

Общество с ограниченной ответственностью «ЭлигоВижн»

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор

ООО «ЭлигоВижн»



/С.В. Матвеев/

«16» января 2023 г.

**Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации**

**«VR СТАРТ В EV TOOLBOX: теория и практика»**

**(53 часа)**

Автор:

Новикова Екатерина,

руководитель проектов ООО «ЭлигоВижн»,

автор обучающих курсов по разработке AR/VR

**Москва, 2023**

## **Раздел 1. «Характеристика программы»**

### **1.1. Цель реализации программы**

Формирование и (или) совершенствование профессиональных компетенций специалистов технического и гуманитарного профиля (менеджмент, дизайн, педагогика, библиотечное дело, программная инженерия) по применению современных технологий в области виртуальной (VR) реальности в образовательной деятельности.

### **1.2. Совершенствуемые компетенции**

Для достижения цели программы обучающимся необходимо совершенствование следующих компетенций:

- разработка своих собственных базовых проектов виртуальной (VR) реальности для использования в своей дальнейшей профессиональной деятельности;
- использование специализированных программных продуктов для разработки проектов виртуальной (VR) реальности.

### **1.3. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения программы обучающийся должен знать:

- актуальные тенденции развития и использования технологии виртуальной (VR) реальности в различных направлениях и областях деятельности;
  - значение понятия «виртуальная» (VR) реальность;
  - базовые основы работы с инструментарием для создания VR приложений;
  - основные носимые устройства для демонстрации VR готовых проектов и приложений.
- уметь:

- применять технологию виртуальной реальности в образовательном процессе;
- работать с одним из инструментов для создания проектов виртуальной реальности – конструктором для разработки проектов дополненной и виртуальной реальности EV Toolbox;
- разрабатывать и создавать собственные VR приложения.

### **1.4. Категория слушателей.**

**Уровень образования:** ВО, СПО

**Область профессиональной деятельности:**

специалисты технического и гуманитарного профиля (менеджмент, дизайн, педагогика, библиотечное дело, программная инженерия), имеющие высшее или среднее профессиональное образование, уверенные пользователи ПК и информационной сети Интернет.

**1.5. Форма обучения:** заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

**1.6. Режим занятий:** 4 часа в день, 3 раза в неделю

**1.7. Трудоемкость программы:** 53 часа

## Раздел 2. «Содержание программы»

### 2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов/модулей, тем	Виды внеаудит. учебных занятий			Внеаудит. сам. работа	Форма контроля	Трудоемкость
		Всего, час.	Лекции	Практ. занятия			
1.	Подготовка к работе	2	1		1		
2.	Знакомство с интерфейсом и функционалом программы конструктора EV Toolbox	15	6	4	5	Тестирование №1	
3.	Разработка первого VR проекта	27	4	5	18	Практическая работа №1	
4.	Экспорт проекта VR на носимое устройство	9	2	3	4	Практическая работа №2	
4.	Итоговая аттестация					Зачет (по совокупности выполненных практических работ)	
5.	ИТОГО	53	13	12	28		

### 2.2. Учебная программа

Наименование разделов/модулей, тем	Виды учебных занятий, работ	Содержание
<b>Модуль 1.</b> Подготовка к работе	Лекция, 1 час	Виртуальная реальность: основные понятия и определения. Актуальные тенденции применения технологии виртуальной реальности.
	Самостоятельная работа, 1 час	Установка конструктора EV Toolbox и загрузка материалов перед началом работы над VR проектом. Обзор устройств и оборудования, необходимых при разработке виртуальной реальности.
<b>Модуль 2.</b> Знакомство с интерфейсом и функционалом программы	Лекция, 1 час	Основные функциональные особенности приветственного экрана конструктора EV Toolbox.
	Самостоятельная работа, 1 час	Исследование профессиональных сфер и изучение базы для внедрения и использования технологии виртуальной реальности.

конструктора EV Toolbox	Лекция, 1 час	Основные функциональные особенности главного меню и панели быстрого доступа программы конструктора EV Toolbox.
	Практическое занятие, 1 час	Проверка и настройка оборудования и устройств, работающих с конструктором EV Toolbox. Исследование дополнительного функционала в конструкторе EV Toolbox (сочетания клавиш для удобства работы пользователя).
	Лекция, 1 час	Основные функциональные особенности рабочих окон программы конструктора EV Toolbox. Технология drag-&-drop.
	Практическое занятие, 1 час	Использование различных размеров сеток при разработке VR проектов в конструкторе EV Toolbox.
	Самостоятельная работа, 1 час	Сравнительный анализ сфер применения технологий дополненной и виртуальной реальности. Исследование уже созданных VR проектов в различных профессиональных сферах и анализ результатов использования технологии виртуальной реальности.
	Лекция, 1 час	Обзор ресурсов VR проекта, их форматы и свойства.
	Практическое занятие, 1 час	Особенности форматов ресурсов, применяемых при разработке проектов виртуальной реальности. Изучение характеристик программных продуктов, применяемых для конвертации форматов ресурсов.
	Самостоятельная работа, 1 час	Исследование различий между ресурсами и объектами VR проекта. Форматы используемых в конструкторе трехмерных объектов.
	Лекция, 1 час	Объекты VR проекта, которые имеют визуальное отображение в сцене, изучение их свойств. Работа с объектом «Модель». Копия и экземпляр объектов: сходства и различия.
	Практическое занятие, 1 час	Исследование функциональных особенностей объекта «Система координат», его свойства и применение в проектах виртуальной реальности. Корректное размещение объектов в пространстве виртуальной сцены при помощи инструментов произвольной трансформации (Перемещение, Вращение, Масштаб).
	Лекция, 1 час	Обзор вспомогательных объектов VR проекта, которые не имеют визуального отображения в сцене, их функционал и свойства.
	Самостоятельная работа, 1 час	Закрепление знаний о функциональных особенностях использования визуальных и вспомогательных объектов в проектах виртуальной реальности.
	Самостоятельная работа, 1 час	Тестирование №1 по теме «Функционал визуальных и вспомогательных объектов в проектах виртуальной реальности в программе конструктора EV Toolbox».
<b>Модуль 3.</b> Разработка	Лекция, 1 час	Работа с базовыми объектами VR проекта: «Манипулятор камеры» и «Вьюер». Типы реализации

первого проекта	VR		манипулятора камеры.
	Практическое занятие, 1 час		Исследование возможностей VR проектов с использованием ограниченного набора базовых объектов.
	Лекция, 1 час		Работа с базовыми объектами VR проекта: «Контроллер» и «Поиск пересечений». Функциональные возможности базовых объектов и настройка свойств.
	Практическое занятие, 1 час		Функционал кнопок VR контроллера для разработки проекта с технологией виртуальной реальности в программе конструктора EV Toolbox.
	Лекция, 1 час		Подготовка трехмерных объектов и их добавление в VR сцену конструктора.
	Практическое занятие, 2 часа		Создание визуального представления VR проекта с использованием предложенных преподавателем ресурсов.
	Самостоятельная работа, 1 час		Исследование дополнительного функционала объекта «Система координат» при настройке визуального отображения луча «Поиска пересечений».
	Лекция, 1 час		Алгоритм разработки логики работы (сценария) VR проекта в программе конструктора EV Toolbox. Основа сценария проекта с технологией виртуальной реальности. Определение основных понятий «событие», «действие», «соединения». Особенности обработки нажатий на объекты в версиях конструктора EV Toolbox 3.4.x.
	Практическое занятие, 1 час		Создание логики работы (сценария) VR проекта с использованием визуально-блочного скриптинга. Настройка обработки нажатий на объекты в сценарии проекта.
	Самостоятельная работа, 1 час		Закрепление навыков работы с двухмерными объектами в трехмерной сцене при разработке VR проекта. Изучение и составление алгоритма корректного сохранения AR проекта (без потери ресурсов).
	Самостоятельная работа, 1 час		Размещение в новом VR проекте базовых объектов «Манипулятор камеры», «Вьюер», «Контроллер» и «Поиск пересечений», согласно заданию ТЗ (Приложение №1 или №2). Начало работы над сценарием VR проекта.
	Самостоятельная работа, 2 часа		Размещение и корректное расположение в новом VR проекте основного виртуального окружения. Закрепление навыка работы с инструментами произвольной трансформации (Перемещение, Вращение, Масштаб).
	Самостоятельная работа, 2 часа		Размещение и корректное расположение в виртуальном окружении объектов, с которыми в дальнейшем будет взаимодействовать пользователь: модель шлема, системы доступа, баллоны с кислородом, пропуск. Закрепление навыка работы с инструментами произвольной трансформации

		(Перемещение, Вращение, Масштаб).
	Самостоятельная работа, 2 часа	Подбор/создание и размещение дополнительного контента для создания VR квеста (вопросы, на которые должен отвечать пользователь). Закрепление навыка работы с двухмерными объектами в пространстве трехмерной сцены. Работа с объектами «Система координат», «Прямоугольник», «Текст», «Изображение».
	Самостоятельная работа, 2 часа	Добавление в VR проект объекта «Аудио», «Таймер». Включение новых объектов в сценарий VR проекта согласно ТЗ (Приложение №1).
	Самостоятельная работа, 4 часа	Усложнение сценария VR проекта. Настройка логики работы для пользовательского квеста (включение в сценарии вопросов и ответов на них). Настройка логики работы VR квеста идет согласно ТЗ (Приложение №1).
<b>Модуль 4.</b> Экспорт VR проекта на носимое устройство	Самостоятельная работа, 2 часа	Усложнение сценария VR проекта. Окончание настройки логики работы для пользовательского квеста и его завершения: выигрыша или проигрыша. Настройка логики работы VR квеста идет согласно ТЗ (Приложение №1).
	Лекция, 1 час	Особенности сборки (экспорта) VR проектов на различные типы VR устройств в конструкторе EV Toolbox.
	Практическое занятие, 1 час	Исследование принципа работы и перемещения внутри виртуального окружения в проводных и беспроводных шлемах. Особенности использования технологии телепорта.
	Лекция, 1 час	Необходимость проверки работы VR проекта в экране Предпросмотра перед его сборкой (экспортом) на мобильное устройство. Особенности настройки среды Android OS в конструкторе EV Toolbox.
	Самостоятельная работа, 2 часа	Настройка среды Android OS в конструкторе EV Toolbox на пользовательском ПК.
	Практическое занятие, 2 часа	Добавление в VR проект объекта «Видео». Включение его в сценарий проекта согласно ТЗ (Приложение №1). Проверка корректности настройки работы VR проекта в экране Предпросмотра, исправление ошибок в случае их обнаружения.
	Самостоятельная работа, 1 час	Экспорт готового VR проекта на носимое устройство для воспроизведения виртуальной реальности (проводной или беспроводной VR шлем).
Итоговая аттестация	Самостоятельная работа, 1 час	Проверка корректности настройки работы проекта на носимом устройстве. Исправление ошибок в случае их обнаружения. Повторный экспорт VR проекта с внесенными в него исправлениями.
		Зачет (по совокупности выполненных практических работ)

### 2.3. Календарный учебный график

№ п/п	Тема	Учебные недели/часы			
		1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя
1.	Модуль 1. Подготовка к работе				
2.	Модуль 2. Знакомство с интерфейсом и функционалом программы конструктора EV Toolbox		K/17		
3.	Модуль 3. Разработка первого AR проекта			K/43	
4.	Модуль 4. Экспорт AR проекта на носимое устройство				K/53
5.	Итоговая аттестация				ИА
Условные обозначения: Т – теоретическая подготовка (лекции, пр.занятия, сам.работа) П или С – практика или стажировка К – входной, текущий, промежуточный контроль знаний, умений ПА – промежуточная аттестация (экзамен, зачет) ИА – итоговая аттестация					



## Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

### 3.1. Текущая аттестация.

#### Тестирование №1 по теме 2

Название практической работы	Тестирование на знание теоретического материала.	
Требования к структуре содержания	к и	<ul style="list-style-type: none"> <li>- скачать и заполнить PDF файл, прикрепленный к уроку;</li> <li>- в вопросах с открытыми ответами вписать ответ в произвольной (свободной) форме;</li> <li>- отправить заполненный файл экспертам/преподавателям курса на проверку.</li> </ul>
Критерии оценивания		<ul style="list-style-type: none"> <li>- PDF файл скачан и заполнен (не менее 90% заданий)</li> <li>- в вопросах с открытыми ответами вписаны ответы в произвольной (свободной) форме;</li> <li>- заполненный файл отправлен экспертам/преподавателям курса на проверку.</li> </ul>
Оценка		<p>Зачтено/не зачтено</p> <p>Для зачета необходимо правильно заполнить 75% тестирования.</p>

#### Практическая работа № 1 по теме 3

Название практической работы	Создание VR проекта. Работа с базовыми объектами VR проекта – «Манипулятор камеры», «Вьюер», «Контроллер» и «Поиск пересечений». Работа с объектами «Модель», «Прямоугольник», «Текст», «Аудио», «Система координат», «Таймер». Основы работы со сценарием VR проекта.	
Требования к структуре содержания	к и	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработать VR проект (см. ТЗ к работе в Приложении №1);</li> <li>- самостоятельно добавить в новый проект базовые объекты для VR проекта – «Манипулятор камеры», «Вьюер», «Контроллер» и «Поиск пересечений»;</li> <li>- самостоятельно добавить в новый проект объекты Модель для виртуального окружения;</li> <li>- корректно расположить все трехмерные модели с помощью инструментов произвольной трансформации (Перемещение, Вращение и Масштаб) в пространстве виртуальной сцены;</li> <li>- добавить в проект объекты Аудио, Прямоугольник, Текст, Система координат, Таймер;</li> <li>- настроить логику работы (сценарий) VR проекта согласно ТЗ к работе в Приложении №1;</li> <li>- в проекте должны быть использованы все перечисленные в ТЗ объекты;</li> <li>- корректно сохранить проект (без потерянных ресурсов) и передать его для проверки экспертам/преподавателям курса.</li> </ul>
Критерии оценивания		<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработан VR проект (см. ТЗ к работе в Приложении №1);</li> <li>- в новый проект самостоятельно добавлены базовые объекты для VR</li> </ul>

	<p>проекта – «Манипулятор камеры», «Вьюер», «Контроллер» и «Поиск пересечений»;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в новый проект самостоятельно добавлены объекты Модель для виртуального окружения;</li> <li>- все трехмерные модели корректно расположены с помощью инструментов произвольной трансформации (Перемещение, Вращение и Масштаб) в пространстве виртуальной сцены;</li> <li>- в проект добавлены объекты Аудио, Прямоугольник, Текст, Система координат, Таймер;</li> <li>- настроена логика работы (сценарий) VR проекта согласно ТЗ к работе в Приложении №1;</li> <li>- в проекте использованы все перечисленные в ТЗ объекты;</li> <li>- проект корректно сохранен (без потерянных ресурсов) и передан для проверки экспертам/преподавателям курса.</li> </ul>
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа № 2 по теме 4

Название практической работы	Экспорт готового VR приложения на носимые устройства (VR шлемы) на базе Android OS (проводные или беспроводные).
Требования к структуре содержания	<ul style="list-style-type: none"> <li>- собрать (экспортировать) готовый VR проект;</li> <li>- протестировать собранное приложение на носимом устройстве (VR шлеме) на базе Android OS, исправить ошибки и недочеты при их наличии;</li> <li>- отправить собранный .apk файл экспертам/преподавателям курса на проверку.</li> </ul>
Критерии оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>- собран (экспортирован) готовый VR проект;</li> <li>- собранное приложение протестировано на носимом устройстве (VR шлеме) на базе Android OS;</li> <li>- исправлены найденные ошибки;</li> <li>- собранный .apk файл отправлен экспертам/преподавателям курса на проверку.</li> </ul>
Оценка	Зачтено/не зачтено

### 3.2. Итоговая аттестация

Форма итоговой аттестации	Зачет (по совокупности выполненных практических работ)
Требования к итоговой аттестации	Выполнение практических работ в соответствии с требованиями к каждой из работ (см. в Приложении №1)
Критерии оценивания	Слушатель считается аттестованным при положительном оценивании практических работ
Оценка	Зачтено/не зачтено

## **Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»**

### **4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы (литература)**

#### **Нормативно-правовые документы:**

1. Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
3. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 26.08.2010 № 761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования».
4. Приказ Минобрнауки России от 30.10.2014 № 126 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника».
5. Приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 N 126 (ред. от 08.02.2021 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование».
6. Приказом Минобрнауки России от 01.07.2013 N 499 (ред. от 15.11.2013) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

#### **Основная литература:**

1. Учебно-методический комплекс “Разработчик виртуальной и дополненной реальности в EV Toolbox Standard 3”.
2. Хукаленко Ю.С., Бажина П.С., Земцов Д.И. (2022). Иммерсивные технологии в школьном образовании: по итогам всероссийской программы апробации. Перспективы науки и образования. Международный электронный научный журнал ISSN 2307-2334 (Онлайн)//<https://pnojournal.wordpress.com/2022-2/22-03/>.
3. Concannon B.J., Esmail S. and Roduta Roberts M. (2019) Head-Mounted Display Virtual Reality in Post-secondary Education and Skill Training. Front. Educ. 4:80. doi: 10.3389/feduc.2019.00080.

4. Cummings, J. J., & Bailenson, J. N. (2015). How Immersive Is Enough? A Meta-Analysis of the Effect of Immersive Technology on User Presence. *Media Psychology*, 19(2), 272–309. doi: 10.1080/15213269.2015.1015740.
5. Hudson, S., Matson-Barkat, S., Pallamin, N., & Jegou, G. (2018). With or without you? Interaction and immersion in a virtual reality experience. *Journal of Business Research*. doi:10.1016/j.jbusres.2018.10.062.
6. Jou M., Wang J. (2013) Investigation of effects of virtual reality environments on learning performance of technical skills. *Computers in Human Behavior*, Volume 29, Issue 2, Pages 433-438.
7. Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29-40. doi:10.1016/j.compedu.2013.07.033.
8. Zhou X., Kobashi K. and Sugihara K., "Development of Virtual Reality Applications for Learning through Experience," 2017 Nicograph International (NicoInt), Kyoto, 2017, pp. 93-93, doi: 10.1109/NICOInt.2017.23.

#### **Дополнительная литература:**

1. Духанина, Л.Н., Мерцалова, Л.Н., Беликов, А.А., Горбовский, Р.В., Заир-Бек, С.И., Матюненко, Т.А. (2019). Частные школы России: состояние, тенденции и перспективы развития. Аналитический доклад. Современная аналитика образования, 3(24), С. 1-80.
2. Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 №1642 «Об утверждении государственной программы РФ «Развитие образования» (ред. от 04.04.2020).
3. Дорожная карта развития сквозной цифровой технологии «Технологии виртуальной и дополненной реальности».
4. Концепция развития движения «Абилимпикс» в Российской Федерации на 2021-2030 годы. Утверждена Организационным комитетом Национального чемпионата по профессиональному мастерству среди инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья «Абилимпикс» (протокол от 18 августа 2021 г. №АБ-9/05пр).
5. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам).
6. Паспорт федерального проекта «Цифровая образовательная среда» (приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 г. № 3).
7. Приказ Минпросвещения России от 02.12.2019 N 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды» (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2019 N 56962).
8. Распоряжение Правительства РФ от 26 февраля 2018 г. N 312-р О ежегодном проведении национального чемпионата по профессиональному мастерству среди инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья «Абилимпикс», начиная с 2018 г.

9. Регламент национального чемпионата по профессиональному мастерству среди инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья «Абилимпикс», Планирование, организация, операционная деятельность и проведение, 2022.
10. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями 2020 года.
11. Baumgartner, T, Valko, L, Esslen, M, Jäncke, L (2006). Neural correlate of spatial presence in an arousing and noninteractive virtual reality: an EEG and psychophysiology study. *Cyberpsychology & behavior: the impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society*, 9(1), pp. 30-45. 10.1089/cpb.2006.9.30 .
12. Baumgartner, T., Speck, D., Wettstein, D., Masnari, O., Beeli, G. & Jäncke, L. (2008). Feeling Present in Arousing Virtual Reality Worlds: Prefrontal Brain Regions Differentially Orchestrate Presence Experience in Adults and Children. *Frontiers in human neuroscience*. 2. 8. 10.3389/neuro.09.008.2008.
13. Biddle B. J. & Berliner D. C. (2002). A Research Synthesis / Unequal School Funding in the United States. *Beyond Instructional Leadership*, 59(8), 48-59.
14. Charlie Fink's Metaverse - An AR Enabled Guide to AR & VR Perfect.
15. Clemente, M., Rey, B., Rodríguez-Pujadas, A., Barrós-Loscertales, A. & Baños, R. & Botella, C., Alcañiz Raya, M., Avila, C. (2013). An fMRI Study to Analyze Neural Correlates of Presence during Virtual Reality Experiences. *Interacting with Computers*. 26. 10.1093/iwc/iwt037.
16. DeJong T. (2010) Cognitive load theory, educational research, and instructional design: some food for thought. *Instr Sci.*, 38, 105–134.
17. Jonathon B. Ferrell, Joseph P. Campbell, Dillon R. McCarthy, Kyle T. McKay, Magenta Hensinger, Ramya Srinivasan, Xiaochuan Zhao, Alexander Wurthmann, Jianing Li, and Severin T. Schneebeli Chemical Exploration with Virtual Reality in Organic Teaching Laboratories *Journal of Chemical Education* 2019 96 (9), 1961-1966, DOI: 10.1021/acs.jchemed.9b00036.
18. Johnson C. (2018). Using virtual reality and 360-degree video in the religious studies classroom: An experiment. *Teaching Theology & Religion*. 21. 228-241. 10.1111/teth.12446.
19. Veronica S Pantelidis Reasons to Use Virtual Reality in Education and Training Courses and a Model to Determine When to Use Virtual Reality. *THEMES IN SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION*, Special Issue, Pages 59-70 Klidarithmos Computer Books .
20. Wagner, Rachel Godwired: Religion, Ritual and Virtual Reality (Media, Religion and Culture).
21. Wulczyn, F., Smithgall, C., & Chen, L. (2009). Child Well-Being: The Intersection of Schools and Child Welfare. *Review of Research in Education*, 33(1), 35–62.

### **Интернет-ресурсы:**

1. Документация по программе EV Toolbox// [Электронный ресурс]. – URL: <https://eligovision.ru/toolbox/docs/3.4/>
2. Новикова Е.А., Холодкова В.С. Дополненная и виртуальная реальность как средство развития творческого потенциала учащегося. Компьютерные инструменты в школе №2, 2018, с.31-40// [Электронный ресурс]. – URL: <http://ipo.spb.ru/journal/index.php?article/1980/>
3. Checa, D., Bustillo, A. A review of immersive virtual reality serious games to enhance learning and training. *Multimed Tools Appl* 79, 5501–5527 (2020). [Электронный ресурс]. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11042-019-08348-9>
4. Impact of virtual reality use on the teaching and learning of vectors (2022). Esmeralda Campos, Irving Hidrogo, Genaro Zavala. Original research article// [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.965640>
5. Kunyi, Jian Simulation application of virtual reality technology in legal education [Электронный ресурс]. – URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1419/1/012046/pdf>
6. Parong, J., & Mayer, R. E. (2018). Learning science in immersive virtual reality. *Journal of Educational Psychology*, 110(6), 785–797. [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1037/edu0000241>
7. Piasecki, Stefan VR Mediated Content and Its Influence on Religious Beliefs [Электронный ресурс]. – URL: <https://heiup.uni-heidelberg.de/journals/index.php/religions/article/view/23843>
8. Rengmao Wu, Zhanghao Ding, and Yixing Chen "Design of optical see-through head-mounted display systems using freeform optics", *Proc. SPIE 11185, Optical Design and Testing IX*, 111850G (19 November 2019); [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1117/12.2536631>
9. Yildirim, Gürkan, Mehmet Elban and Serkan Yildirim. “Analysis of Use of Virtual Reality Technologies in History Education: A Case Study.” *Journal of Education and Training* 4 (2018): 62-69. [Электронный ресурс]. – URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1170733.pdf>

#### **4.2. Материально-технические условия реализации программы**

Для эффективной реализации программы необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- доступ к онлайн платформе GetCourse;
- персональный компьютер с подключением к сети Интернет, соответствующий следующим характеристикам:

- Intel Core i5 - i7 или AMD Ryzen 5/Ryzen 7;
- 16 Гб ОЗУ и больше;
- 10+ Гб памяти на жестком диске;
- GeForce GTX 1060 6 Гб и выше или аналогичное;
- USB 3.0, HDMI 1.4, 2.0 или DisplayPort 1.3;
- носимое устройство на базе OS Android (проводной или беспроводной VR шлем).

### **Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы**

Программа реализуется с использованием дистанционных образовательных технологий. Для каждой темы разработаны учебно-методические и оценочные материалы, размещенные на онлайн платформе GetCourse, которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы.

### **4.3. Кадровые условия реализации программы**

**Требования к квалификации** профессорско-преподавательского состава:

К реализации программы привлекаются педагогические работники, специалисты, имеющие высшее образование, опыт создания и внедрения приложений виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности в образовательный процесс.

**Требования к квалификации** специалистов, сопровождающих программу: высшее образование или среднее профессиональное образование, имеющие опыт разработки AR/VR приложений.

### **Приложение №1**

- 1) Тестирование на знание теоретического материала**
- 2) Практические работы по программе повышения квалификации «VR СТАРТ В EV TOOLBOX: теория и практика»**





ARхитектор  
виртуальности

## ЗАЧЕТ ПО БЛОКУ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

### КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ЗАПОЛНЕНИЮ:

1. В тестовых вопросах может быть несколько правильных ответов.
2. Для вопросов с открытыми ответами необходимо вписать ваш ответ в произвольной форме.
3. Все ответы теоретических вопросов всех заданий, пожалуйста, внесите в данный файл и прикрепите его в комментариях к уроку, сделав его **НЕВИДИМЫМ (скрыть ответ)** для остальных учеников.

**ВОПРОС #1.** Для вашего приложения необходимо настроить смену анимации модели по прошествии определенного времени.

**Какой объект в программе EV Toolbox для этого необходимо использовать?**

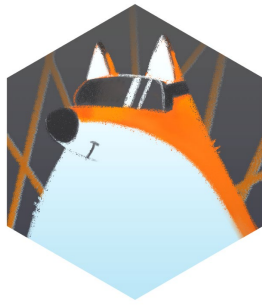
- a Переключатель
- b Прямоугольник
- c Таймер
- d Счетчик



ARхитектор  
виртуальности

**ВОПРОС #2.** Расскажите, чем технология виртуальной реальности отличается от технологии дополненной реальности.

**ОТВЕТ:**



ARхитектор  
виртуальности

**ВОПРОС #3.** Производными от какого объекта являются объекты “Изображение” и “Текст”?

- a Проекция на экран
- b Прямоугольник
- c Переключатель
- d Модель

**ВОПРОС #4.** Для вашего приложения необходимо создать фотогалерею, логика работы которой будет отвечать следующим требованиям:

- ✓ переключение фотографий происходит посредством нажатия на кнопки “Вперед” и “Назад”;
- ✓ после последней фотографии по нажатию на кнопку “Вперед” галерея переключается на первую фотографию.

**Какой объект удобнее всего использовать для создания такой фотогалереи?**

- a Таймер
- b Переключатель
- c Счетчик
- d Расстояние



**AR**хитектор  
виртуальности

**ВОПРОС #5.** Соотнесите объекты с их функциональным назначением.

Система	
Текст 3D	
Таймер	
Переключатель	
Прямоугольник	

<b>A</b>	используется для отображения информации на экране или непосредственно в пространстве виртуальной сцены
<b>B</b>	позволяет откладывать какие-либо действия в проекте на определенное время
<b>C</b>	необходим для создания условий в логике работы (сценариях) приложения
<b>D</b>	объект, предоставляющий интерфейсы для работы приложения с операционной системой
<b>E</b>	используется для создания трёхмерного текста в сцене

**ВОПРОС #6.** Какой объект программы удобно использовать для трансформации (перемещения, вращения, масштабирования сразу нескольких объектов?

- a Система координат
- b Переключатель
- c Расстояние
- d Система трекинга



**AR**хитектор  
виртуальности

**ВОПРОС #7.** Впишите форматы файлов для каждого из ресурсов:

Ресурс	Форматы ресурсов
Модели	
Изображения	
Видео	
Аудио	
Шрифты	

**ВОПРОС #8.** Какой объект необходимо использовать для реализации функционала кнопки “Выход” при разработке приложений для настольных операционных систем?

**ОТВЕТ:**



ARхитектор  
виртуальности

**ВОПРОС #9.** Подумайте и расскажите о положительных и отрицательных (при наличии) сторонах использования технологии виртуальной реальности в своей профессиональной деятельности.

Не забудьте, пожалуйста, в самом начале указать область вашей профессиональной деятельности.

**ОТВЕТ:**



ARхитектор  
виртуальности

**ВОПРОС #10.** Перечислите органы чувств, влияя на которые, виртуальная реальность полноценно погружает пользователя в созданный виртуальный мир?

С помощью сети Интернет найдите информацию об устройствах, которые уже существуют на сегодняшний день (существуют прототипы) или только разрабатываются, которые используются или будут использоваться для полноценного и глубокого погружения пользователя в виртуальный мир. Приведите примеры таких устройств для каждого из органов чувств (можно использовать ссылки).

**ОТВЕТ:**



ARхитектор  
виртуальности

## ЗАЧЕТ ПО БЛОКУ 2. ПРАКТИКА.

### СОЗДАЕМ СВОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ: “КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ ENTERPRISE-2”

#### КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ:

1. Перед выполнением задания того или иного пункта **важно прочитать его полностью**, так как в нем могут быть подсказки к выполнению задания.
2. Большинство моделей при создании визуального представления проекта вы можете размещать в других местах или со смещением. Скриншоты в задании сделаны для удобства вашей работы и **показывают пример расположения** того или иного объекта.
3. В архиве с ресурсами и инструкциями размещен **exe файл** собранного приложения. Вы можете запустить его на ПК и посмотреть его в работе для лучшего понимания некоторых моментов работы. В приложении можно получить баллоны с кислородом, получение пропуска вам необходимо реализовать без подсказок.

Мы рады приветствовать вас в зачетной части блока по разработке своего собственного приложения виртуальной реальности.

**Для прохождения в третий блок курса вам предстоит создать приложение виртуальной реальности, которое позволит пользователю очутиться на космической станции Enterprise-2 в миллиардах световых лет от Земли.**

**ЛЕГЕНДА:** Жизнь на станции шла плавно и размеренно, пока однажды не вышел из строя центральный компьютер управления жизнедеятельностью станции, который показал, что кислорода на станции осталось на 3 минуты.





## ARхитектор виртуальности

Для того чтобы выжить, вам необходимо полностью облачиться в защитный костюм, шлем от которого заблокирован в одной из стоек центральной комнаты управления, а баллоны с воздухом заперты в шкафчике.

Ваша **главная задача** – получить доступ к шлему, открыв дверь стойки и доступ к баллонам с воздухом, открыв ящик. Однако не все так просто: система управления дверьми и устройствами также выведена из строя компьютером, а вам необходимо поочерёдно получить к ним доступ, чтобы в конечном итоге успеть надеть спасительный шлем.

“Стоп”, - скажете вы, - “все это предстоит сделать пользователю, который будет использовать мое приложение, а что же делать мне как разработчику”?

**ОТВЕЧАЕМ:** вам необходимо разработать визуальное представление такого игрового приложения-квеста виртуальной реальности, дополнить его обучающими элементами, а также разработать полноценную логику его работы в конструкторе AR/VR проектов EV Toolbox.

Готовы? Поехали!

## ЧАСТЬ #1. СОЗДАНИЕ ВИЗУАЛЬНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТА

**ЗАДАНИЕ:** создайте визуальное представление проекта с использованием технологии виртуальной реальности с использованием готовых представленных и дополнительно скачанных/созданных самостоятельно ресурсов.

### 1. Размещаем базовые объекты проекта

Создайте новый проект в конструкторе EV Toolbox. Добавьте в него базовые объекты проекта: Манипулятор камеры, Вьюер, VR контроллеры (можно добавить только правый) и Поиск пересечений.

Корректно настройте иерархию объектов VR контроллер и Поиск пересечений. Создайте визуализацию объекта VR контроллер.

### 2. Размещаем основное виртуальное окружение.

Для создания основного виртуального окружения вам необходимо использовать модели из набора представленных к зачетному заданию моделей: space\_room.



ARхитектор  
виртуальности

**ПРИМЕЧАНИЕ:** модель `space_room` для этого проекта несколько отличается от модели **space\_room** предыдущего, поэтому удобнее будет начать создавать проект “с нуля”.

Корректно настройте расположение модуля станции таким образом, чтобы пользователь стартовал с начальной позиции в соответствии со скриншотом ниже.



Рисунок 1. Начальная позиция пользователя в приложении



ARхитектор  
виртуальности

### 3. Добавляем виды

Наверняка вы обратили внимание, что сейчас у нас не очень приятный вид из окон станции. Если у вас для текущего проекта не отключено изображение с камеры, в окне станции вы даже можете увидеть самих себя – в таком случае отключите, пожалуйста, изображение с камеры в настройках программы (Проект→Настройки отображения→Показывать изображения с камеры).

Но даже если изображения с камеры нет, по умолчанию у нас установлен просто определенный цвет фона, в нашем случае серый.



Рисунок 2. Вид из окна станции

Такое окружение может снизить эффект от погружения пользователя в виртуальную реальность, так как космическое пространство выглядит по-другому, поэтому специально отдельно заранее была подготовлена модель **skybox** – модель космического пространства.

Корректно разместите модель skybox в проекте.

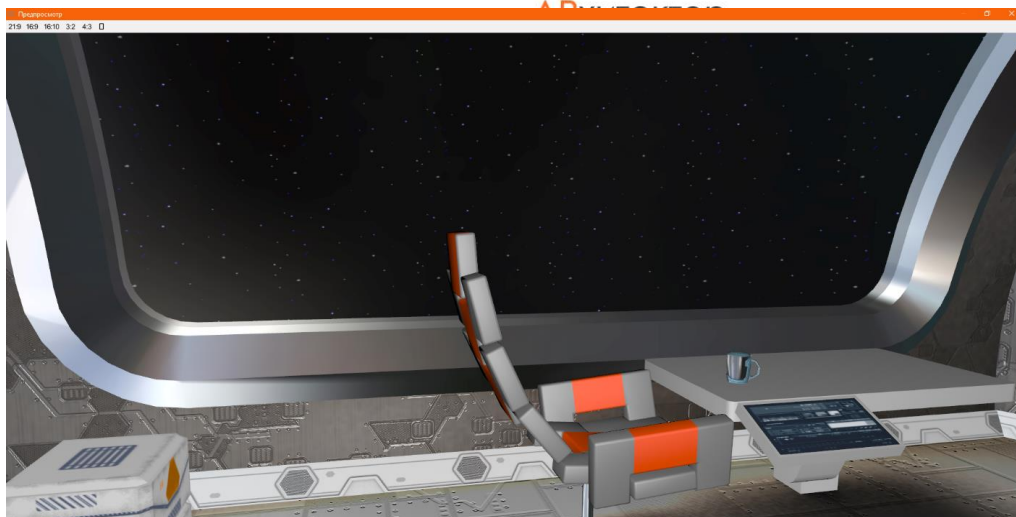


Рисунок 3. Вид из окна станции после добавления модели skybox в проект

**ПОДСКАЗКА:** вы можете сначала добавить в проект и корректно настроить модель space\_room. Так как окружение – skybox изначально был создан для этой станции, то будет достаточно сделать копию модели (нажать правой кнопкой мыши по объекту модель и в выпадающем меню выбрать пункт “Создать копию”), ресурс которой определен как space\_room и изменить у него ресурс на skybox.

#### 4. Размещаем шлем.

По условиям шлем (модель **Helmet**) заблокирован в одной из стоек центральной комнаты управления, поэтому нам необходимо сразу его разместить.

**ПОДСКАЗКА:** для удобства размещения можно открыть стойку в сцене. Для этого у модели space\_room можно запустить анимацию shelves\_open.

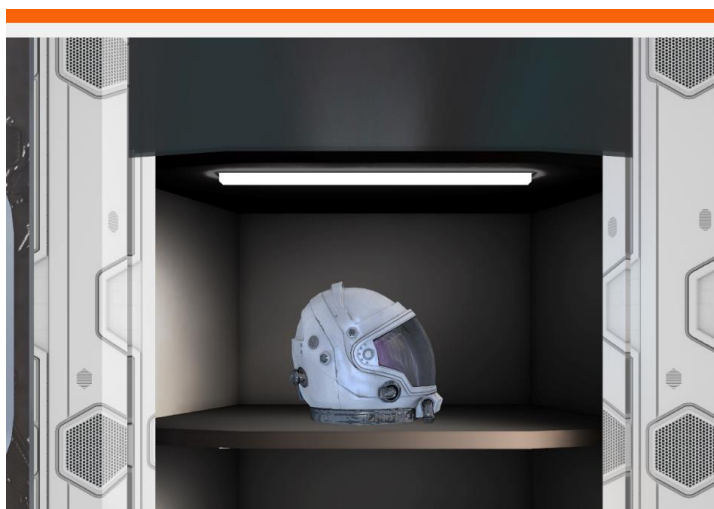


Рисунок 4. Шлем, размещенный в стойке



## 5. Система доступа

ARхитектор  
виртуальности

При запуске приложения пользователь не может получить доступ к шлему, а, значит, стойка должна быть закрыта, и откроется она только после совершения пользователем определенных действий.

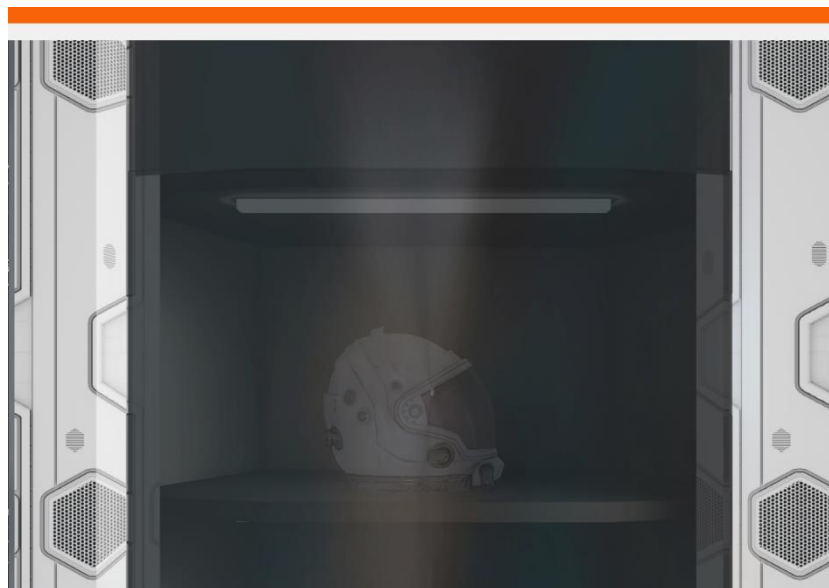


Рисунок 5. Шлем, размещенный в стойке

По задумке проекта получить доступ к стойке можно будет только приложив специальный пропуск к сканеру. Разместите модель сканера пропуска (**gate\_switch**) справа от стойки со шлемом.



Рисунок 6. Модель панели доступа



ARхитектор  
виртуальности

#### 6. Размещаем баллоны с кислородом.

По аналогии с предыдущим проектом разместите в центральной комнате управления модель ящичка (**space\_box**) и модель баллонов с кислородом (**oxygen**) в нем.

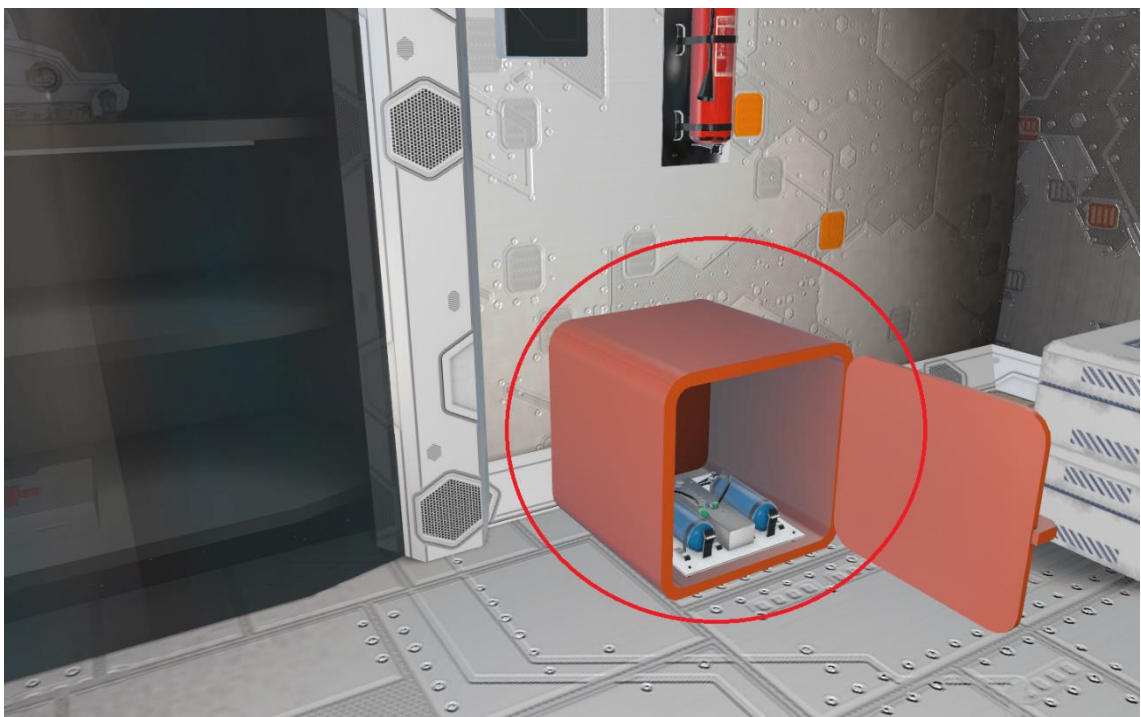


Рисунок 7. Модель кислородных баллонов

#### 7. Размещаем пропуск.

Этот пропуск должен разблокировать электронный замок стойки, где лежит шлем (модель **pass**).

Пропуск необходимо разместить в одном из открывающихся отсеков блока на ваш выбор. Модель пропуска нужно заранее скрыть в дереве объектов проекта, он будет показан только после определенных действий пользователя.





ARхитектор  
виртуальности

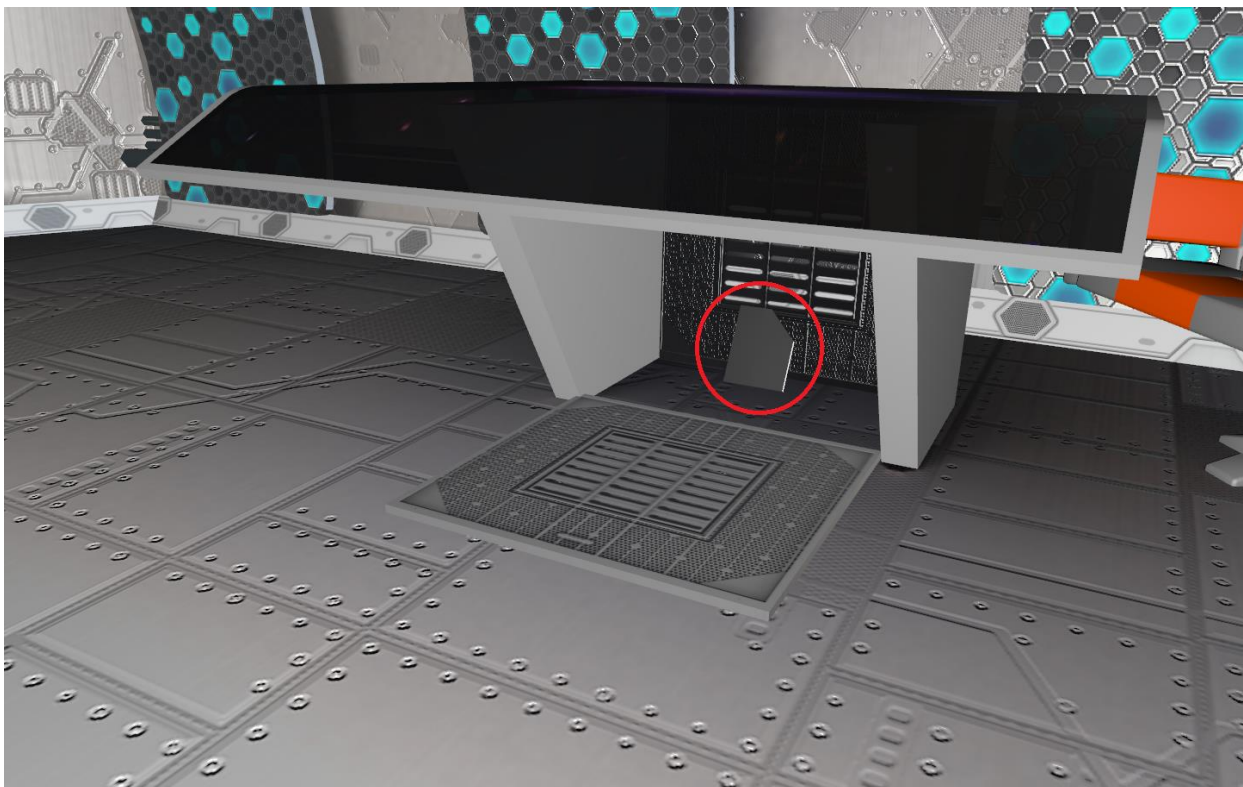


Рисунок 8. Модель пропуска

## 8. Подбор/создание и размещение дополнительного контента.

- а. Ваша задача путем инструкций и подсказок для пользователя провести его по вашему приложению от начальной до конечной точки. В процессе игры пользователь должен ответить как минимум на два вопроса с использованием различных форматов контента. Если пользователь правильно ответил на вопрос, он получает возможность двигаться дальше, если неправильно, то ему необходимо предложить еще один вопрос.

Придумайте такие вопросы и разместите такие вопрос с использованием объектов 2D объектов видео, изображение, текст, прямоугольник на мониторах или в другом выбранном месте, но так, чтобы они органично смотрелись в станции.

**ВАЖНО:** вопросы должны быть связаны с космической тематикой проекта и основаны на реальных фактах.



Рисунок 9. Экраны для размещения вопросов

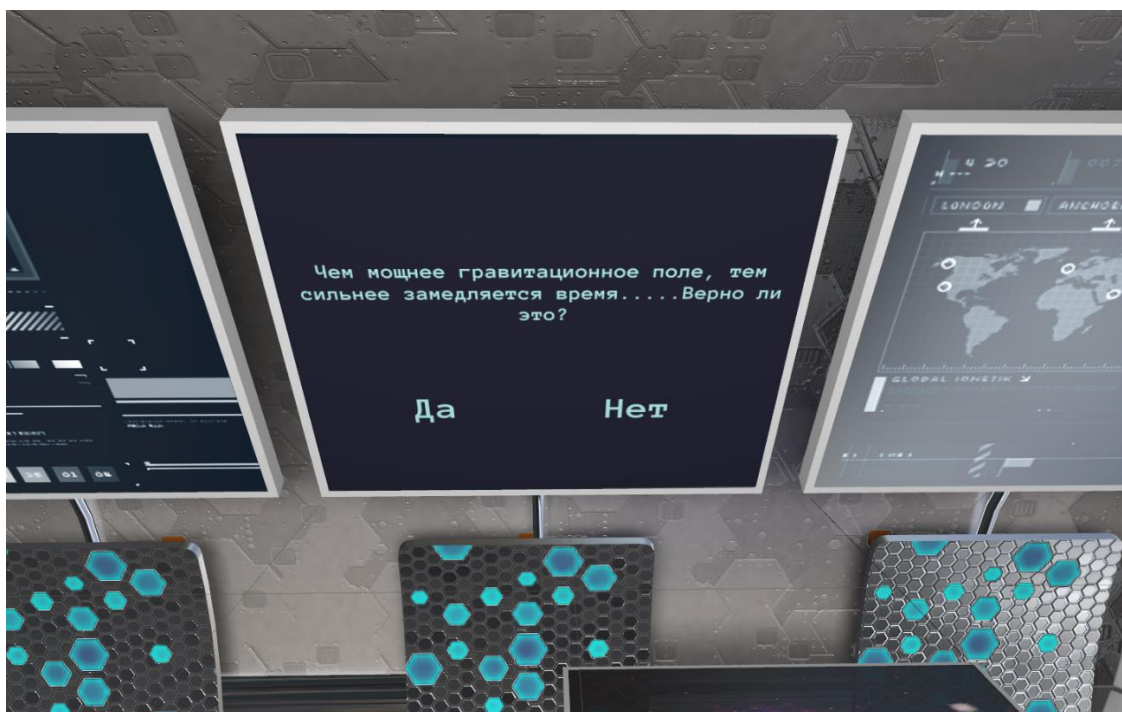


Рисунок 10. Пример вопроса с вариантами ответов, размещенного на одном из экранов





ARхитектор  
виртуальности



Рисунок 11. Примерная структура дерева объектов вопроса

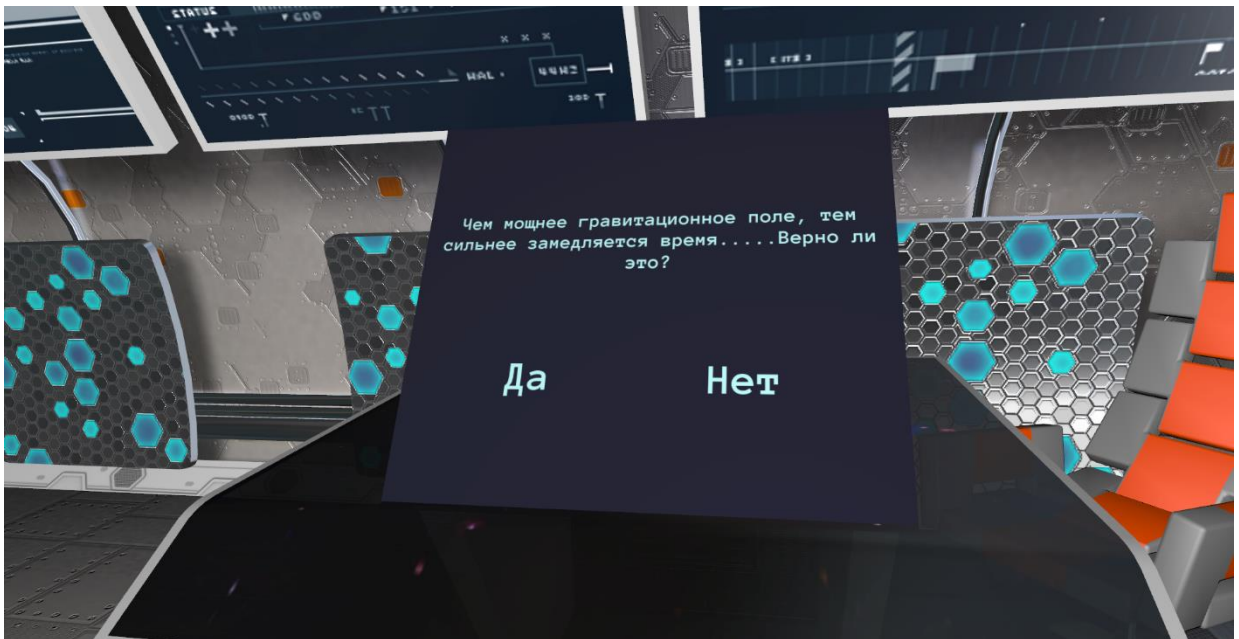


Рисунок 12. Пример вопроса с вариантами ответов, размещенного не на экране

**ПОДСКАЗКА:** размеры и смещения для объектов Текст и Прямоугольник удобно настраивать в сцене с использованием единиц измерения %с (процент от контента).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** если вам необходима подсказка по настройке размеров и смещениям данных объектов, вы можете обратиться к файлу “Подсказки по выполнению зачета”.



ARхитектор  
виртуальности

Вопросы можно также задать в аудио форме, тогда на экране можно разместить только два ответа для выбора пользователя. Пример озвучки вопроса можно послушать в папке Sounds в ресурсах к данному проекту.

- b. Продумайте **инструкцию** для вашего пользователя, благодаря которой он поймет что происходит на станции и что необходимо сделать. Инструкцию можно представить в любом формате на выбор: аудио, видео, изображение, текст или использовать сочетание двух или несколько форматов. По аналогии с вопросами создайте инструкцию для пользователя.
- c. Создайте/загрузите/сохраните **дополнительный контент** для вашего проекта. Это могут быть необходимые вам изображения, видео, аудио или тексты. Разместите такой контент в вашем проекте при необходимости.

### УСЛОЖНЕНИЕ ПРОЕКТА

В папке с ресурсами к занятию у вас находится еще некоторое количество моделей, которые мы не использовали. По желанию, вы можете разместить такие модели в проекте. Например, вы можете разместить лампы на потолке (модель **lightsword**).

Вы можете добавить в свой проект дополнительные 1-2 вопроса и усложнить пользователю прохождение квеста необходимыми дополнительными действиями.

Такие вопросы и действия необходимо продумать самостоятельно.



## ЧАСТЬ #2. СОЗДАНИЕ ЛОГИКИ РАБОТЫ ПРОЕКТА

**В этой части задания будет описана пошаговая логика работы VR приложения, а также приведены некоторые подсказки по реализации сценария проекта.**

1. После загрузки пользователя в приложении необходимо поприветствовать и дать понять, где он находится. Сделать это можно с помощью записанного самостоятельно или скачанного аудио фрагмента.

Пример такого аудио фрагмента можно найти в папке Sound в архиве с ресурсами проекта.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** желательно отложить такое приветствие хотя бы на 5 секунд, чтобы пользователь хоть немного успел осмотреться. Сделать это можно с помощью использования объекта Таймер и объекта Система.

В свойствах объект Таймер необходимо указать, на какое количество секунд будет запущен Таймер (2сек) и сколько раз (один раз).

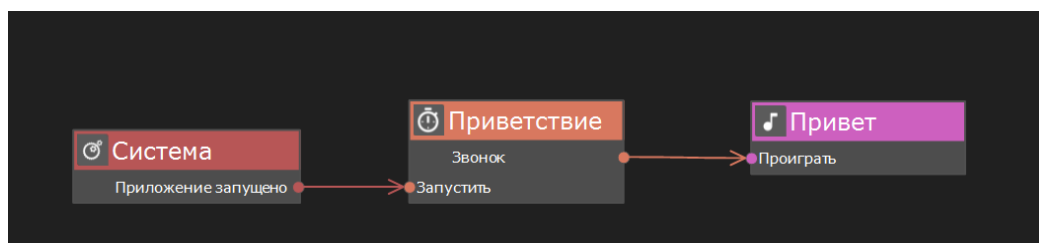


Рисунок 13. Пример реализации части сценария

2. Через несколько секунд необходимо привлечь внимание пользователя к тому, что на станции проблемы и рассказать/показать, что ему необходимо сделать. Для реализации такой логики работы также необходимо использовать еще один таймер.

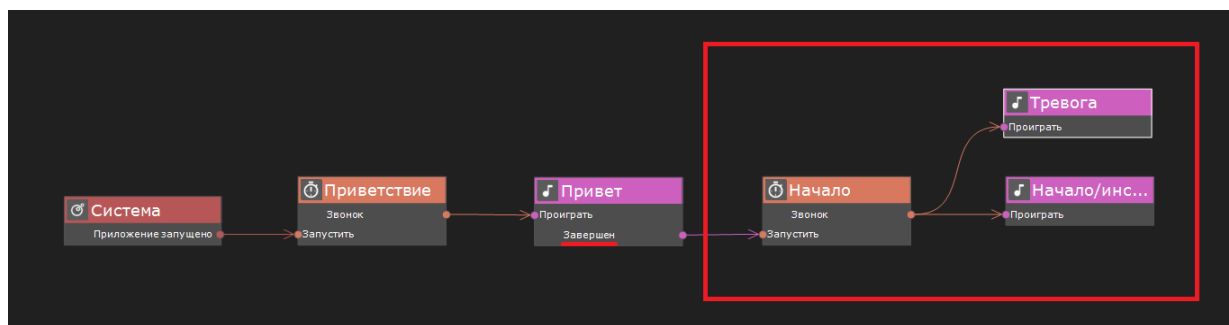


Рисунок 14. Пример реализации части сценария, когда инструкция для пользователя сделана с помощью аудио



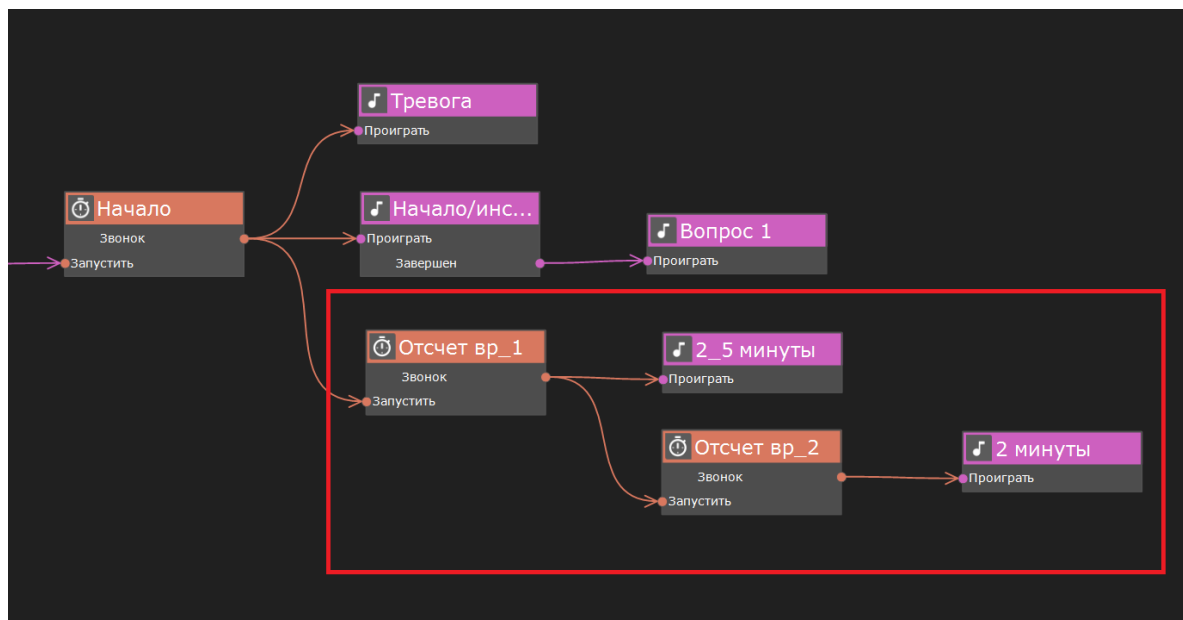
ARхитектор  
виртуальности

- Одновременно с объяснением происходящего необходимо запустить таймер, который будет отсчитывать данные пользователю 3 минуты. Мы не показываем время пользователю, однако каждую минуту (можно сделать каждые 30 секунд) пользователь должен услышать звуковое предупреждение, сколько у него осталось минут.

Пример такого аудио фрагмента можно найти в папке Sound в архиве с ресурсами проекта.

Таких таймеров будет несколько: как только отсчет одного Таймера будет закончен должен быть проигран аудио фрагмент с соответствующим оставшимся временем и сразу же запуститься следующий таймер для отсчета нового отрезка времени.

Обратите, пожалуйста, внимание, что каждый раз запускается новый таймер отсчета времени.



Все дальнейшие действия пользователя в приложении осуществляются с помощью нажатия на кнопку trigger VR контроллера и поиска пересечений с необходимыми объектами. Для реализации сценария не забывайте, пожалуйста, использовать корректные события и действия объектов VR контроллер и Поиск пересечений.



ARхитектор  
виртуальности

4. Если пользователь правильно ответит на вопрос, то необходимо открыть для него ящик с баллонами (запустить анимацию оуп для ящика). Для того чтобы их взять, пользователю необходимо нажать на модель баллонов. После нажатия на модель баллонов, модель в ящике должна исчезнуть, а для пользователя прозвучать аудио фрагмент, что баллоны с кислородом подключены.

Если же пользователь ответил неверно, то на мониторе (или другом выбранном месте) должен появиться новый вопрос. Если пользователь правильно ответит этот вопрос, то необходимо открыть для него ящик с баллонами (запустить анимацию оуп для ящика).

Для того чтобы их взять, пользователю необходимо нажать на модель баллонов. После нажатия на модель баллонов, модель в ящике должна исчезнуть, одновременно с этим должен прозвучать аудио фрагмент, что баллоны с кислородом подключены.

Если пользователь второй раз ответит неверно, то модель станции исчезнет (действие Объект – скрыть) и пользователь окажется в открытом космосе, что означает проигрыш.

5. После того как пользователь получил баллоны с кислородом, перед ним необходимо поставить следующую задачу – получить пропуск, чтобы открыть стойку со шлемом. Для этого пользователю вновь придется ответить на вопрос по аналогии с принципом получения доступа к баллонам с кислородом.
6. Если пользователь правильно ответил на вопрос, в столе появится пропуск, модель которого заранее была скрыта в дереве объектов (действие Объект – показать), и стол откроется.

Если же пользователь неправильно ответил на вопрос, у него должна быть еще одна попытка ответить на новый вопрос. Если пользователь второй раз правильно ответит на вопрос, в столе появится пропуск (действие Объект – показать), модель которого заранее была скрыта в дереве объектов, и стол откроется.

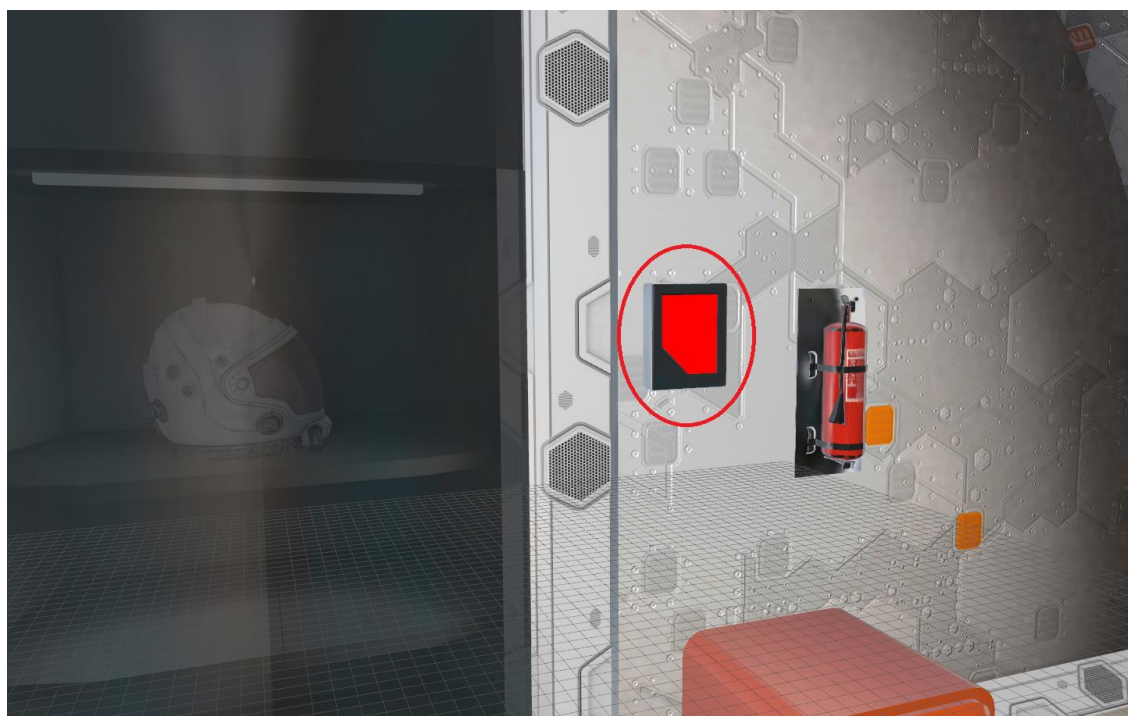
Если пользователь второй раз ответит неверно, то модель станции исчезнет (действие Объект – скрыть) и пользователь окажется в открытом космосе, что означает проигрыш.



ARхитектор  
виртуальности

Для того чтобы взять пропуск, пользователю необходимо нажать на него контроллером. После того, как пропуск будет взят, модель пропуска должна быть скрыта, а устройство системы доступа около стойки со шлемом перейти в состояние on и загореться зеленым. Как только устройство загорелось зеленым, необходимо запустить анимацию открытия двери стойки со шлемом.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** устройство (система доступа) на стойке со шлемом должно находиться в активном, но при этом заблокированном состоянии с самого старта приложения. При попытке пользователя нажать на это устройство, оно должно загораться красным и звучать звук, который будет показывать пользователю, что система заблокирована.



Пример такого аудио фрагмента можно найти в папке Sound в архиве с ресурсами проекта.

После этого пользователь может подойти к стойке со шлемом и взять его нажатием на него. Модель шлема должна исчезнуть и прозвучать подтверждение, что пользователь успел надеть все элементы костюма и будет в порядке.

**Для ответа на задание прикрепите в комментарии к занятию архив с корректно сохраненным проектом.**

**Практическая работа №2 «Экспорт готового VR приложения на носимые устройства (VR шлемы) на базе Android OS (проводные или беспроводные)»**

**ЗАЧЕТ К БЛОКУ #3. ПРАКТИКА**

ЭКСПОРТИРУЙТЕ ваше VR приложение про космическую станцию ENTERPRISE 2 для автономных беспроводных VR шлемов.

Если у вас есть в наличии тестовое устройство, соберите, пожалуйста, арк для него и еще один арк для шлемов Oculus Quest, чтобы мы могли протестировать ваше приложение на своих устройствах. Если у вас нет тестового устройства, то мы запишем для вас видео трансляцию тестирования вашего проекта в нашем шлеме.

Протестируйте работу вашего приложения на целом устройстве. Если в процессе тестирования вы обнаружите некорректную работу любого из элементов приложения, **ПОПРАВЬТЕ, ПОЖАЛУЙСТА, НАЙДЕННЫЕ НЕДОЧЕТЫ** в конструкторе EV Toolbox, соберите проект еще раз для тестирования и прикрепите архив в комментарии к зачету.