

Департамент Смоленской области по образованию и науке
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Остерская средняя школа»
Центр образования цифрового и гуманитарного профилей
«Точка Роста»

Принята
на заседании педагогического
совета от 31.08.2022
Протокол №14

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Остерская
средняя школа»
Т.И. Терехова
Т.И. Терехова
01.09.2022г. Приказ № 101



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
VR-студия

Возраст обучающихся: 14-17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор - составитель:
Корнеев Сергей Владиславович

С. Остер 2022

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «VR - студия» разработана в соответствии с нормативно – правовыми документами:

- Законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;

- Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Минпрос РФ от 9 ноября 2018 г. № 196);

- СанПиН 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи» (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09. 2020 г. № 28);

- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки РФ «О направлении информации» от 18 ноября 2015 г. N 09- 3242);

- Уставом муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Остерская средняя школа».

Направленность - техническая.

Актуальность программы: обусловлена быстрым развитием и внедрением технологий виртуальной и дополненной реальности во все сферы нашей жизни, переходом к новым технологиям обработки информации. Программа помогает обучающимся приобрести навыки работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности, научиться создавать мультимедийный контент для данных устройств, начать лучше понимать возможности и границы применения компьютеров.

Отличительными особенностями и новизной программы состоит в том, что она носит прикладной характер и призвана сформировать у обучающихся навыки и умения в таких стремительно развивающихся областях науки и техники, как виртуальная и дополненная реальность.

Реализация программы основана на деятельностном подходе, большая часть времени отводится практической деятельности, способствующей развитию творчества и достижению высоких результатов в области информационно-коммуникационных технологий.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она повышает уровень знаний школьников в такой интересной и высокотехнологичной сфере, как виртуальная и дополненная реальность, позволяет обучающимся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и способствует их самореализации.

Учреждение (адрес): муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Остерская средняя школа» (216537, Смоленская область, Рославльский район, село Остер, ул. Школьная, д.1

Адресат программы: Программа адресована детям от 14 до 17 лет всех категорий, в том числе детям с ОВЗ, инвалидам, детям, находящимся в

трудной жизненной ситуации. Программа доступна для детей, проживающих в сельской местности, мотивированных детей.

Сроки реализации программа – одногодичная.

Занятия проводятся с группой 2 раз в неделю по 45 минут.

Форма занятий:

- индивидуальные;
- групповые;
- работа по командам;
- работа малыми группами.

Цель программы: формирование у обучающихся базовых знаний и навыков по работе с VR/AR технологиями и формирование умений к их применению.

Задачи программы:

Обучающие:

- объяснить базовые понятия сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс, полигональное моделирование;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- сформировать базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;
- научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие:

- на протяжении всех занятий формировать 4 компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной ИТ-отрасли.

Ожидаемые результаты освоения обучающимися программы кружка «VR - студия»

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Предметные результаты:

- знание правила безопасной работы и требования, предъявляемые к организации рабочего места;
- знание устройства современных аппаратов виртуальной и дополненной реальности;
- знание принципов работы с современными камерами панорамной фото-и видеосъёмки;
- знание интерфейса и основные функции пакета для 3D-моделирования.
- умение разбираться в современных устройствах виртуальной и дополненной реальности;
- самостоятельная работа с современными камерами панорамной фото-и видеосъёмки;
- создание мульти-медиа-материалов для устройств виртуальной и дополненной реальности;
- планирование хода выполнения задания;
- прогнозирование результата работы;

- представление информации различными способами.

В результате освоения программы обучающиеся будут знать:

- ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
- принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
- основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
- принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- особенности разработки графических интерфейсов.

уметь:

- настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
- устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
- самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- уметь пользоваться различными методами генерации идей;
- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;
- разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
- разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
- представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;
- базовыми навыками трёхмерного моделирования;
- базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.

Учебный план

№	Название раздела, темы	Количество часов	Формы контроля/
---	------------------------	------------------	-----------------

п/п		всего	теория	практика	аттестации
1.	Введение в виртуальную и дополненную реальность.	10	4	6	Первичная диагностика.
2.	Знакомство с оборудованием.	10	4	6	Тестирование
3.	Современные VR/AR устройства.	12	5	7	Текущий контроль. Самостоятельная работа
4.	Основы 3D-моделирования	16	6	10	Защита проектов
5.	Панорамная съемка – видео 360 градусов	16	6	10	Тестирование
6.	Технология дополненной реальности.	8	4	4	Текущий контроль. Самостоятельная работа
	Итого:	72	29	43	

Содержание программы

Тема 1. Введение в виртуальную и дополненную реальность.

Теория. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Современные системы виртуальной и дополненной реальности. Базовые понятия и определения технологий виртуальной реальности. Сферы применения и использования технологий виртуальной реальности. Знакомство с технологией демонстрации визуальной информации в шлеме виртуальной реальности.

Практика. Первичная диагностика. Тестирование.

Тема 2. Знакомство с оборудованием.

Теория. Классификация устройств визуализации и взаимодействия для иммерсивных сред. Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео. Знакомство с оборудованием. Правила обращения со шлемами и очками. Техника безопасности. Знакомство с правилами безопасности и особенностями использования шлема виртуальной реальности. Рассмотрение шлема виртуальной реальности и технических компонентов.

Практика. Изучение функционирования оборудования на примере прохождения обучения в SteamVR.

Тема 3. Современные VR/AR устройства.

Теория. Знакомство с VR/AR/MR технологиями, их отличиями и сферами применения. Техника безопасности. Изучение истории VR/AR-технологий, тестирование устройств. Изучение современных VR/AR устройств, возможностей их практического применения, перспективных направлений развития. Знакомство с необходимыми компонентами VR/AR устройств, материалов и компонентов, проектирование собственного VR/AR устройства

Практика. Выполнение индивидуальных заданий на закрепление изученного материала.

Тема 4. Основы 3D-моделирования.

Теория. Знакомство с основами 3D - моделирования, знание сфер его применения. Знакомство со средой Blender, основными понятиями моделирования. Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования. Видеомонтаж в среде Blender 3D. Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender. Экструдирование (выдавливание) в Blender. «Создание кружки методом экструдирования». Подразделение (subdivide) в Blender. Инструмент Spin (вращение). Построение простых 3D - моделей.

Практика. Самостоятельная работа. Разработка собственной 3D модели(Молекула вода, счеты, капля воды, робот, ваза).

Тема 5. Панорамная съемка – видео 360 градусов.

Теория. Знакомство с устройством и сферами применения камеры 360. Съемка видеоролика 360. Монтаж и обработка видео 360.

Практика. Самостоятельная работа.

Тема 6. Технология дополненной реальности.

Теория. Знакомство с основными понятиями дополнительной реальности. Инструментарий дополнительной реальностью. Знакомство с понятием «маркерная технология». Основы анимации персонажа. Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО. Применение редактора растровой графики Gimp для создания и редактирования изображений и текстур. Инструменты для разработки VR приложений. EV Toolbox Standard. Разработка AR/VR приложений.

Практика. Самостоятельная работа. Настройка мобильного приложения виртуальной реальности.

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Количес т во часов	Тема занятия	Место проведе ния	Форма контроля
------------------	--------------	--------------------------	-----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------------

1.	сентябрь	лекция и инструктаж	1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	кабинет	опрос
2.	сентябрь	групповая работа	1	Современные системы виртуальной и дополненной реальности.	кабинет	опрос
3.	сентябрь	групповая работа	1	Базовые понятия и определения технологий виртуальной реальности.	кабинет	контрольные вопросы
4.	сентябрь	групповая работа	1	Сферы применения и использования технологий виртуальной реальности.	кабинет	опрос
5.	сентябрь	групповая работа	1	Сферы применения и использования технологий виртуальной реальности.	кабинет	опрос
6.	сентябрь	групповая работа	1	Понятие виртуальной, дополненной и смешанной реальности	кабинет	опрос
7.	сентябрь	групповая работа	1	Понятие виртуальной, дополненной и смешанной реальности	кабинет	опрос
8.	сентябрь	лекция, групповая работа	1	Знакомство с технологией демонстрации визуальной информации в шлеме виртуальной реальности.	кабинет	контрольное задание
9.	октябрь	групповая работа	1	Знакомство с технологией демонстрации визуальной информации в шлеме виртуальной реальности.	кабинет	контрольное задание
10.	октябрь	групповая работа	1	Знакомство с технологией демонстрации визуальной информации в шлеме виртуальной реальности.	кабинет	контрольное задание
11.	октябрь	лекция, групповая работа	1	Классификация устройств визуализации и взаимодействия для иммерсивных сред.	кабинет	опрос
12.	октябрь	групповая работа	1	Классификация устройств визуализации и взаимодействия для иммерсивных сред.	кабинет	опрос
13.	октябрь	лекция, групповая работа	1	Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео. Знакомство с оборудованием.	кабинет	контрольное задание
14.	октябрь	лекция, групповая работа	1	Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео. Знакомство с оборудованием.	кабинет	контрольное задание
15.	октябрь	лекция	1	Правила обращения со шлемами и очками.	кабинет	тестирование

16.	октябрь	инструктаж	1	Знакомство с правилами безопасности и особенностями использования шлема виртуальной реальности.	кабинет	контрольное задание
17.	октябрь	групповая работа	1	Рассмотрение шлема виртуальной реальности и технических компонентов.	кабинет	опрос
18.	октябрь	групповая работа	1	Рассмотрение шлема виртуальной реальности и технических компонентов.	кабинет	опрос
19.	ноябрь	групповая работа	1	Рассмотрение шлема виртуальной реальности и технических компонентов.	кабинет	опрос
20.	ноябрь	групповая работа	1	Рассмотрение шлема виртуальной реальности и технических компонентов.	кабинет	опрос
21.	ноябрь	групповая работа	1	Знакомство с VR/AR/MR технологиями, их отличиями и сферами применения.	кабинет	опрос
22.	ноябрь	лекция, групповая работа	1	Знакомство с VR/AR/MR технологиями, их отличиями и сферами применения.	кабинет	тестирование
23.	ноябрь	групповая работа	1	Знакомство с VR/AR/MR технологиями, их отличиями и сферами применения.	кабинет	опрос
24.	ноябрь	лекция, групповая работа	1	История VR/AR-технологий, тестирование устройств.	кабинет	контрольное задание
25.	ноябрь	лекция, групповая работа	1	История VR/AR-технологий, тестирование устройств.	кабинет	опрос
26.	ноябрь	индивидуальная	1	История VR/AR-технологий, тестирование устройств.	кабинет	тестирование
27.	декабрь	индивидуальная	1	Современные VR/AR устройств, возможностей их практического применения, перспективных направлений развития.	кабинет	презентация своей работы
28.	декабрь	лекция, групповая работа	1	Современные VR/AR устройств, возможностей их практического применения, перспективных направлений развития.	кабинет	опрос
29.	декабрь	индивидуальная	1	Современные VR/AR устройств, возможностей	кабинет	презентация своей работы

				их практического применения, перспективных направлений развития.		
30.	декабрь	лекция, групповая работа	1	Знакомство с необходимыми компонентами VR/AR устройств, материалов и компонентов.	кабинет	опрос
31.	декабрь	лекция, групповая работа	1	Проектирование собственного VR/AR устройства	кабинет	тестирование
32.	декабрь	лекция, групповая работа	1	Проектирование собственного VR/AR устройства	кабинет	опрос
33.	декабрь	индивидуальная	1	Знакомство с основами 3D - моделирования, знание сфер его применения.	кабинет	контрольное задание
34.	декабрь	индивидуальная	1	Знакомство со средой Blender.	кабинет	контрольное задание
35.	январь	индивидуальная	1	Знакомство со средой Blender.	кабинет	контрольное задание
36.	январь	индивидуальная	1	Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования	кабинет	контрольное задание
37.	январь	индивидуальная	1	Практическая работа «Молекула вода».	кабинет	контрольное задание
38.	январь	индивидуальная	1	Практическая работа «Молекула вода».	кабинет	контрольное задание
39.	январь	индивидуальная	1	Видеомонтаж в среде Blender 3D.	кабинет	контрольное задание
40.	январь	индивидуальная	1	Видеомонтаж в среде Blender 3D.	кабинет	контрольное задание
41.	февраль	индивидуальная	1	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender.	кабинет	контрольное задание
42.	февраль	индивидуальная	1	Практическая работа «Капля воды».	кабинет	контрольное задание
43.	февраль	индивидуальная	1	Практическая работа «Капля воды».	кабинет	контрольное задание
44.	февраль	индивидуальная	1	«Создание кружки методом экструдирования».	кабинет	контрольное задание
45.	февраль	индивидуальная	1	«Создание кружки методом экструдирования».	кабинет	контрольное задание
46.	февраль	индивидуальная	1	Подразделение (subdivide) в Blender.	кабинет	контрольное задание

47.	февраль	индивидуальная	1	Инструмент Spin (вращение).	кабинет	контрольное задание
48.	февраль	индивидуальная	1	Практическая работа «Создание вазы».	кабинет	контрольное задание
49.	март	индивидуальная	1	Практическая работа «Создание вазы».	кабинет	контрольное задание
50.	март	лекция, групповая работа	1	Знакомство с устройством и сферами применения камеры 360.	кабинет	контрольное задание
51.	март	групповая работа	1	Съемка видеоролика 360.	кабинет	контрольное задание
52.	март	групповая работа	1	Съемка видеоролика 360.	кабинет	контрольное задание
53.	март	групповая работа	1	Съемка видеоролика 360.	кабинет	контрольное задание
54.	март	групповая работа	1	Съемка видеоролика 360.	кабинет	контрольное задание
55.	март	групповая работа	1	Съемка видеоролика 360.	кабинет	контрольное задание
56.	март	групповая работа	1	Съемка видеоролика 360.	кабинет	контрольное задание
57.	апрель	групповая работа	1	Монтаж и обработка видео 360.	кабинет	контрольное задание
58.	апрель	групповая работа	1	Монтаж и обработка видео 360.	кабинет	контрольное задание
59.	апрель	групповая работа	1	Монтаж и обработка видео 360.	кабинет	контрольное задание
60.	апрель	групповая работа	1	Монтаж и обработка видео 360.	кабинет	контрольное задание
61.	апрель	групповая работа	1	Монтаж и обработка видео 360.	кабинет	контрольное задание
62.	апрель	групповая работа	1	Монтаж и обработка видео 360.	кабинет	контрольное задание
63.	апрель	групповая работа	1	Монтаж и обработка видео 360.	кабинет	контрольное задание
64.	апрель	групповая работа	1	Монтаж и обработка видео 360.	кабинет	контрольное задание
65.	апрель	групповая работа	1	Монтаж и обработка видео 360.	кабинет	контрольное задание
66.	апрель	лекция, групповая работа	1	Знакомство с основными понятиями дополнительной реальности.	кабинет	опрос
67.	май	лекция, групповая работа	1	Инструментарий дополнительной реальностью.	кабинет	тестирование
68.	май	индивидуальная	1	Знакомство с понятием «маркерная технология».	кабинет	наблюдение

69.	май	индивидуальная	1	Основы анимации персонажа.	кабинет	презентация своей работы
70.	май	индивидуальная	1	Низко - и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО.	кабинет	презентация своей работы
71.	май	лекция, групповая работа	1	Применение редактора растровой графики Gimp для создания и редактирования изображений и текстур.	кабинет	опрос
72.	май	лекция, групповая работа	1	Инструменты для разработки VR приложений. EV Toolbox Standard.	кабинет	тестирование

Методическое обеспечение программы

Основные принципы, положенные в основу программы:

Принцип связи обучения с жизнью – содержание программы носит профориентационный характер и базируется на знаниях, полученных на занятиях по информатике. Первоначальные знания по информатике приобретаются в практической деятельности при выполнении практических работ.

Принцип продуктивности деятельности состоит в обязательности получения продукта самостоятельной деятельности, что является одним из важных условий дополнительного образования. Продуктами деятельности в данной программе являются проекты виртуальной и дополненной реальности, созданные с помощью различных программных средств.

Формы проведения занятий:

- индивидуальная работа;
- творческие задания;
- практическая работа;
- дискуссия;
- обучающие игры (имитации и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- просмотр и обсуждение видеofilмов;
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», ПОПС формула=Позиция+Обоснование+Пример+Следствие, «дерево решений»).

Методы обучения: приоритет в работе педагога отдается приемам опосредованного педагогического воздействия, на первый план выдвигаются диалогические методы общения, совместный поиск истины, развитие через

создание воспитывающих ситуаций, разнообразную творческую деятельность и взаимодействие.

Материально- техническое оснащение программ

Продуктивность работы во многом зависит от качества материальнотехнического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Для успешного проведения занятий и выполнения программы в полном объеме необходимы:

инфраструктура организации:

- учебный кабинет Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»;

технические средства обучения:

- ✓ ноутбуки – 10 шт. (операционная система Windows10);
- ✓ ПО – SteamVR (скачивается бесплатно);
- ✓ ПО – OpenSpace-3D (скачивается бесплатно);
- ✓ ПО – GIMP 2.10 (скачивается бесплатно);
- ✓ ПО – Blender (скачивается бесплатно);
- ✓ VR очки Vive Cosmos;
- ✓ смартфон Samsung (Android, iOS.);
- ✓ офисное программное обеспечение Р7 - Офис;
- ✓ графический редактор на выбор наставника.

Педагогические технологии, используемые в обучении.

Личностно – ориентированные технологии позволяют найти индивидуальный подход к каждому ребенку, создать для него необходимые условия комфорта и успеха в обучении. Они предусматривают выбор темы, объем материала с учетом сил, способностей и интересов ребенка, создают ситуацию сотрудничества для общения с другими членами коллектива.

Игровые технологии помогают ребенку приобрести нужные навыки. Они повышают активность и интерес детей к выполняемой работе.

Диагностические материалы

Для оценки результативности учебных занятий, проводимых по дополнительной общеразвивающей программе «VR - студия» применяются:

Виды контроля Наименование и время проведения контроля	Цель проведения	Формы контроля
Входной контроль (в начале курса обучения)	Определение уровня развития детей	Анкетирование

Текущий контроль (в течение всего учебного года)	Оценка качества освоения какого-либо раздела учебного материала	Педагогическое наблюдение
Промежуточный контроль (по окончании отчетного периода)	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала, Определение результатов обучения.	Тестирование; контрольные задания; опрос; презентация своей работы; защита проекта.
Итоговый контроль (в конце учебного года)	Оценка изменения уровня развития детей. Определение результатов обучения.	Выполнение нормативов; опрос; соревнование; итоговое занятие.

Формы аттестации и оценочные материалы

Формы аттестации: выполнение всех этапов разработки программного продукта на примере итогового проекта.

Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимся технического задания на проект, работающего кода, ответов на вопросы преподавателя. Обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

Критерии оценивания итогового проекта:

- самостоятельность выполнения,
- законченность работы,
- соответствие выбранной тематике,
- оригинальность и качество решения - проект уникален, и продемонстрировано творческое мышление участников;
- проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию;
- сложность – трудоемкость, многообразие используемых функций;
- понимание технической части – авторы продемонстрировали свою компетентность, сумели четко и ясно объяснить, как их проект работает;
- инженерные решения - в конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции;
- эстетичность - проект имеет хороший внешний вид. Авторы сделали все возможное, чтобы проект выглядел профессионально.

Общая формулировка для итоговых проектов: Разработать мобильное приложение для операционной системы Android на базе технологии дополненной реальности, несущее образовательную ценность и обладающее элементами игры. Ключевую роль для пользователя созданного мобильного

приложения должно играть решение различных головоломок и задач с использованием маркеров дополненной реальности.

Приложение № 1.

Опрос на знание горячих клавиш в 3D редакторе

Ctrl + Z - отменить действие

Ctrl + Y - вернуть действие

Ctrl + A - выделить все объекты сцены

Ctrl + D - снять выделение

Ctrl + S - сохранить как

Ctrl + V - создать копии

Alt + W - развернуть\свернуть окно во весь экран

Alt + зажатое колесико мышки - вращение вокруг объекта

Shift + F - Вкл\выкл отображение

Safe Frame - области рендера

Зажатое колесико мышки - перемещение

Q - выделение\изменение формы выделенной области

W - перемещение

E - вращение

R - масштабирование

G - Спрятать\показать сетку в окне viewport

X - Спрятать\показать стрелки перемещения\вращения\масштабирования и т.д. (вернуть стрелки перемещения)

-/+ - Уменьшить\увеличить стрелки перемещения\вращения\масштабирования и т.д.

F3 - Включает режим отображения сетки без поверхности.

F4 - Вкл\выкл отображения сетки вместе с поверхностью.

F9 - быстрый render

F10 - Render Setup

Список литературы.

1. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.
2. Создаём мобильное VR-приложение с управлением перемещением Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.-СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400с.
3. Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2007.– 233 pp.

4. Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2015.– 286 pp.
5. Bradley Austin Davis, Karen Bryla, Phillips Alexander Benton Oculus Rift in Action 1st Edition // 440P.
6. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ–Петербург, 2014.– 512 с
7. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.

Интернет-ресурсы:

1. Фореман Н. ., Коралло Л. Прошлое и будущее 3D-технологий виртуальной реальности. Научно-технический вестник ИТМО. ноябрь-декабрь 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа https://ntv.ifmo.ru/article/11182/proshloe_i_budushee_3-D_tehnologiy_virtualnoy_realnosti.htm
2. Виртуальная реальность. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов 2017[Электронный ресурс]. Режим доступа <http://files.schoolcollection.edu.ru/dlrstore/39131517-5991-11da-8314-0800200c9a66/index.htm>
3. Полное погружение в виртуальную реальность: настоящее и будущее. 2017[Электронный ресурс]. Режим доступа <https://habrahabr.ru/company/miip/blog/330754/18>
4. Виртуальная реальность (VR): прошлое, настоящее и будущее 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://vrmania.ru/stati/virtualnayarealnost.html>
5. 12 платформ разработки приложений дополненной реальности 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://apptractor.ru/info/articles/12-platform-razrabotki-prilozheniydopolnennoyrealnosti>
6. Видеокурс по разработке приложений в виртуальной реальности <https://tproger.ru/video/vr-development-course/> 10. 3ds Max Lighting and Rendering - Rendering a 360° Panorama <https://www.youtube.com/watch?v=ztyEX64fzzE>
7. Руководство для начинающих VR-разработчиков <https://habrahabr.ru/company/mailru/blog/316024/>
8. Unity documentation (официальное русскоязычное руководство для Unity3d) <https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/index.html>
9. Blender видеоуроки в youtube. [Электронный ресурс]URL: <https://www.youtube.com/watch?v=7GCtVM-8naY>
10. EVToolbox видеоуроки в youtube. [Электронный ресурс]URL: <https://www.youtube.com/user/evtoolbox>
- 11.Руководство по использованию EV Toolbox [Электронный ресурс] // URL: <http://evtoolbox.ru/education/docs/>
- 12.Sense 3D Scanner | Features | 3D Systems [Электронный ресурс] // URL: <https://www.3dsystems.com/shop/sense>
- 13.Руководство по использованию EV Toolbox [Электронный ресурс] // URL: <http://evtoolbox.ru/education/docs/>

14.Sense 3D Scanner | Features | 3D Systems [Электронный ресурс] // URL: <https://www.3dsystems.com/shop/sense>