**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»**

**Институт информационных технологий и управления в технических системах**

**AR и VR технологии**

## Лабораторная работа №1

для студентов всех форм обучения направления подготовки

09.03.03 «Прикладная информатика» профиль: «Геоинформационные технологии»



Севастополь

**2020**

# Лабораторная работа №1

**Работа с VR приложением**

**Цель работы**

Изучить работу с технологией виртуальной реальности, а также работу с шлемом HTC Vive и программным обеспечением SteamVR.

**Время:** 4 часа

**Лабораторное оборудование:** персональные компьютеры, выход в сеть Internet, VR шлемы.

**Краткие теоретические сведения**

**Виртуальная реальность** — это генерируемая с помощью компьютера трехмерная среда, с которой пользователь может взаимодействовать, полностью или частично в неё погружаясь.

**HTC Vive** — разрабатываемый компаниями HTC и Valve шлем виртуальной реальности.

**SteamVR** — это среда выполнения в составе клиента Steam, обеспечивающая работу приложений виртуальной реальности

**Установка HTC Vive**

Видеоинструкция по установке HTC Vive находится по ссылке: <https://youtu.be/rv6nVPPDmEI>. Ниже представлен текстовый вариант установки.

На рисунках 1, 2, 3 представлен состав комлекта HTC Vive

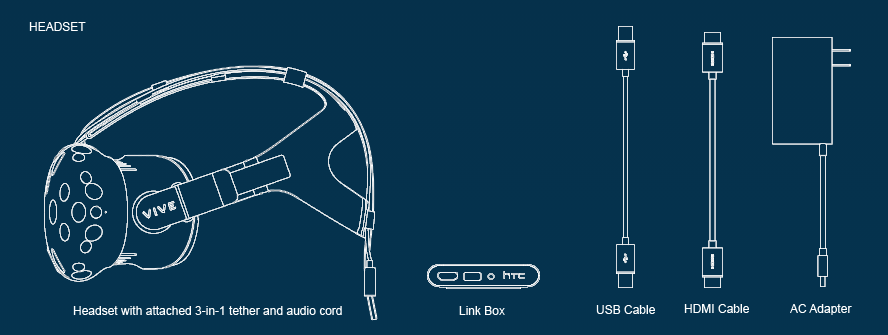


Рисунок 1 – Состав комплекта HTC Vive (часть 1)

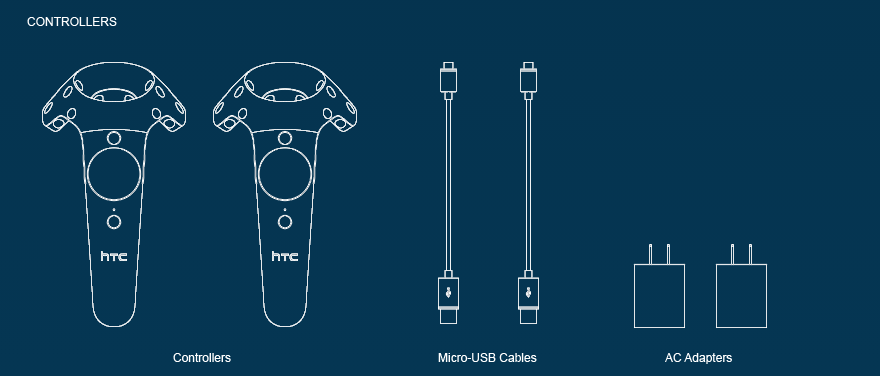


Рисунок 2 – Состав комплекта HTC Vive (часть 2)

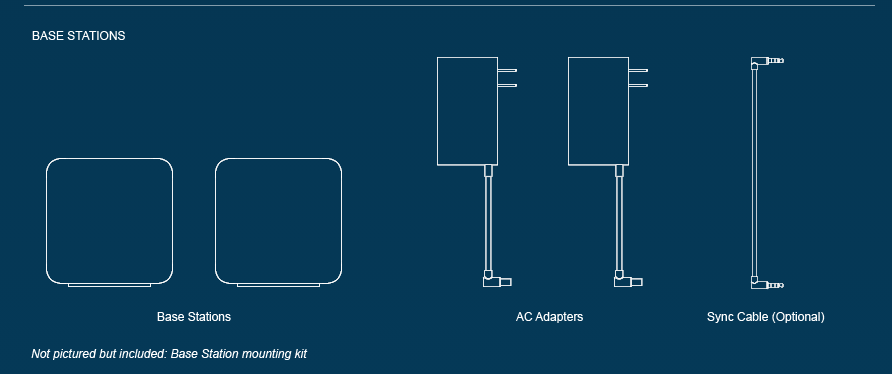


Рисунок 3 – Состав комплекта HTC Vive (часть 3)

Для начала требуется выбрать место, в котором много свободного пространства:

* Для игры с передвижением по комнате понадобится хотя бы 2х1,5 м свободного места. Максимально возможное расстояние между базовыми станциями — 5 метров.
* Потолок должен быть достаточно высокий
* В зоне виртуальной реальности не должно быть мебели и домашних животных.

HTC Vive и SteamVR поддерживают работу как с передвижением по комнате, так и стоя или сидя.

На следующем шаге требуется выбрать места для базовых станций. Их нужно разместить в двух противоположных углах комнаты, из которых хорошо видно всю игровую зону.

* Базы необязательно размещать на краях игровой зоны: достаточно, чтобы их ничего не загораживало, и чтобы они были на расстоянии не более 5 метров друг от друга.
* Игровая зона необязательно должна быть квадратной.
* Для каждой базы понадобится своя розетка.

На рисунке 4 представлен один из вариантов размещения базовых станций

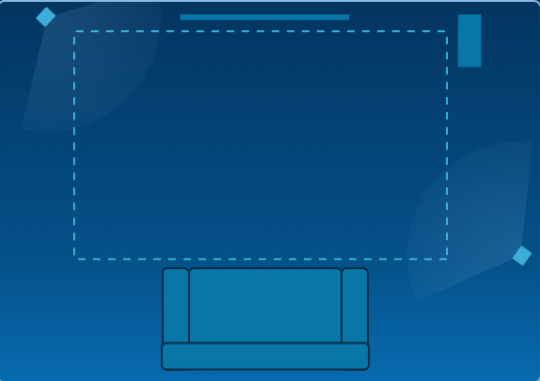


Рисунок 4 – Пример размещения базовых станций

Некоторые правила размещения базовых станций:

* Находились выше головы (лучше всего — на высоте 2 м)
* Были наклонены вниз под углом в 30-45°
* Ничего не загораживало друг от друга

На следующем шаге необходимо подключить блок питания к шлему

Конечный вид системы изображён на рисунке 5



Рисунок 5 – Конечный вид системы

На компьютерах в аудитории должен быть установлены Steam, SteamVR, а также VIVE Wireless. Если они отсутствуют, то их требуется установить.

Все программы необходимо запустить, и они сам подключаться к шлему. (Рисунок 6)

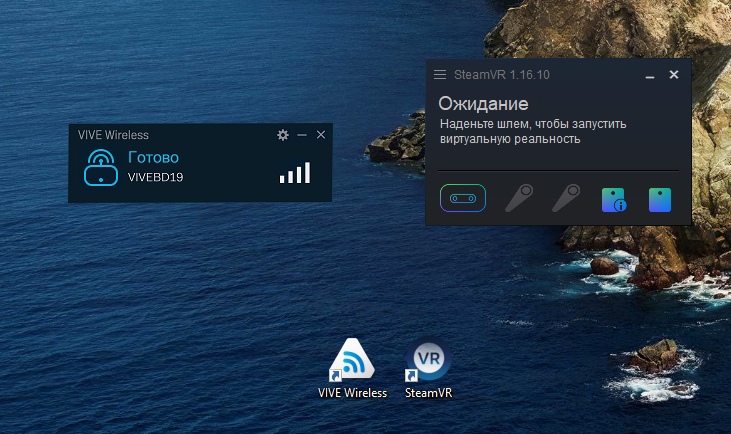


Рисунок 6 – Программы для HTC Vive

**Создание проекта**

Для начала работа необходимо создать новую сцену. Путь к проекту, а также его название не должны содержать пробелы и русские символы.

Далее зайти по этой [ссылке](https://assetstore.unity.com/packages/tools/integration/steamvr-plugin-32647) и добавить SteamVR для своего unityID (рисунок 7)

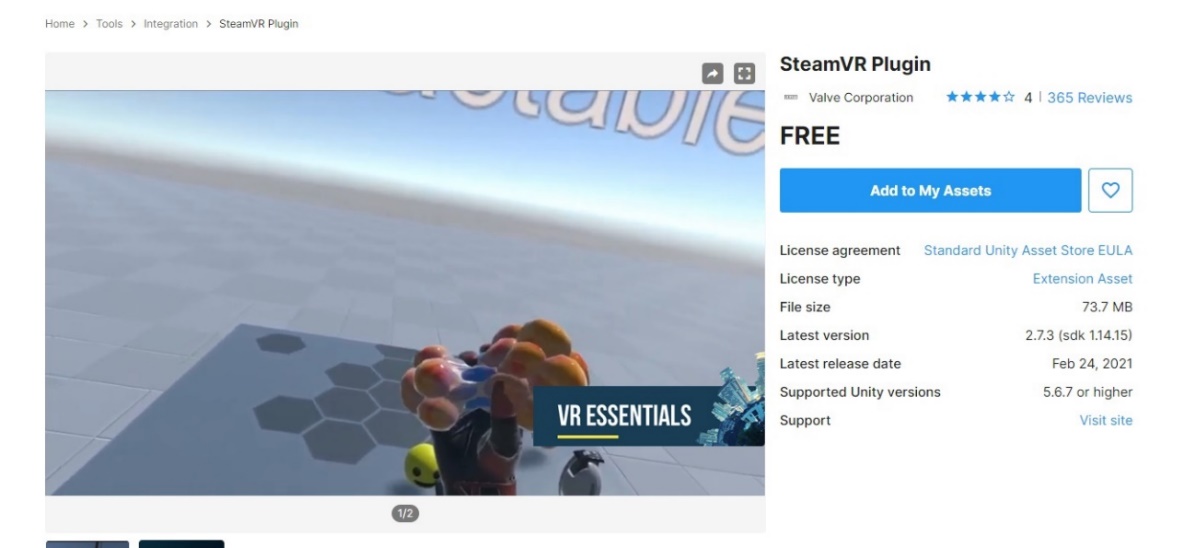


Рисунок 7 – Добавление SteamVR для своего unityID

После этого нажать на кнопку «Open in Unity» (Рисунок 8)

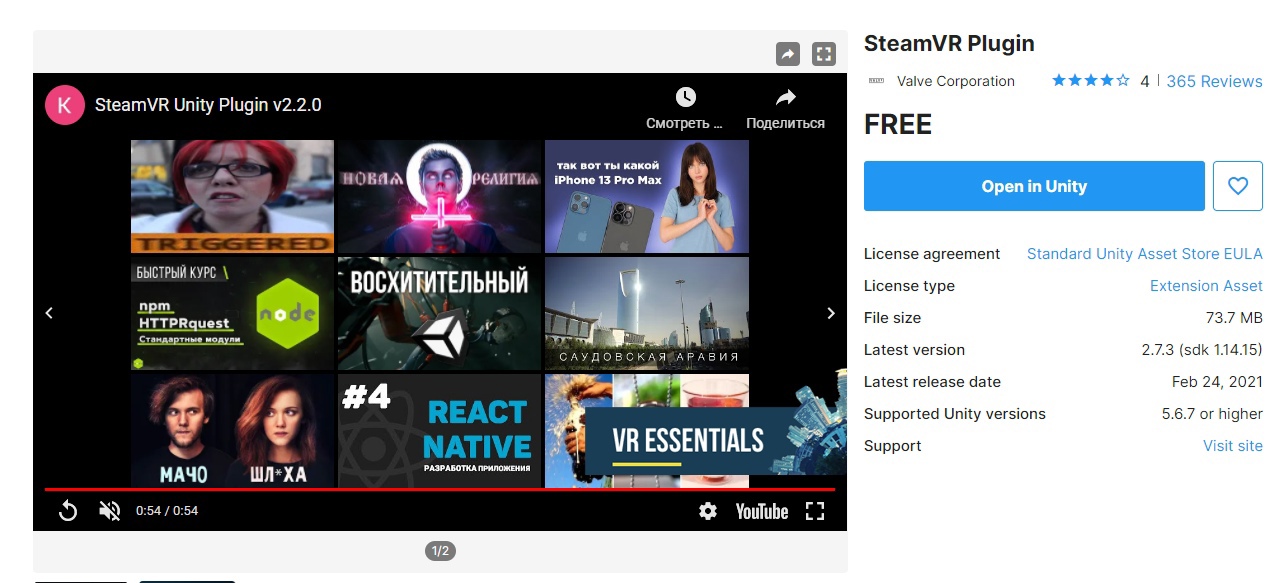


Рисунок 8 – Добавление SteamVR для своего unityID

В Unity должно открыться следующее окно (рисунок 9). В нём необходимо нажать на кнопку import. После этого начнётся скачивание плагина SteamVR

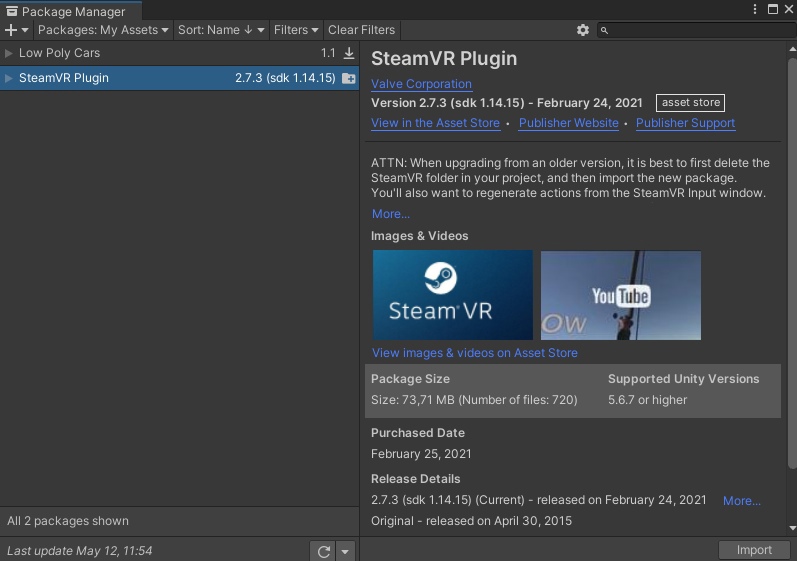


Рисунок 9 – Установка SteamVR

После установки появится окно, изображённое на рисунке 10. В нём необходимо нажать на кнопку «Accept All». В будущем рекомендуется принимать все предложенные настройки.

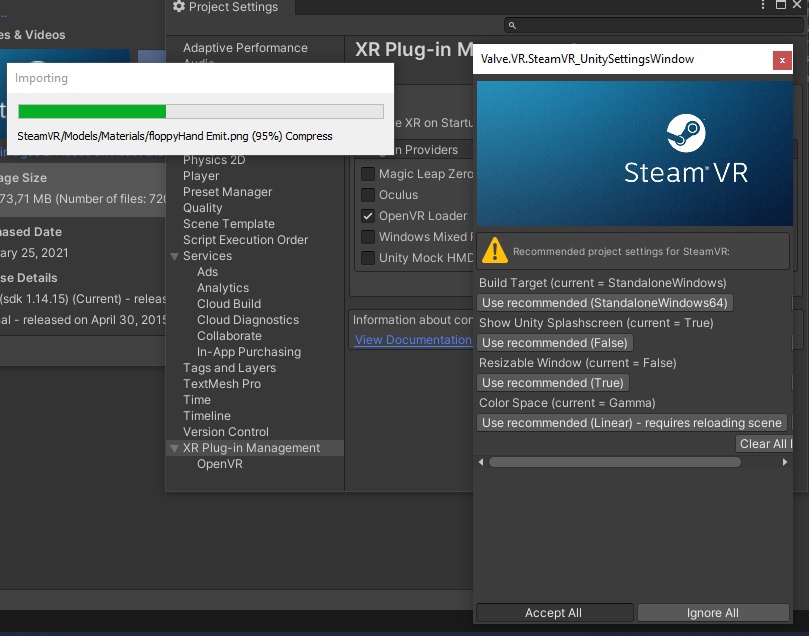


Рисунок 10 – Рекомендуемые настройки SteamVR

Необходимо удалить объект «Основная камера», после чего перетащить префаб «Player» из Core / Prefabs в сцену (Рисунок 11). Этот префаб устанавливает основной компонент Player и его руки. Он также подключается ко всем необходимым действиям ввода SteamVR.

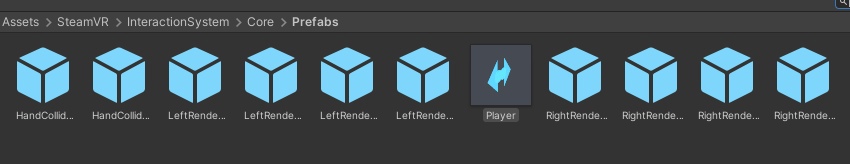


Рисунок 11 – Объект «Player»

Unity нужно будет создать дополнительные файлы, появятся всплывающие окна, изображенные на рисунке 12 и 13. Необходимо одобрить данные действия

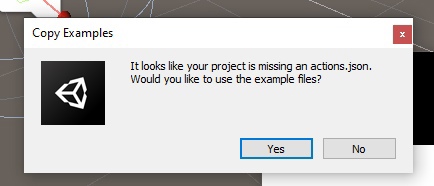


Рисунок 12 – Согласие на создание тестового файла

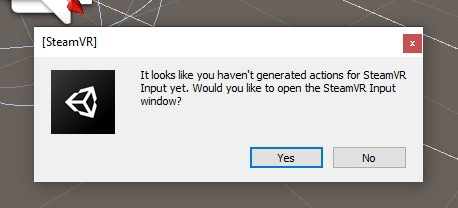


Рисунок 13 – Согласие на отображение окна SteamVR Input

После принятия всех согласий появится окно SteamVR Input (Рисунок 14). В нём необходимо нажать на кнопку «Save and generate»

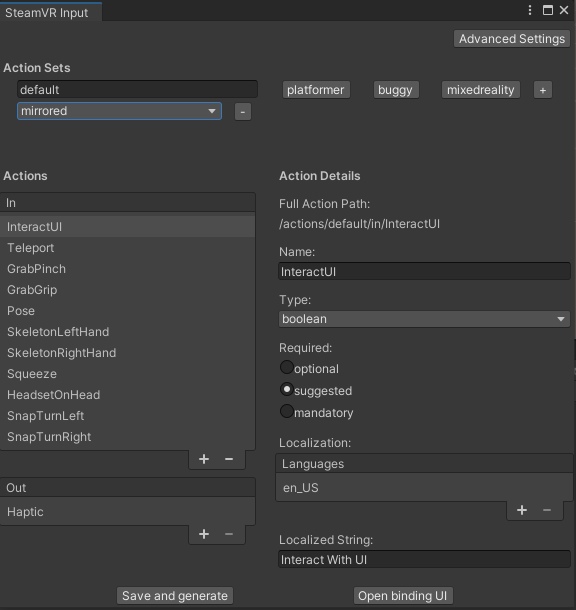


Рисунок 14 – Окно SteamVR Input

После данных действий станет доступна сцена в гарнитуре вместе с отслеживаемыми в ней контроллерами.

На следующем шаге необходимо на сцену добавить объекты Plane и Cube (Рисунок 15).

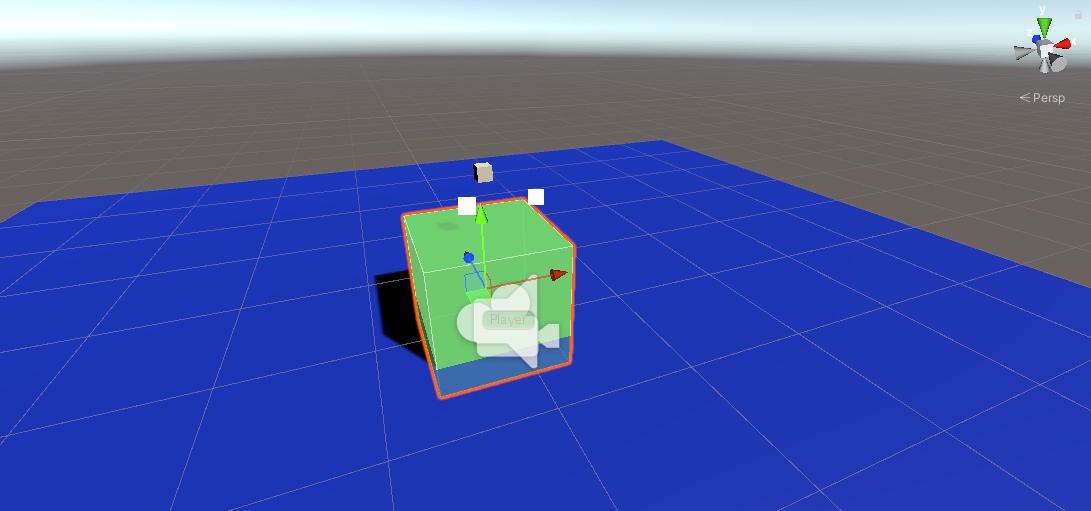


Рисунок 15 – Объекты Cube и Plane на сцене

Добавив компонент «Interactable» (Рисунок 16) к любому объекту в сцене, игрок сможет взаимодействовать с этим объектом (См. Пример использования Samples/Scripts/InteractableExample.cs)

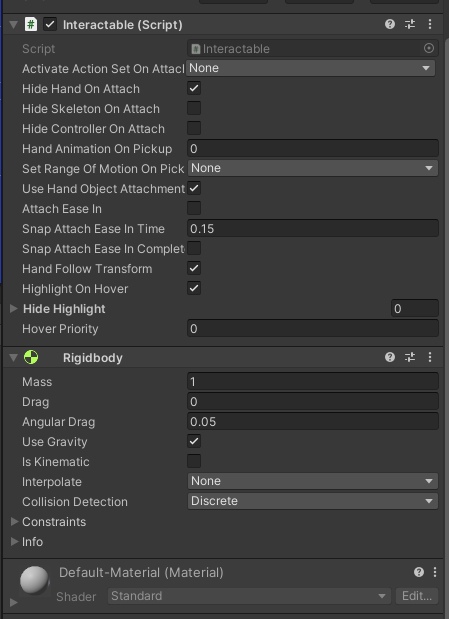


Рисунок 16 – Компонент Interactable

Чтобы объект можно было брать и кидать (Рисунок 17) необходимо добавить компонент Throwable к объекту.

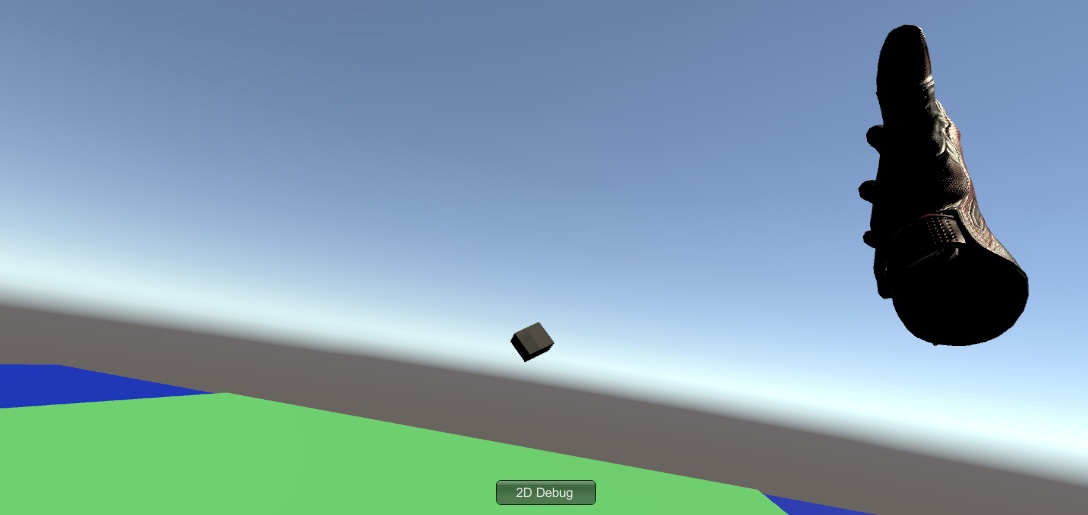


Рисунок 17 – Бросок кубика

Чтобы задать вид руки, который должен отображаться при взаимодействии с объектом, нужно добавить к нему компонент Skeleton Poser. Объект к которому добавляется Skeleton Poser должен содержать компонент Interactable.

Чтобы добавить телепортацию на сцену, необходимо перетащить префаб Teleporting из Teleport/Prefabs (Рисунок 18) на сцену. Это настроит всю логику телепорта.

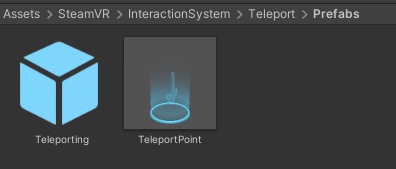


Рисунок 18 – Префабы для телепортации

Перетащив несколько префабов TeleportPoint из Teleport / Prefabs, у игрока появляется возможность перемещаться на сцене по расставленным точкам (Рисунок 19)

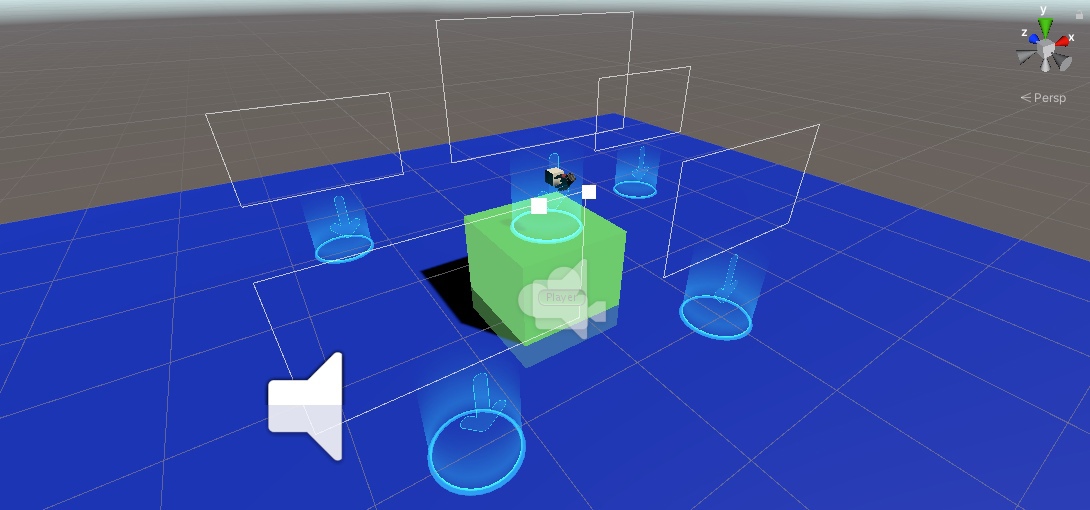


Рисунок 19 – Точки для перемещения

Кроме этого к объектам, например Plane, можно добавить компонент TeleportArea (Рисунок 20). С помощью него игрок сможет перемещаться по всему полю (Рисунок 21)

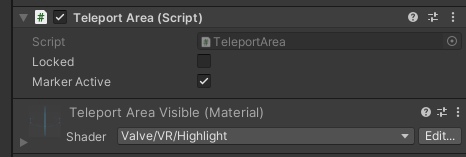


Рисунок 20 – Компонент TeleportArea

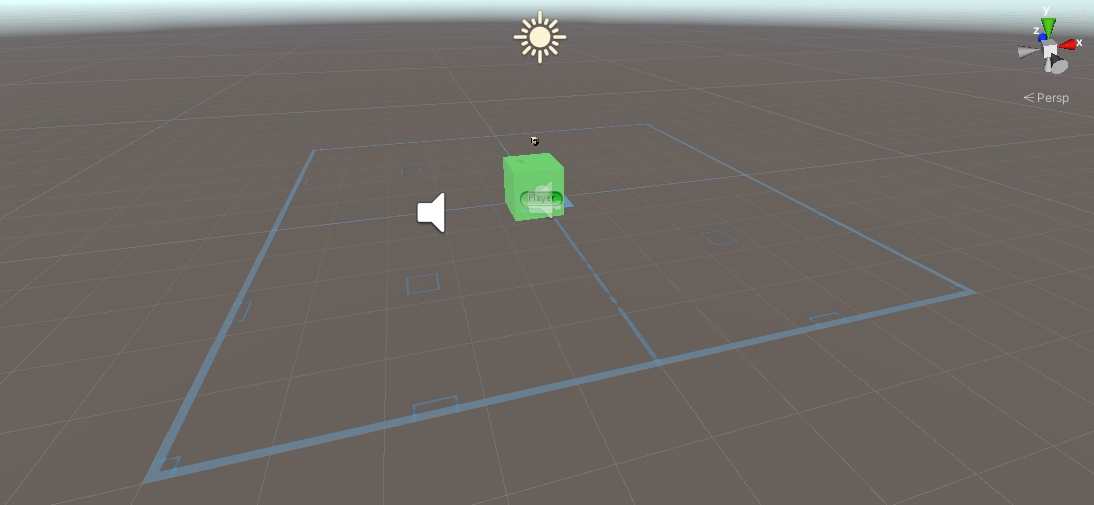


Рисунок 21 – Plane с применённым компонентом TeleportArea

**Порядок выполнения лабораторной работы**

* Установить HTC Vive следуя инструкции;
* Установить SteamVR;
* Протестировать приложение;

**Содержание отчёта**

* Цель работы;
* Постановка задачи;
* Описание хода выполнения лабораторной работы;
* Иллюстрированные материалы по ходу работы (скриншоты);
* Выводы по работе;

**Контрольные вопросы**

1. Что такое Виртуальная реальность?
2. Что такое SteamVR?

**Список информационных ресурсов**

1. Руководство по установке HTC Vive [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://support.steampowered.com/steamvr/HTC_Vive/>
2. Что такое виртуальная реальность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tproger.ru/translations/vr-explained/>

**Требования к содержанию и оформлению отчетов**

Отчеты по лабораторным работам оформляются согласно правилам оформления принятым на кафедре, ГОСТам и ЕСКД.

Основные правила по оформлению отчетной документации:

Параметры страницы: А4 (21×29,7), ориентация – книжная (допускается использовать альбомную ориентацию страницы для выполнения схем и таблиц).

Поля: левое – 2.5, верхнее – 1.5, нижнее – 1.5, правое – 1. Нумерация страницы – внизу, справа.

Нумерация ведется с титульного листа, номер на титульном листе не ставиться.

Шрифт Times New Roman, кегль 14, интервал – одинарный.

Заголовки разделов: абзацный отступ – 0, выравнивание по центру, шрифт – жирный, нумерация – арабскими цифрами, точка в конце названия раздела не ставиться.

Заголовки подразделов (допускается три уровня, например 1.1., 1.1.1.): абзацный отступ – 1.25÷1.5, выравнивание по ширине, шрифт – жирный, точка в конце названия подраздела не ставиться.

Основной текст: абзацный отступ – 1.25÷1.5, выравнивание по ширине, шрифт – обычный.

Нумерация рисунков и таблиц – сквозная внутри раздела (например, в разделе 1 – рис. 1.1., рис.11.2 и т.д., или табл.1.1., табл.1.2. и т.д.).

Рисунки помещаются после упоминания их в тексте, имеют подпись, размещаемую под рисунком без абзацного отступа, имеющую выравнивание по центру, и точку на конце названия (например, Рис.1.1. Название.).

Таблицы размещаются после ссылки на них в тексте. Название приводится над таблицей, без абзацного отступа с выравниванием по центру, без точки на конце названия (например (Таблица 2.2. Название).

Допускается выносить рисунки и таблицы в Приложения. В этом случае ссылка должна содержать номер приложения (например: рис.1.1. Приложения 1 или табл.А1 Приложения А).

Основная часть должна содержать ссылки на используемую литературу или информационные источники, список которых приводится после раздела Выводы и перед Приложениями. Ссылка заключается в квадратные скобки (например – [1], [5,7], [3–6].

Приложения нумеруются арабскими цифрами (Приложение 1, Приложение 2) или обозначаются русскими заглавными буквами в порядке их следования (Приложение А, Приложение Б). Слово Приложение….выравнивается по правому краю и имеет жирный шрифт. Название приложение располагается на следующей строке, без абзацного отступа, выравнивание по центру, шрифт – жирный.

**По завершению изучения курса у студента должен быть сформировать набор отчетов (Приложение №1), сведенных в единый документ и имеющий единый титульный лист (Приложение №2), на котором отражаются результаты прохождения этапов изучения дисциплины.**

Каждый раздел этого документа является отчетом по выполнению соответствующей лабораторной работы (обязательные разделы и правила выполнения отчетов представлены в Приложении 1).

**Сформированный документ, с отметками о выполнении всех лабораторных работ обязателен для представления на итоговом контроле и является подтверждением о допуске к итоговому контролю.**

К отчету прилагается папка с файлами – результатами выполнения лабораторной работы (данная папка должна так же находится на сетевом диске в папке проектов изучаемой дисциплины), название папки ГИСиТ\_фамилия.

**Организация защиты и критерии оценивания выполнения лабораторных работ**

К защите представляется отчет, включающий в себя результаты выполнения лабораторной работы, выполненный согласно правилам и единый титульный лист, на котором отмечаются результаты выполнения заданий.

К отчетам прилагается электронный носитель, содержащий папки с исполняемыми файлами, файлами отчетов и презентациями (если требуется в задании) созданных в ходе выполнения лабораторных работ.

На проверку теоретической подготовки, проводимой по контрольным вопросам, отводиться 5–6 минут.

Степень усвоения теоретического материала оценивается по следующим критериям:

**• оценка «отлично» выставляется, если:**

− последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно с использованием принятой терминологии изложен учебный материал, выделены главные положения, ответ подтвержден конкретными примерами, фактами;

− самостоятельно и аргументировано сделан анализ, обобщение, выводы, установлены межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применены полученные знания в незнакомой ситуации;

− самостоятельно и рационально используются справочные материалы, учебники, дополнительная литература, первоисточники; применяется систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; используются для доказательства выводы из наблюдений и опытов, ответ подтверждается конкретными примерами;

− допускает не более одного недочета, который легко исправляется по требованию преподавателя.

• **оценка «хорошо» ставится, если:**

− дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий; допущены незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, определения понятий, неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности;

− самостоятельно выделены главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров проведено обобщение, сделаны выводы, установлены внутрипредметные связи.

− допущены одна негрубая ошибку или не более двух недочетов, которые исправлены самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал.

**• оценка «удовлетворительно» ставится, если:**

− усвоено основное содержание учебного материала, но имеются пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему изучению; материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;

− показана недостаточная сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументируются слабо, в них допускаются ошибки;

− допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, даются недостаточно четкие определения понятий; в качестве доказательства не используются выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допущены ошибки при их изложении;

− обнаруживается недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или неполные ответы на вопросы преподавателя, с допущением одной – двух грубых ошибок.

**• оценка «неудовлетворительно» ставится, если:**

− не усвоено и не раскрыто основное содержание материала; не сделаны выводы и обобщения;

− не показано знание и понимание значительной или основной части изученного материала в пределах поставленных вопросов или показаны слабо сформированные и неполные знания и неумение применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;

− при ответе (на один вопрос) допускается более двух грубых ошибок, которые не могут быть исправлены даже при помощи преподавателя;

− не даются ответы ни на один их поставленных вопросов.

Оценка выполнения лабораторных работ проводится по следующим критериям

**• оценка «отлично» ставится, если студент:**

− творчески планирует выполнение работы;

− самостоятельно и полностью использует знания программного материала;

− правильно и аккуратно выполняет задание;

− умеет пользоваться литературой и различными информационными источниками;

− выполнил работу без ошибок и недочетов или допустил не более одного недочета

**• оценка «хорошо» ставится, если студент:**

− правильно планирует выполнение работы;

− самостоятельно использует знания программного материала;

− в основном правильно и аккуратно выполняет задание;

− умеет пользоваться литературой и различными информационными источниками;

− выполнил работу полностью, но допустил в ней: не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов.

**• оценка «удовлетворительно» ставится, если студент:**

− допускает ошибки при планировании выполнения работы;

− не может самостоятельно использовать значительную часть знаний программного материала;

− допускает ошибки и неаккуратно выполняет задание;

− затрудняется самостоятельно использовать литературу и информационные источники;

− правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

− не более двух грубых ошибок или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;

− не более двух– трех негрубых ошибок или одной негрубой ошибки и трех недочетов;

− при отсутствии ошибок, но при наличии четырех–пяти недочетов.

**• оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент:**

− не может правильно спланировать выполнение работы;

− не может использовать знания программного материала;

− допускает грубые ошибки и неаккуратно выполняет задание;

− не может самостоятельно использовать литературу и информационные источники;

− допустил число ошибок недочетов, превышающее норму, при которой может быть выставлена оценка «3»;

− если правильно выполнил менее половины работы;

− не приступил к выполнению работы;

− правильно выполнил не более 10% всех заданий.

**Приложение 1**

**Образец оформления и содержания отчета по лабораторной работе**

## Лабораторная работа №\_\_\_

**Тема:**

**Цель:**

1. Краткие теоретические сведения по изучаемой теме

…

1. Отчет о выполнении задания (согласно плану, представленному в методических указаниях)

…

**Выводы**

…

**Список литературы и информационных источников**

…

## Приложения

**Приложение 2**

**Образец единого титульного листа к отчетам по лабораторным работам**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»**

**Институт информационных технологий и управления в технических системах**

Кафедра «Информационные системы»

Сводный отчет по лабораторному практикумупо дисциплине «ARиVR технологии»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Оценка выполнен** | | | **ия** | **Подпись** |
| **Теория** | **Лз** | **Итог** | **Дата** |
| **1** |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |  |
| **зачет** |  |  |  |  |  |

Выполнил: студент(ка) группы \_\_\_

ФИО

Принял: должность ФИО

г. Севастополь

20\_\_ г.