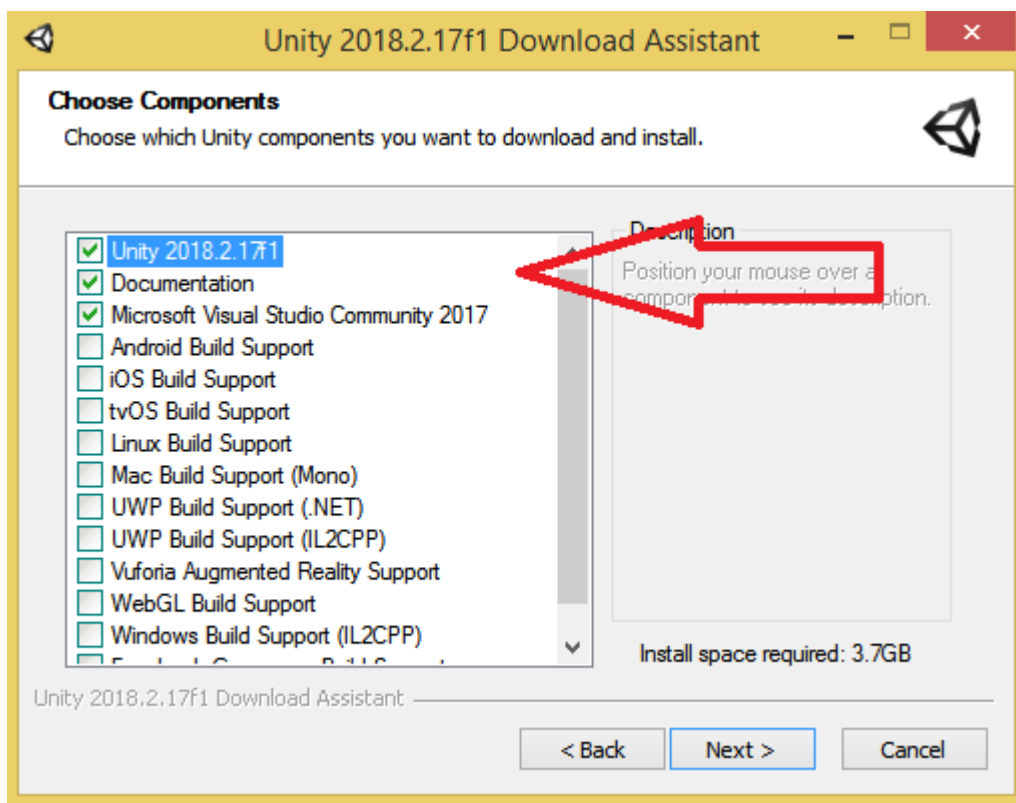
Шаг 5.

Запуск помощника приведет к появлению окна установки:

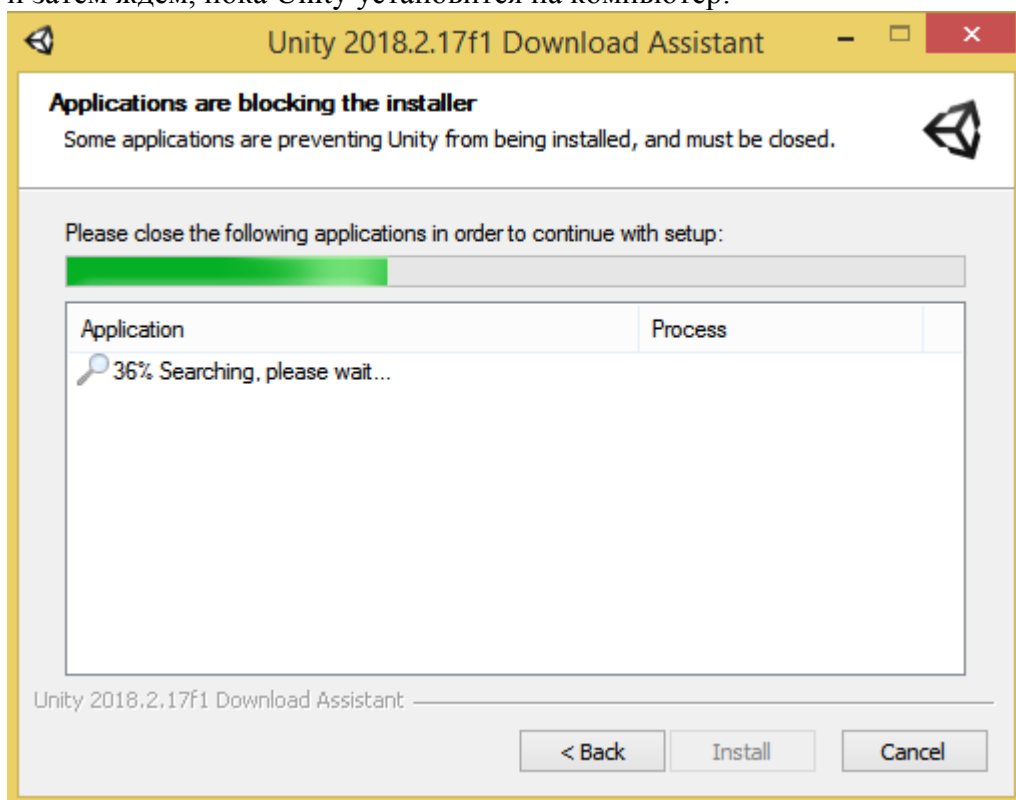


Шаг 6

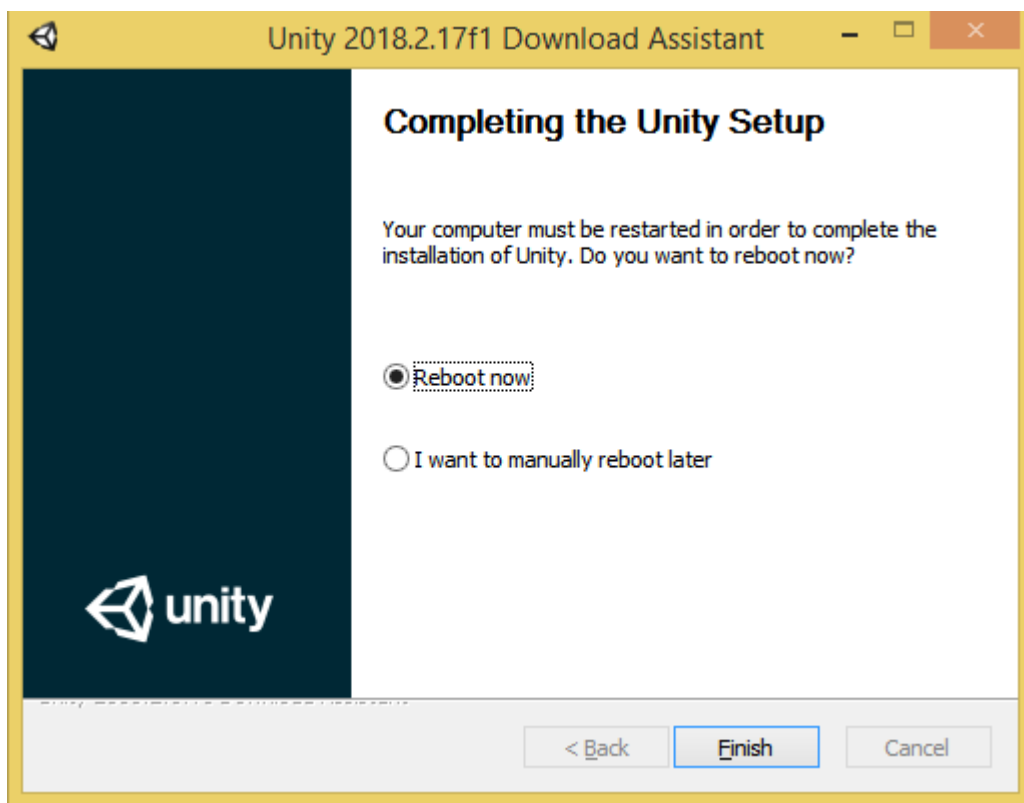
Оставляем выбор платформ по умолчанию, либо добавляем нужные (если вы планируете разрабатывать под конкретную платформу):



и затем ждём, пока Unity установится на компьютер:



После окончания установки компьютер нужно будет перезагрузить:



*Задание:* Установите одну из предлагаемых платформ для разработки VR-приложений.

*Контрольные вопросы*

1. Что такое платформа?
2. Какие платформы для работы с VR вы знаете?
3. Как расшифровывается аббревиатура SDK?
4. Для чего нужен SDK при разработке VR-приложений?

#### **Лабораторная работа №4** Разработка концепции VR- проекта

*Цель:* научиться разрабатывать техническое задание для программных продуктов согласно действующим стандартам.

*Информация*

Итак, откуда же появились виртуальная реальность?

Временная шкала основных событий в этой сфере выглядит следующим образом:

Год	Событие	Описание
1840	Основы	Стереоскоп, изобретенный Чарльзом Уитстоном, состоял из бинокля, который через набор зеркал и две фотографии той же сцены создал основное представление трехмерности
1929	Первое устройство	Впервые Link Trainer используется для обеспечения виртуального обучения военных пилотов США
1935	Литературный фон	В своем романе «Очки пигмалиона» писатель-фантаст Стэнли Г. Вайнбаум описывает пару очков, которые позволяют создать голограммы человеческого опыта, включая запах

Год	Событие	Описание
		и прикосновение
1965	Происхождение термина	Иван Сазерленд определяет концепцию VR в газетной статье под названием «The Ultimate Display», хотя популяризировал этот термин Jaron Lanier
1980	Глаза	Stereographics создает первые виртуальные зрительские очки
1982	Руки	Томас Циммерман создает перчатку данных для управления виртуальными инструментами рукой
1991	CAVE	Первая комната VR с погружением Первая многопользовательская видеоигра VR
2015	HoloLens	Очки Microsoft, которые сочетают VR и AR
2016	Oculus Rift	Гарнитура VR массового рынка финансируется Facebook
	PlayStation VR	Первая игровая консоль массового рынка VR-гарнитуры
	Daydream	Платформа Google VR.

Воздействие виртуальной реальности на нас намного сильнее нежели в классических СМИ. Из-за этого при выборе дизайна и контента на нас, как на разработчиков, возложена большая ответственность.

Рассмотрим, на что следовало бы обратить внимание, учитывая, как практические соображения, так и этический аспект. Что стоит показывать, а что нет, какой посыл несет наша работа и как мы хотим общаться с пользователем. При разработке VR-проектов необходимо придерживаться определенных рамок.

Глубокое погружение дает нам большое влияние на эмоции пользователей. С этой большой ответственностью нужно обходиться очень осторожно.

### **Особенности восприятия**

Расстояние от объектов до глаз должно находиться в промежутке от 75 см и 3,5 метров. Эта область идеальна для важных элементов в поле зрения, так как она является наиболее удобной для глаз учитывая современные VR-технологии.

Очень важно не расставлять элементы ближе, чем 75 см: исследования показали, что для многих людей – это неприятно.

Не стоит делать виртуальные объекты слишком тонкими, иначе может возникнуть неприятный мерцающий эффект из-за сильного сглаживания (Antialiasing).

Чтобы увеличить ощущение погружения в виртуальный мир, разработчик может усилить 3D эффекты с помощью различных возможностей.

К примеру, с помощью хорошего освещения, использования соответствующих текстур, благодаря сильному различию в размерах и применению эффекта параллакса.

Очень интересно иметь возможность сравнивать точность пропорций в VR с людьми. До сих пор точные размеры вряд ли интересовали пользователей ПО.

Но в VR-проектах этот аспект становится важным, так как объекты кажутся реальными, а, следовательно, нужно уделять внимание точным размерам. Следовательно, стоит уже на этапе разработки придавать объектам действительные размеры.

Также с точки зрения симуляции физики для ощущения реальности важны правильные размерные данные, правда, в купе с соответствующим весом.

User Interface – это прямое взаимодействие между человеком и машиной. Это средство, с помощью которого компьютер оповещает нас о возможностях, а мы передаем ему свои намерения.

Качество и предсказуемость общения в значительной степени влияют на то, как мы воспринимаем ПО и как быстро достигаем целей.

User Interface (UI) очень важен, и при разработке VR-проектов. Особенно интересны в

разработке виртуальной реальности новые способы взаимодействия: положение головы, направление взгляда и контроллеры движения на руках. Они предлагают нам, как разработчикам, новые варианты реализации интерфейса.

Но также возникают и новые проблемы, так как взаимодействие с этими устройствами намного сложнее – к примеру, клик мышкой намного проще распознать, нежели неявный жест на контроллере.

Идеальный UI должен быть понятным, неброским и интуитивным, чтобы действия сами напрашивались.

Лучше всего, когда пользовательские элементы интегрированы в 3D мир. В классических 2D интерфейсах очень важно создать абстракцию внешнего вида и взаимодействия. В VR для этого нет никаких причин – напротив: мы улучшаем взаимодействие, делая интерфейс конкретным и осязаемым.

Например, стоит расположить переключатель света прямо на стене, а не на подвешенной в воздухе плоскости. Такое взаимодействие воспринимается более интуитивно, а кроме того мы используем для своих целей огромное количество натренированных в реальной жизни привычек и создаем приятное и понятное впечатление.

В VR-мире нет кнопки «ОК», как, например, в классических 3D-играх, тут мы можем нажимать всё собственными руками. И количество патронов в шутере не может быть просто отображено на дисплее, их число должно быть видно в магазине автомата.

### **Скопировать из реальной жизни**

Чтобы перейти на новый образ мышления, полезно воспринимать повседневную жизнь, как образец для подражания. Если архитектор будет внимателен, он быстро заметит, что UI есть везде, а не только в цифровом мире: это относится как к твоему тостеру, так и к двери дома. В реальном мире тоже существуют хорошие и плохие интерфейсы. И, конечно, не нужно плохие интерфейсы переносить в виртуальный мир.

Учитывая этот факт, важно, чтобы виртуальные интерфейсы обеспечивали обратную связь. С помощью визуальных и звуковых эффектов, анимации можно оповестить пользователей о том, удачно ли прошло их действие. В виртуальном мире может быть полезно сделать эти оповещения ярче, чем в реальном мире.

Прежде всего интересны такие механические элементы, как кнопки, рычаги, переключатели, вентили и выдвигаемые механизмы.

### **Точное воспроизведение физики не всегда оправдано**

Программистам быстро приходит в голову прибегнуть к симуляции физики. Все современные движки уже оснащены соответствующими модулями.

Однако бывают ситуации, когда не стоит прибегать к точной симуляции и следует немного преувеличить или преуменьшить влияние физических законов. Например, сделать пользователя более устойчивым или наоборот, дав ему возможность почувствовать иллюзию полёта.

### **Важна согласованность**

Чтобы не мешать погружению, также очень важно, чтобы правила виртуального мира – были постоянными и одинаковыми.

Это означает, что если в создаваемом VR-мире какой-то объект можно брать и перетаскивать, то это должно относиться ко всем подобным объектам.

К примеру, нельзя ставить на стол кружку, с которой можно взаимодействовать, рядом со статичной бутылкой. Как только пользователь попытается взять в руку бутылку, и ничего не произойдет, этот виртуальный мир тут же перестанет казаться реальным.

В таких случаях архитектор VR должен заранее очень точно продумать устройство виртуального мира и не расставлять элементы, с которыми нельзя взаимодействовать. Еще одно решение этой проблемы – позиционировать статичные объекты так, чтобы они были расположены вне зоны досягаемости.

### **Экологичность VR**

Несколько вопросов указывают на то, что не все, что связано с дополненной реальностью и виртуальной реальностью, является позитивным в отношении использования технологий, как это видно ниже: Стоимость производства электронных устройств с AR и VR может быть запретительной; следовательно, создание опыта погружения затруднительно.

Технология создания такого опыта является новой и экспериментальной, а это означает, что в области образования все еще есть несколько аспектов, связанных с обучением, которые необходимо исследовать и анализировать. Сбор и хранение информации обо всем, что необходимо для реализации дополненной реальности и виртуальной реальности, требует много времени и усилий. Очень часто люди перестают общаться лицом к лицу, а виртуальные отношения становятся все более преобладающими, что может порождать неопределенность, слабые эмоциональные связи, превращение в обыденность и эскапизм. Эта ситуация может быть значительно усилена с использованием AR и VR.

Последствия обучения в среде VR — это не то же самое, что обучение и работа в реальном мире. Это означает, что даже если кто-то хорошо работает с имитируемыми задачами в среде VR, тот же человек может не так хорошо работать в реальном мире.

#### *Задание*

Разработать концепцию собственного виртуального мира. Сделать подробное описание какой-либо сцены, основываясь на законах и требованиях VR.

#### *Контрольные вопросы*

1. Что такое дизайн виртуальной реальности?
2. Каковы особенности проектирования пользовательского интерфейса для VR?
3. Каковы особенности реализации действий в виртуальном мире?
4. Что такое «токсичные» VR-проекты?
5. Какие ограничения накладывает виртуальный мир на пользователя?

### **Лабораторная работа №5** Реализация игры с интеграцией VR.

*Цель:* научиться разрабатывать типовой персонаж для виртуальной реальности в Unity.

#### *Информация*

Программное обеспечение интеграции VR-устройств.

Сначала нужно разобраться со способами объединить проект Unity с устройствами виртуальной реальности. В общем случае проект Unity должен содержать объект камеры, который способен предоставлять стереографическое отдельное изображение для глаз на VR-гарнитуре. Программное обеспечение для интеграции приложений с техническим обеспечением VR охватывает спектр начиная со встроенной поддержки и специфических для устройств интерфейсов и заканчивая библиотеками, независимыми от устройств и платформ.

Начиная с версии 5.1 в Unity включена встроенная поддержка VR-гарнитур. Начиная с этого момента в Unity имеется непосредственная поддержка VR-устройств Oculus Rift и Samsung Gear. Имеется возможность использовать стандартный компонент камеры, подобный присоединённому компоненту Main Camera и стандартные предварительно подготовленные ресурсы персонажей. При сборке проекта с установленным в разделе Player Settings пунктом Virtual Reality Supported окно отображает изображение со стереографической камеры и работает на шлем-дисплеях.

Создание предварительно подготовленного объекта MeMyself Eye.

Для начала создадим объект, который будет представителем пользователя в виртуальной среде. Он пригодится для демонстрации того, что разные VR-устройства могут использовать разные ресурсы камеры. Этот объект будет представлять виртуальную оболочку для реального человека.

Создадим объект, выполняя следующие шаги:

1. Откройте пустой Unity-проект.
2. Откройте сцену Diorama, выполнив команды File → OpenScene.
3. Из главного меню выберите GameObject → GameEmpty.
4. Переименуйте объект в MeMyself Eye.
5. Расположите его на сцене в доступной позиции (0, 1.4, -1.5)

6. В панели Hierarchy перетащите объект MainCamera на MeMyself Eye, чтобы сделать его дочерним объектом.

7. При выделенном объекте MainCamera инициализируйте значения его компонента Transform: на панели Transform в верхнем правом углу раздела щёлкните на иконке в виде шестерёнки и выберите Reset.

Окно Game должно отображать всё, что находится в сцене.

Теперь нужно сохранить многоразовый предварительно подготовленный объект в папке Assets панели Project, чтобы иметь возможность использовать его повторно в других сценах и для других персонажей.

Для этого:

1. На панели Project перейдите в папку верхнего уровня Assets, щелкните правой кнопкой мыши и выберите пункт Create → Folder. Переименуйте вновь созданную папку в Prefabs.
2. Перетащите объект MeMyselfEye в папку Assets/Prefabs на панели Project для создания экземпляра предварительно подготовленного объекта.

#### *Задание*

Разработать собственный типовой персонаж и сохранить его, используя приведённый алгоритм для дальнейшего использования в VR.

#### *Контрольные вопросы*

1. Для чего нужен «пустой» персонаж?
2. Что требуется для интеграции аппаратной и программной частей VR-проекта?
3. Какие возможности для интеграции есть в Unity?
4. Можно ли использовать разработанный персонаж многократно?

## Приложение 2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-5: Способность к формализации и алгоритмизации поставленных задач, к написанию программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными и оформлению программного кода в соответствии установленными требованиями		
ПК-5.1	Оценивает качество математической модели при формализации задачи предметной области	<p>Что такое концепт компьютерной игры?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) это максимально сжатый документ, в котором рассказывается о том, какой будет игра, чем она будет интересна и как она должна выглядеть после разработки;</li> <li>2) это единая структура повествования о путешествии героя, характерная для культуры отдельного народа;</li> <li>3) это метафора, которой обозначают промежуточный этап разработки проекта</li> </ol> <p>Что такое USP игры?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) список основных особенностей игры, которые игроку будут интересны;</li> <li>2) разрастание возможностей в программах;</li> <li>3) игровой процесс в компьютерной игре</li> </ol> <p>Что такое SWOT-анализ при создании игры?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) это давно существующий прием определения имеющихся преимуществ относительно желаемого конечного состояния и того, какие улучшения мы можем внести;</li> <li>2) оперативный метод решения задач, в котором участники обсуждения генерируют максимальное количество решений задачи;</li> <li>3) метод анализа, при котором требуется с помощью серии последовательных действий добиться максимального консенсуса при определении правильного решения.</li> </ol>
ПК-5.2	Оценивает качество разработанных алгоритмов для последующего кодирования	<p>Что такое мудборд?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) это презентация будущего проекта, собранная из фотографий, иллюстраций, паттернов, слоганов, шрифтов и цветовых схем;</li> <li>2) это отчеты в реальном времени, с помощью которых менеджеры понимают, что прямо сейчас происходит с определенными показателями и группами показателей;</li> <li>3) это подробное детальное визуальное описание разрабатываемой компьютерной игры</li> </ol>



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-5.3	Оценивает выбор программных средств для программирования и манипулирования данными в соответствии установленными требованиями	<p>Что представляет собой игровой ассет?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) цифровой объект, преимущественно состоящий из однотипных данных, неделимая сущность, которая представляет часть игрового контента и обладает некими свойствами;</li> <li>2) схема-образ, действующая как посредствующее представление, или чувственное понятие, благодаря которому в режиме одновременности восприятия и мышления выявляются закономерности, как они существуют в природе и обществе;</li> <li>3) созданный техническими средствами набор виртуальных миров.</li> </ol>
		<p>Что такое фейковая мета?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) это маркер на месте возможного ветвления истории игры в следующих версиях;</li> <li>2) это помощник/сообщник главного персонажа в игре;</li> <li>3) это цифровой объект, состоящий из графических данных в концепт-доке</li> </ol>
		<p>Выберите из предложенных ниже среды, подходящие для разработки VR-проектов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Unity</li> <li>2) Компас 3D</li> <li>3) Microsoft Visio</li> <li>4) Unreal Engine</li> </ol>
		<p>Выберите из предложенных ниже продукты, подходящие для разработки графических сцен для компьютерных игр:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Blender 3D;</li> <li>2) Autodesk 3dsMax;</li> <li>3) Paint</li> </ol>
		<p>В каких из представленных программных продуктов может создаваться диздок?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Unreal Engine</li> <li>2) Microsoft Word</li> <li>3) Apache OpenOffice</li> </ol>
<p>ПК-4: Способность к разработке графического дизайна по ранее определенному визуальному стилю и подготовка графических материалов для включения в Web-интерфейс</p>		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-4.1	Оценивает качество проекта и реализации графического интерфейса Web-приложения	<p>В чем заключаются принципиальные различия в целях создания и проектировании компьютерных игр и других видов ПО?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) в других видах ПО пользователь должен получать удовлетворение от результата, а компьютерные игры ориентированы на удовлетворенность процессом работы;</li> <li>2) в неигровом ПО скорость работы программы не так важна, как в играх;</li> <li>3) акцент при разработке в компьютерных играх смещен на графику;</li> <li>4) игровое ПО всегда ориентировано на коммерческий успех;</li> </ol> <hr/> <p>Какие классификации компьютерных игр вам известны (выберите все известные Вам)?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) по платформе</li> <li>2) по содержанию</li> <li>3) по графическому изображению</li> <li>4) по издательским критериям</li> <li>5) по типу распространения</li> <li>6) по количеству игроков</li> <li>7) по сторителлингу</li> </ol> <hr/> <p>Что представляет собой концепт-арт проекта?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) это этап работы, когда идею, описанную словами, художник должен визуализировать</li> <li>2) это схематичный набросок, сделанный в графическом редакторе человеком, максимально далёким от рисования;</li> <li>3) это детальное описание разрабатываемой компьютерной игры;</li> <li>4) это документ, определяющий цель, структуру, свойства и методы какого-либо проекта, и исключаящие двусмысленное толкование различными исполнителями</li> </ol>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Гейм-дизайн и виртуальная реальность» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме дифференцированного зачета после изучения дисциплины.

Зачет по дисциплине проводится по результатам отчетности на лабораторных занятиях с опросом в устной форме по этапам выполнения и активного выступления в беседе-обсуждении на лекционных занятиях.

**Показатели и критерии оценивания дифференцированного зачета:**

– на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. полно раскрыто содержание материала; чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание материала; ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. раскрыто основное содержание материала в объёме; в основном правильно даны определения, понятия; материал изложен неполно, при ответе допущены неточности, нарушена последовательность изложения; допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов; практические навыки нетвёрдые;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения и понятия даны не чётко; практические навыки слабые;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач