

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Воронежской области «Центр инженерных компетенций детей и молодежи
«Кванториум»

« 08 » 07 2021 г. А.И.Фролов

г. Воронеж, 2021

Пояснительная записка

В ходе практических занятий по программе «Разработка приложений дополненной и виртуальной реальности» обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения.

Данная программы разработана в соответствии со следующими нормативно-правовым требованиям законодательства в сфере образования:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
3. Приказ Минобрнауки России № 845, Минпросвещения России № 369 от 30 июля 2020 г. «Об утверждении Порядка зачета организацией, осуществляющей образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность»;
4. Устав государственного бюджетного учреждения дополнительного образования воронежской области «Центр инженерных компетенций детей и молодежи «Кванториум»

Актуальность программы

Виртуальная и дополненная реальности – ключевые технологические направления, которые оказывают существенное влияние на развитие рынков НТИ. Практически для каждой перспективной позиции «Атласа

новых профессий» полезны будут знания из области компьютерного зрения, систем трекинга, 3D-моделирования и т.д. Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR рынок развивается по экспоненте: компетентные специалисты в данной сфере необходимы во всех отраслях современной экономики.

Характеристика, цель и задачи программы

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 12-16 лет

Численность в объединении: 15 человек

Срок реализации образовательной программы: 248 часов.

Режим занятий: 2 раза в неделю, 2 академических часа

Цель программы: дать основные навыки работы с необходимыми пакетами программ для 3D-моделирования и создания приложений дополненной и реальности через выполнение практических работ в сфере VR/AR.

Задачи программы:

Образовательные:

- познакомить с современным уровнем развития технических и программных средств в области 3D моделирования;
- познакомить с современными устройствами, предназначенными для съемки фото и видео 360;
- обучить обращению с современными устройствами дополненной реальности и виртуальной реальности;
- обучить навыкам работы с графическими редакторами;
- познакомить с языком программирования C#;

- обучить навыкам работы с платформами, предназначенными для создания приложений дополненной и виртуальной реальностей (Unity3D; EVStudio) и другими программными продуктами, как с основными инструментами создания мультимедиа-материалов для устройств дополненной и виртуальной реальностей;
- познакомить с основными инструментами создания анимации в Blender;
- обучить приемам создания приложений виртуальной реальности в среде разработки Unity.

Развивающие:

- научить грамотно интерпретировать общепредметные понятия, корректно применять полученные знания;
- развивать навык анализа, синтеза и интерпретирования информации;
- сформировать навык планирования образовательной деятельности;
- организовать использование компьютерных технологий в процессе образовательной и творческой деятельности;
- создать условия для взаимодействия обучающихся;
- научить объективно оценивать ситуацию, принимать альтернативные пути решений поставленных задач;
- создать комфортные условия для самореализации и самоанализа.

Воспитательные:

- научить грамотно воспринимать, анализировать и транслировать информацию;
- научить своевременно и адекватно реагировать на изменения в окружающем мире;
- развивать коммуникативные навыки;
- формировать умение анализировать поставленные задачи;

- организовать сбалансированный образовательный и творческий процесс, направленный на самореализацию участников;
- научить бережно относиться к материальным и духовным ценностям.

Формы учебной деятельности

Форма организации занятий: фронтальная форма, индивидуальная форма.

Форма проведения занятий: беседа, практическое занятие, занятие с творческим заданием, обсуждение, мастер-класс, просмотр фильма, презентация.

Ожидаемые результаты освоения программы

Личностные:

- воспитание ответственного отношения к информации, ее распространению, а также личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- овладение навыками адаптации к изменениям в окружающем мире;
- развитие способности самостоятельно и в группах решать поставленные задачи, анализируя и подбирая ресурсы и средства для их решения;
- воспитание уважительного отношения к людям с иным мнением и интересами, поиск компромиссов;
- формирование мотивов учебной деятельности и личностного смысла образования;
- воспитание бережного отношения к материальным и духовным ценностям.

Метапредметные:

- развитие умения ориентироваться в образовательном пространстве за счет осознанного использования общепредметных понятий;

- развитие навыка применения решений наивысшего качества, основанных на логической и комплексной переработке, систематизации информации;
- развитие умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями реализации;
- совершенствование умения использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент достижения целей;
- совершенствование умения взаимодействовать и сотрудничать с людьми с целью достижения персональных и общих результатов;
- развитие умения сверять свои действия с целью и результатом, оценивать их;
- развитие умения самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и поиска выходов из ситуации неуспеха;
- подготовка обучающихся к проектной деятельности.

Предметные.

Знать:

- основные понятия VR/AR;
- основные пакеты программ для 3D-моделирования: SketchUp, Blender;
- основные пакеты программ для создания дополненной реальности (Unity, EVStudio)
- Аддоны в Blender
- Инструменты для работы с материалами
- наименования библиотек для создания приложений виртуальной реальности.

Уметь:

- снимать фото и видео в формате 360;
- моделировать объекты в графических редакторах;
- обосновать выбор графического редактора для решения поставленной задачи;
- писать простые программы на языке программирования C#;
- применять аддоны в Blender;
- создавать анимационные ролики в программе Blender;
- создавать приложения дополненной реальности в Unity;
- тестировать приложения;
- создавать приложения виртуальной реальности в Unity;
- умение использовать Интернет для поиска информации.

Технологические компетенции:

- владение средствами и формами графического отображения объектов или процессов;
- умение визуализировать свои идеи в 3D формате;
- умение работать в среде Unity;
- развитие способностей рационального выбора программного инструментария для 3D моделирования, анимации и создания приложений дополненной реальности.

Учебно-тематический план

1 год обучения

№ п/ п	Тема	Всего	Теория	Практика	Форма контроля
Вводный модуль					
1	Раздел 1. Погружение в курс. Что такое VR/AR?»	4	2	2	
2	Раздел 2. Панорамная съемка – фото и видео 360 градусов	6	3	3	
3	Раздел 3. Изучение основ моделирования	28	11	17	
	Основы работы в SketchUp	8	2	6	
	Основы работы в среде Blender	20	9	11	
4	Промежуточная аттестация по итогам	2	0	2	Презентация решений

	модуля				кейсов
	Итого - 40 часов				
Углубленный модуль					
5	Раздел 4. Дополненная реальность в конструкторе EV Toolbox	20	6	14	
6	Раздел 5. Основы программирования	20	6	14	
7	Раздел 6. Создание дополненной реальности с использованием	26	9	17	
	AR в Unity	12	5	7	
	Скрипты в Unity	14	4	10	
8	Раздел 7. Основы GameDev в Unity3D	14	4	10	
9	Промежуточная аттестация по итогам модуля	2	0	2	Презентация решений кейсов
10	Подведение итогов 1 года обучения	2	0	2	Круглый стол

Итого - 84 часа					
Итого 1 год обучения – 124 часов.					
2-й год обучения					
Углубленный модуль Моделирование в Blender					
1	Раздел 1. Материалы и текстуры	20	8	12	
2	Раздел 2. Add-ons в Blender	20	8	12	
3	Раздел 3. Костная анимация	20	7	13	
4	Промежуточная аттестация по итогам модуля	2	0	2	Презентация творческих работ
	Итого по модулю – 62 часа				
	Углубленный модуль Создание VR в Unity				
5	Раздел 4. Скрипты в Unity	30	13	17	
6	Раздел 5. VR в Unity	28	8	20	
7	Промежуточная аттестация по итогам модуля	2	0	2	Презентация работ

	Итого по модулю – 60 часов				
8	Подведение итогов 2 года обучения	2	0	2	Презентация проектов
Итого 2 год обучения -124 часа					
Итого по программе - 248 часов					

Содержание учебно-тематического плана

Первый год обучения

Раздел 1. Погружение в курс. Что такое VR/AR?» (4 часа)

Теория: Правила пожарной безопасности. Правила безопасной работы с электроникой, электроприборами и инструментами. Инструктаж по технике безопасности при проведении практических работ. Знакомство с образовательным учреждением, с расписанием занятий. Правила поведения в технопарке. Знакомство с VR/AR квантумом, знакомство с оборудованием.

Практика: Тестирование оборудования. Тестирование приложений из дидактических материалов.

Форма контроля: устный опрос.

Раздел 2. Панорамная съемка – фото и видео 360 градусов. (6часов)

Теория: Обзор основных способов съемки сферических панорам. Программа Rapo2VR

Практика: съемка фото и видео 360 градусов, создание виртуальных туров.

Форма контроля: презентация работы.

Раздел 3. Изучение основ моделирования (28 часов)

Подраздел: «Основы работы в SketchUp» (8 часов)

Теория: знакомство с программой SketchUp, обзор возможностей и сфер применения, обзор шаблонов и основных инструментов, инструменты «линия, прямоугольник, круг, дуга. инструмент «вдавить-втянуть», инструмент «переместить», инструмент ведение. Демонстрация работы основных инструментов. Первое знакомство с Unity.

Практика: повторение действий за педагогом, создание простых геометрических форм, используя основные элементы, рисуем дома и здания, рисуем шары и конусы, башни, проектируем город. Кейс «Марсианский город». Создание простого проекта в Unity.

Форма контроля: презентация работ.

Подраздел: «Основы работы в среде Blender» (20 часов)

Теория: Знакомство с интерфейсом программы. Понятия интерфейса программы Blender и окна 3D вида. Основные средства работы с объектами. Понятия режима редактирования, экструдирования, центра объекта и точки вращения. Панели свойств и инструментов. Понятие анимации. Рендеринг. Скульптинг.

Практика: Повторение необходимых действий за преподавателем. Создание произвольных объектов. Работа с окнами и настройка программы. Работа с модификаторами. Работа с материалами и текстурами. Перемещение, вращение, масштабирование и экструдирование объектов сцены. Применение инструментов с панелей свойств и инструментов. Изучение возможностей модификаторов. Создание материалов и наложение текстур на объекты сцены. Настройка камеры, освещения и мира. Кейс «Средневековый дом».

Форма контроля: презентация работ.

Раздел 4. Дополненная реальность в конструкторе EV Toolbox (20 часов)

Теория: знакомство с рабочим пространством программы; понятия «маркерная» и «безмаркерная» технологии; «маркер», основные требования, предъявляемые к маркерам; объекты «счетчик», «переключатель», «проекция на экран», понятие «сценарий».

Практика: создание собственных маркеров, создание приложений дополненной реальности с использованием вышеперечисленных объектов и инструментов. Написание сценариев. Кейс «Дополненная реальность в школьном учебнике»

Форма контроля: защита кейсов.

Раздел 5. Основы программирования (20 часов)

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Понятие алгоритма. Разбор особенностей среды разработки VisualStudio. Обзор языков программирование и их сравнение с C#. Выражения, арифметические действия. Разбор принципа работы арифметических действий в C#. Ветвления. Понятие условного оператора и принцип его работы (оператор if). Циклы. Оператор for. Методы. Массивы. Виды массивов. Объявление массивов. Классы и объекты. Конструкторы и деструкторы.

Практика: Составление простых алгоритмов. Написание кода с использованием арифметических операций в VisualStudio. Написание кода с использованием условного оператора. Написание кода с

использованием циклов. Написание кода с использованием методов. Написание кода с использованием массивов.

Кейс «Текстовый квест»

Форма контроля: защита кейсов.

Раздел 6. Создание дополненной реальности с использованием Unity (26 часов)

Подраздел: AR в Unity (12 часов)

Теория: знакомство с интерфейсом Unity, знакомство с библиотеками для создания дополненной реальности Vuforia, EasyAR, правила регистрации, особенности библиотек, понятие «Метка», знакомство с основными требованиями к меткам.

Практика: создание меток, создание базы меток в Vuforia, моделирование объектов в Blender, создание приложений дополненной реальности в Unity. Кейс «Кванторианский квест»

Подраздел: Скрипты в Unity (14 часов)

Теория: понятие «скрипт». Специфика C# в Unity. Знакомство с правилами подключения редактора кода к Unity, если он не был установлен по умолчанию. Начало изучения библиотеки UnityEngine. Скрипты трансформации объекта: изменения размера и местоположения объекта, уничтожение объекта, знакомство и понятием «пользовательский интерфейс»

Практика: написание скриптов, создание пользовательского интерфейса Кейс «Кванторианский квест», создание более сложных приложений, подразумевающих взаимодействие с объектами.

Форма контроля: защита кейсов.

Раздел 7. Основы GameDev в Unity3D (14 часов)

Теория: понятие игровых уровней/сцен, материалы и текстуры в Unity, понятие «триггер», написание скриптов для триггеров, запекание текстур в Blender для переноса объекта в Unity, знакомство с созданием анимации.

Практика: создание многоуровневой игры, настройка материалов и текстур в Unity, моделирование объектов в Blender кейс «Лабиринт познания».

Форма контроля: защита кейсов.

Второй год обучения

Углубленный модуль Моделирование в Blender (62 часа).

Раздел 1. Материалы и текстуры (20 часов)

Теория: знакомство с понятиями «материалы и текстуры», основные отличия материалов от текстур, запекание текстур, node, алгоритмы создания BPR материалов, бесшовных текстур, объемных текстур, знакомство с понятием «карта нормалей», основы режима рисования текстур, процедурные и многослойные текстуры, знакомство с add-on Material Library.

Практика: создание сложных текстур, указанных в теории, текстуры дерева, травы, шерсти, стекла, льда, моделирование объектов с использованием этих текстур, создание светящихся объектов. Моделирование объектов по конкурсным заданиям.

Раздел 2. Add-ons в Blender (20 часов).

Теория: понятие add-on (дополнение), бесплатные add-on в blender. Аддоны для прототипирования. Знакомство с аддонами MeasureIt, Paper Model, Add-on Extra Objects, Sapling Tree Gen, Ivy Gen, A.N.T Landscape, ArchiMesh, Archipack, Assign Shape Keys, Add-ons для настройки света, Loop Tool, Tissue, Cell Fracture.

Практика: моделирование объектов с помощью вышеперечисленных add-on: подготовка моделей для печати на 3D-принтере, создание ландшафта, пейзажа, деревьев, объектов со сложной геометрией, архитектурных объектов, поиск других интересных дополнений. Работа над творческим заданием.

Раздел 3. Анимация (20 часов).

Теория: знакомство с анимацией по ключевым кадрам, понятие системы частиц, понятие костной анимации, знакомство с дополнениями для создания костной анимации Add-on Rigify, Add-on Skinify Rig, знакомство с визуальными эффектами, дополнение Add-on Skinify Rig, знакомство с модификатором Cloth.

Практика: создание простой анимации, создание костной анимации, создание костной анимации с применением указанных аддонов, анимация ткани, анимация камеры, создание визуальных эффектов. Выполнение творческого задания (создание анимационного ролика на тему, выбранную группой в ходе образовательного процесса)

Итоговая проверка по модулю: демонстрация анимационного ролика

Углубленный модуль Создание VR в Unity (60 часов).

Раздел 4. Скрипты в Unity (30 час).

Теория: изучение возможностей библиотеки UnityEngine. Введение в ООП (объектно-ориентированное программирование), понятие объектов и классов, инкапсуляция, наследование, полиморфизм, конструкторы и деструкторы. ООП в Unity, знакомство со скриптами FPS (контроллер от первого лица), разбор скриптов из демонстрационных проектов Unity, разбор скриптов из Asset Store.

Практика: написание кода на языке программирования C# на вышеуказанные темы. Написание скриптов в Unity: скрипт для перетаскивания объекта мышкой «drag-drop», скрипты изменяющие материалы и текстуры, скрипты для главного меню, реализация экрана загрузки, создание шутера от первого лица.

Форма контроля: выполнение практических заданий.

Раздел 4. VR в Unity (28 часов).

Теория: разбор примеров виртуальных туров для Google CardBoard, изучение библиотеки SteamVR: просмотр сцены в виртуальной реальности, телепорт, разбор скриптов для взаимодействия с объектами с помощью контроллеров, работа с шлемами виртуальной реальности Oculus и HTC

Практика: создание VR приложения для Google CardBoard, Oculus Rift, HTC Vive, с помощью методов и скриптов, содержащихся в библиотеке Steam VR. Создание приложений-тренажеров по сборке оборудования. Подготовка работ к конкурсам VRAR-fest, «Шустрик» и др.

Форма контроля: презентация работы. Критерии указаны ниже.

Методическое обеспечение программы

Методы обучения: интерактивные

- кейс-метод (исследование ситуации, предложение вариантов её разрешения);
- наглядные (иллюстрация, демонстрация, наблюдение);
- практические методы (упражнения);
- поисковые (поиск информации, умение выделять главное, отсеивать недостоверную информацию).

Методы стимулирования и мотивации:

- Конкурсы;
- поощрения;
- учебные дискуссии;
- создание ситуаций успеха в обучении;
- создание ситуаций творческого поиска, формирование ответственности и обязательности.

Методы воспитания:

- методы формирования сознания личности (рассказ, беседа);
- методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения личности (иллюстрации и демонстрации);
- методы стимулирования и мотивации деятельности и поведения личности (дискуссия);

Методы контроля:

- устный опрос;
- защита кейсов;
- практическое задание на проверку сформированных компетенций по образовательной программе;
- защита

Контрольно-измерительные процедуры

Система контрольно-измерительных процедур направлена на мониторинг достижения запланированных предметных результатов.

Оценка достижения личностных и метапредметных результатов осуществляется совместно с педагогом-психологом путем педагогического наблюдения, а также включенных оценочных параметров в рамках запланированных контрольных мероприятий.

Первый год обучения

Вводный модуль.

Предметные результаты:

- основных пакетов программ для 3D-моделирования: SketchUp, Blender;

Уметь:

- снимать фото и видео в формате 360;
- моделировать объекты в графических редакторах;
- обосновать выбор графического редактора для решения поставленной задачи;

Технологические компетенции:

- владение средствами и формами графического отображения объектов или процессов;
- умение визуализировать свои идеи в 3D формате;

развитие способностей рационального выбора программного инструментария для 3D моделирования

Углубленный модуль.

Предметные результаты

знать

- основные понятия VR/AR;
- основные пакеты программ для создания дополненной реальности (Unity, EVStudio)

уметь

- писать простые программы на языке программирования C#;
- создавать приложения дополненной реальности в Unity;
- тестировать приложения;
- умение использовать Интернет для поиска информации.

Оценка достижения результатов				
Форма контроля	Вид работы (фронтальный, групповой, индивидуальный)	Цель проведения	Критерии оценки результата	
			Базовый уровень	Продвинутый уровень
Устный опрос по итогам Раздела 1. «Погружение в курс. Что такое VR/AR?»	Индивидуальный	Промежуточный контроль полученных образовательных результатов	Обучающийся может назвать существующие приложения виртуальной и дополненной реальности. Знает технику безопасности.	Обучающийся может проанализировать плюсы и минусы приложений, может указать на основные недостатки. Знает технику безопасности

Презентация работ по итогам Раздела 2. «Панорамная съемка – фото и видео 360 градусов»	Индивидуальный	Промежуточный контроль полученных образовательных результатов	Критерии оценивания презентации выполнены на 50%-70% от максимально возможного числа баллов. Умеет снимать панорамные снимки, но встречаются ошибки в виртуальном туре.	Критерии оценивания презентации выполнены более чем на 70%. Умеет снимать панорамы и создавать виртуальные туры в Rapo2VR.
Презентация работ по итогам Раздела 3 «Изучение основ моделирования»	Индивидуальный	Промежуточный контроль полученных образовательных результатов	Критерии оценивания презентации выполнены на 50%-70% от максимально возможного числа баллов. Понимает разницу между 3D-редакторами, может создать простые объекты,	Критерии оценивания презентации выполнены более чем на 70%. Построенные модели повторяют исходные изображения. Обучающийся умеет работать с полигонами и накладывать материалы.

			отдаленно напоминающие исходное изображения. Работает с исходными объектами/mesh не редактируя их.	
Защита кейсов по итогам Раздела 4. Дополненная реальность в конструкторе EV Toolbox	Индивидуальный	Промежуточный контроль полученных образовательных результатов	Критерии оценивания презентации и кейса выполнены на 50%-70% от максимально возможного числа баллов. Приложение, созданное в EVStudio работает стабильно, но не содержит сценарии или 3D-модели	Критерии оценивания презентации и кейса выполнены более чем на 70%. Приложение, созданное в EVStudio работает стабильно, содержит сценарии и 3D-модели
Защита кейсов по итогам Раздела 5. Основы программирования	Групповой	Промежуточный контроль полученных образовательных	Критерии оценивания презентации и кейса	Критерии оценивания презентации и кейса выполнены

		результатов	выполнены на 50%-70% от максимально возможного числа баллов. Приложение содержит менее 5 операторов ветвления	более чем на 70%. Приложение содержит более 5 операторов ветвления, содержит вложенные операторы ветвления.
Защита кейсов по итогам Раздела 6. Создание дополненной реальности с использованием Unity	Групповой	Промежуточный контроль полученных образовательных результатов	Критерии оценивания презентации и кейса выполнены на 50%-70% от максимально возможного числа баллов. Обучающийся умеет создавать базу меток в Vuforia.	Критерии оценивания презентации и кейса выполнены более чем на 70%. Обучающийся уверенно создает приложения дополненной реальности, умеет создавать простые скрипты, умеет импортировать модели из сторонних 3D-редакторов.
Защита кейсов по итогам Раздела 7.	Индивидуальный	Промежуточный контроль	Критерии оценивания	Критерии оценивания

Основы GameDev в Unity3D		полученных образовательных результатов	презентации и кейса выполнены на 50%-70% от максимально возможного числа баллов. Обучающийся уверенно создает сцены, но скрипты работают нестабильно	презентации и кейса выполнены более чем на 70%. Обучающийся умеет писать необходимые рабочие скрипты. Умеет создавать сцены и настраивать переходы между ними.
--------------------------	--	--	--	--

Второй год обучения

Углубленное изучение Blender

Предметные результаты:

Знать

- Инструменты для работы с материалами

Аддоны в Blender

Уметь

- создавать анимационные ролики в программе Blender;
- применять аддоны в Blender

Углубленное изучение Unity

Предметные результаты:

Знать

Наименования библиотек для создания приложений виртуальной реальности

Уметь

- создавать приложения виртуальной реальности в Unity
- выбор программного инструментария для 3D моделирования, анимации и создания приложений дополненной реальности.

Оценка достижения результатов				
Форма контроля	Вид работы (фронтальный, групповой, индивидуальный)	Цель проведения	Критерии оценки результата	
			Базовый уровень	Продвинутый уровень
Демонстрация анимационного ролика по итогам Раздела 1. Моделирование в Blender	Групповой	Контроль подготовки к проекту	Анимационный ролик получен, но при этом в нем используются очень простые объекты, визуально выглядит очень простым, объекты созданы из примитивов, нет	Получена качественная анимация, присутствуют сложные текстуры, используются визуальные эффекты, настроен свет.

			настроенного освещения или присутствуют засветы	
Презентация работ по итомам Раздела 2. Создание VR в Unity	Групповой	Контроль подготовки к проекту	Критерии оценивания презентации и кейса выполнены на 50%-70% от максимально возможного числа баллов. Приложение позволяет только просмотреть сцену.	Критерии оценивания презентации и кейса выполнены более чем на 70%. Приложение позволяет взаимодействовать с объектами

Критерии и показатели оценки освоения программы

Показатели результативности и оценки качества реализации любой программы дополнительного образования можно распределить по нескольким направлениям:

- востребованность со стороны социума, а именно, динамический мониторинг количества обучающихся в течение нескольких лет и рост его показателей;
- преемственность, а именно выбор данной программы для продолжения дальнейшего обучения;
- достижение обучающимися базового и продвинутого уровней освоения программы;

- внешняя оценка результатов обучения (а значит, опосредованно мастерства педагога) через применение обучающимися полученных знаний в деятельности практики участия в конкурсных мероприятиях разного уровня.

№	Уровень	Содержание	Критерий
1	Низкий	Отсутствие работы, отказ от работы или при защите кейса/презентации обучающийся набирает менее 50% от максимально возможного количества баллов.	<i>Обучающийся часто переспрашивает, практические задания выполняет с помощью педагога</i> • Освоенность терминов и понятий в области моделирования и программирования – низкая, неуверенная, • способность самостоятельного поиска и анализа информации – низкая, • умение работать с мобильными устройствами для сбора пространственных данных – выражено слабо.
2	Базовый	При защите кейса/презентации обучающийся набирает 50%-70% от максимально возможного	<i>Обучающийся выполняет практические задания с наименьшим вмешательством педагога</i> • Свободное оперирование основными терминами и

		количества баллов.	понятиями в области моделирования и программирования; • осведомленность об этапах и методах проектной деятельности; • способность самостоятельного выполнения кейсов, поиска и исправления ошибок; способность представления результатов работы, • уверенный навык презентации выполненных кейсов.
3	Продвинутый	При защите кейса/презентации обучающийся набирает более 50% от максимально возможного количества баллов.	<i>Обучающийся практические задания выполняет самостоятельно</i> •Способности творческого поиска и решения практических задач в областях моделирования и программирования – ярко выражены; •Уверенные навыки самостоятельного целеполагания и управления имеющимися ресурсами.

Материально-техническое обеспечение

Основное оборудование, необходимое для реализации программы

№ п/п	Наименование	Цена, руб.	Кол-во	Срок аморт., лет	Ст-ть, руб.
1	Интерактивная доска	70000	1	5	14000
2	Системный блок	18000	12	2	108000
3	Монитор	7000	12	2	42000
4	Компьютерная периферия	1000	12	1	12000
5	Ноутбук	25000	3	4	18750
Итого на 13 человек					258250

ИТОГО: стоимость реализации программы на основное оборудование на 1 человека составит 19865 рубля

Основные расходные материалы, необходимые для реализации программы

№ п/п	Наименование	Цена, руб.	Кол-во	Ст-ть, руб.
1	Бумага (А4), пачка	6	200	1200
2	Маркеры (синий, красный, черный, зеленый)	24	15	360
3	Картриджи для МФУ	4	800	3200

Итого на 13 человек	4760
----------------------------	-------------

ИТОГО: стоимость реализации программы на расходные материалы на 1 человека составит 366 рублей

ИТОГО: стоимость реализации программы на 1 человека составит 20231 рубль

Список источников для педагогов:

1. Support - Skanect 3D Scanning Software By Occipital — Электрон. дан. — URL: <http://skanect.occipital.com/support/> (дата обращения: 31.01.2020).
2. How to use the panono camera — Электрон. дан. — URL: <https://support.panono.com/hc/en-us> (дата обращения: 31.01.2020).
3. Kolor | Autopano Video - Video stitching software — Электрон. дан. — URL: <http://www.kolor.com/autopano-video/#start> (дата обращения: 31.01.2020).
4. VR rendering with Blender - VR viewing with VRAIS-YouTube — Электрон. дан. — URL: <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw> (дата обращения: 31.01.2020).
5. Blender 3D уроки — Электрон. дан. — URL: https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA (дата обращения: 31.01.2019).

Список источников для обучающихся:

1. Blender 3D уроки — Электрон. дан. — URL: https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA (дата обращения: 31.01.2019).
2. METANIT.COM –сайт о программировании — Электрон. дан. — URL: <https://metanit.com/> (дата обращения: 31.01.2019).

Программно-методический комплекс

Формы контроля

Критерии оценивания выполненного кейса

Качество разработки пользовательского интерфейса 0-3 балла (если он предусмотрен условием кейса)

- 0- в приложении отсутствует пользовательский интерфейс;
- 1- пользовательский интерфейс есть, но он недостаточно информативен для пользователя;
- 2- пользовательский интерфейс есть, он информативен, но дизайн устаревший и простой;
- 3- пользовательский интерфейс есть, он информативен с оригинальным дизайном.

Описание использованных методов и оборудования 0-2 балла

- 0 - описание отсутствует;
- 1– описание представлено не в полном объеме;
- 2– описание есть.

Презентация раскрывает всю необходимую информацию 0 - 2 балла

- 0 – презентация отсутствует;
- 1 – презентация сложна для восприятия;
- 2 – презентация понятна и раскрывает всю информацию.

Функциональность и работоспособность 0 – 2 балла

- 0 – приложение не работоспособно на уровне прототипа и не выполняет заявленные в задании функции;

1 – приложение работоспособно на уровне прототипа и частично выполняет заявленные в задании функции;

2 – приложение полностью работоспособно на уровне прототипа и выполняет заявленные в задании функции.

Критерии оценивания защиты презентации.

Соблюдение таймингов 0 - 3 балла

0 – не смогли защитить за отведённое время;

3 – смогли защитить, не выходя за рамки отведённого времени.

Визуальное оформление презентации 0 - 5 баллов

0– визуально устаревший дизайн презентации (использованы стандартные темы, цветовая палитра визуально «кислотная» и негармоничная, слишком много текста, слишком маленький шрифт и т.п.);

3 – в презентации визуально, частично наблюдаются дизайнерские приёмы, но в целом, у презентации слабый, устаревший дизайн;

5 - в презентации, визуально, приятный дизайн, чувствуется дизайнерский подход.

Оригинальность идеи 0 – 5 баллов

0 – в проекте нет оригинальных идей и подходов;

2 – есть отдельные оригинальные идеи;

5 – в проекте наблюдается действительно творческий подход и креатив.

Постановка цели и задач 0 - 3 балла

- 0 – не смогли правильно поставить цель задачи;
- 1 – частично справились с постановкой цели и задач;
- 3 – грамотно сформулировали цель и задачи.

Дидактический материал

Демонстрационные приложения виртуальной и дополненной реальности, презентации, видеоролики.

Используемые приложения для демонстрации дополненной реальности

- 1) SKAG AR Safari На метке воспроизводятся 3D-модели и звуки различных животных

<https://drive.google.com/drive/folders/1k7iaSBOPlion-Tb36NmjVNdKesYoZ9DM>

- 2) Глаз человека. В данном приложении можно познакомиться с интерактивной 3D моделью глаза человека. Вы сможете покрутить его в ладони, посмотреть, из каких частей он состоит, увидеть реакцию глаза на внешние раздражители.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.eligovision.android.evi.users.eyeye>

https://www.eligovision.ru/media/upload/flyer_eye_main.pdf

https://www.eligovision.ru/media/upload/flyer_eye_add.pdf

- 3) Мозг человека. В данном приложении можно познакомиться с интерактивной 3D-моделью мозга человека. Вы сможете покрутить его в ладони, разобрать его на части в любом удобном для вас порядке и узнать, какая часть за что отвечает.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.eligovision.android.evi.users.brain>

https://www.eligovision.ru/media/upload/flyer_brain.pdf

4) Google Переводчик. Вы можете навести камеру на дорожный знак, меню в кафе или какой-нибудь другой текст и тут же получить перевод. Функция работает на 38 языках.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.translate>

5) SketchAR. Приложение, позволяющее научиться рисовать с помощью дополненной реальности

<https://play.google.com/store/apps/details?id=ktech.sketchar>

Кейсы

Кейс «Марсианский город»

О кейсе: в ходе работы над кейсом обучающиеся отработают и углубят уже имеющиеся навыки работы в SketchUp, а также познакомятся со средой разработки Unity.

Текст кейса: Роскосмос осваивает новые планеты и для создания городов им необходимы 3D-модели инопланетных зданий. Задача кванторианцев создать модели в программе SketchUp.

Категория кейса: вводный рассчитан на обучающихся 12-16 лет.

Место кейса в структуре программы: Раздел 3. Изучение основ моделирования. Подраздел: «Основы работы в SketchUp»

Количество учебных часов на которое рассчитан кейс: 4 часа

Занятие 1			
Цель: продумать инфраструктуру и внешний вид строений марсианского поселения			Видеоролик
Что делаем: на листе бумаги зарисовываем предполагаемый город	Soft Skills:	умение организовать поиск информации в сети Интернет,	

	а также структурировать и систематизировать полученную информацию; умение отстаивать свою точку зрения; развитие навыка самопрезентации, развитие творческого мышления	
Занятие 2 – занятие 5		
Цель: смоделировать в SketchUp нарисованный на предыдущем занятии город		
Что делаем: моделируем строения в SketchUp	Hard Skills: умение работать в программе SketchUp Soft Skills: развитие навыка самопрезентации	
Занятие 6		
Цель: создание VR приложения в Unity для очков Pico		Видеоролики с сайта Unity
Что делаем: переносим смоделированные объекты в Unity	Hard Skills: начальные навыки работы в Unity; умение работать в PowerPoint Soft Skills: развитие навыка самопрезентации; умение отстаивать свою точку зрения	

Минимально необходимый уровень входных компетенций: для прохождения кейса требуется знание основных инструментов SketchUp.

Предполагаемые результаты обучающихся, формируемые навыки

Артефакты: приложение для очков Pico в формате apk файла.

Универсальные компетенции (Soft Skills): умение организовать поиск информации в сети Интернет, а также структурировать и систематизировать полученную информацию; умение отстаивать свою точку зрения; развитие навыка самопрезентации, развитие творческого мышления.

Предметные компетенции (Hard Skills): умение работать в программе SketchUp; начальные навыки работы в Unity, умение создавать презентацию в PowerPoint.

Способ выявления образовательного результата: представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса обучающимися и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Необходимые материалы и оборудование

Аппаратное и техническое обеспечение:

Рабочее место обучающегося: ПК (монитор, клавиатура, мышь, системный блок)

Рабочее место наставника: ПК (монитор, клавиатура, мышь, системный блок)

Программное обеспечение: SketchUp, Unity, PowerPoint

Расходные материалы: бумага, цветные карандаши, фломастеры.

Дополнительное оборудование: очки виртуальной реальности PICO, экран для демонстрации

Источники информации

Школа SketchUp — Электрон. дан. — URL: <https://www.youtube.com/channel/UCOXXdPr6YtaT5oFIdiBDBKw>
(дата обращения: 20.08.2020).

Кейс «Средневековый дом»

О кейсе: в ходе работы над кейсом обучающиеся отработают и углубят уже имеющиеся навыки работы в Blender.

Текст кейса: Музей средневековья решил сделать интерактивную выставку, но им не хватает 3D моделей строений. Нам необходимо сделать 3D модель средневекового дома в Blender, чтобы лучше ознакомить людей со средневековой архитектурой.

Категория кейса: вводный рассчитан на обучающихся 12-16 лет.

Место кейса в структуре программы: Раздел 3. Изучение основ моделирования. Подраздел: «Основы работы в среде Blender»

Количество часов, на которое рассчитан кейс: 10 часов.

Учебно-тематическое планирование: обучающиеся работают над кейсом на практической части занятий

Занятие 1	
Цель: найти исходное изображение (референс) моделируемого строения	
Что делаем: ищем информацию с сети Интернет	Soft Skills: умение организовать поиск информации в сети Интернет, а также структурировать и систематизировать полученную информацию; умение делать выбор и аргументировать его
Занятие 2- Занятие 6	
Цель: смоделировать в Blender найденное строение	
Что делаем: моделируем замок в Blender, используем инструменты и настройки, изучаемые на каждом новом	Hard Skills: умение работать в программе Blender Soft Skills: развитие навыка самопрезентации

занятии, прорисовываем детали, скульптурируем.	
Занятие 7	
Цель: подготовить выступление	
Что делаем: подготовка презентации	Hard Skills: умение работать в PowerPoint Soft Skills: развитие навыка самопрезентации; умение отстаивать свою точку зрения

Минимально необходимый уровень входных компетенций: для прохождения кейса требуется знание панели инструментов в EditMode.

Предполагаемые результаты обучающихся, формируемые навыки

Артефакты: смоделированный объект- замок в одном из 3D-форматов.

Универсальные компетенции (Soft Skills): умение организовать поиск информации в сети Интернет, а также структурировать и систематизировать полученную информацию; умение отстаивать свою точку зрения; развитие навыка самопрезентации, развитие творческого мышления; умение делать выбор.

Предметные компетенции (Hard Skills): умение работать в программе Blender; умение создавать презентацию в PowerPoint.

Способ выявления образовательного результата: представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса обучающимися и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Необходимые материалы и оборудование

Аппаратное и техническое обеспечение:

Рабочее место обучающегося: ПК (монитор, клавиатура, мышь, системный блок)

Рабочее место наставника: ПК (монитор, клавиатура, мышь, системный блок)

Программное обеспечение: Blender, PowerPoint

Источники информации

Blender 3D уроки — Электрон. дан. — URL: https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA

(дата обращения: 31.01.2019).

Кейс «Дополненная реальность в школьном учебнике»

О кейсе: в ходе работы над кейсом обучающиеся предстоит создать AR приложение для школьного учебника.

Текст кейса: представители средних общеобразовательных школ попросили учащихся выбрать любимый школьный предмет и сделать для учебника приложение в дополненной реальности. Данное приложение поможет повысить интерес к процессу обучения.

Категория кейса: вводный рассчитан на обучающихся 12-16 лет.

Место кейса в структуре программы: Раздел 4. Дополненная реальность в конструкторе EV Toolbox

Количество часов, на которое рассчитан кейс: 8 часов.

Занятие 1		
Цель: проанализировать существующие решения в сфере образовательных AR-приложений.		
Что делаем:	тестируем	Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы;
существующие приложения, принципы	AR-обсуждаем работы	

технологии, определяем наиболее интересные решения	Hard Skills: умение активировать запуск приложений дополненной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать.
Занятие 2	
Цель: выявить проблему (пожелание), решаемую с помощью приложения.	
Что делаем: делимся на команды, распределяем роли, проводим мозговой штурм внутри команды и мини-исследование, планируем ход проекта.	Soft Skills: работа в команде, планирование проекта, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера
Занятие 3	
Цель: отработать основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности	
Что делаем: продумываем сценарий, создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D-модели, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение	Hard Skills: навык разработки AR-приложения. Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера;
Занятие 4	
Цель: грамотно презентовать свои наработки	
Что делаем: демонстрируем свое приложение, обсуждаем, задаем вопросы. Вносим доработки по необходимости.	Soft Skills: навык качественной презентации, умение отвечать на вопросы

Минимально необходимый уровень входных компетенций: для прохождения кейса требуются знания программы EVStudio

Предполагаемые результаты обучающихся, формируемые навыки

Артефакты: Аг приложение

Универсальные компетенции (Soft Skills): умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию; навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы; умение ставить вопросы (инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера; самостоятельного планирования и реализации проекта: постановка цели, создание и подбор контента, презентация и защита готового проекта; навык публичных выступлений и навык убеждения; работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач

Предметные компетенции (Hard Skills): знание и понимание основных понятий: дополненная реальность (в т. ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки; знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария; навыки создания AR-приложений, знание основ 3D-моделирования.

Способ выявления образовательного результата: представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса обучающимися и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Необходимые материалы и оборудование

Аппаратное и техническое обеспечение:

Рабочее место обучающегося: ПК (монитор, клавиатура, мышь, системный блок)

Рабочее место наставника: ПК (монитор, клавиатура, мышь, системный блок)

Программное обеспечение: EVStudio, ПО для 3D-моделирования

Материалы: бумага для печати, чернила, картон, фломастер/маркеры и др. канцелярские принадлежности.

Дополнительное оборудование: смартфоны для тестирования приложений, экран для демонстрации

Источники информации

Blender 3D уроки — Электрон. дан. — URL: https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA (дата обращения: 31.01.2019).

Руководство по использованию EVStudio — Электрон. дан. — URL: <http://evtoolbox.ru/education/docs/> (дата обращения: 20.08.2020).

Кейс «Текстовый квест»

О кейсе: в ходе работы над кейсом обучающимся предстоит написать программу на языке программирования C#, представляющую собой классический текстовый квест в стилистике 80-х годов (аналог Zork).

Текст кейса: Игровая индустрия не всегда была такой как сейчас, современные игры появились на свет с развитием компьютерной графики, но и до расцвета графики игры уже разрабатывались. Примерами таких игр служат текстовые квесты, которые представляют собой общение пользователя с консолью в виде диалога. У каждого текстового квеста есть определённая сюжетная линия, которая развивается так или иначе, исходя из ответов игрока. На ближайших занятиях вам нужно будет разработать такой текстовый квест: придумать сюжет и его разветвления и реализовать его на языке программирования C#.

Категория кейса: вводный рассчитан на обучающихся 12-16 лет.

Место кейса в структуре программы: Раздел 5 «Основы программирования»

Количество часов, на которое рассчитан кейс: 10 часов.

Занятие 1	
Цель: придумать сюжет кейса	
Что делаем: ищем информацию с сети Интернет, придумываем и записываем сюжет.	Soft Skills: умение организовать поиск информации в сети Интернет, а также структурировать и систематизировать полученную информацию; умение делать выбор и аргументировать его, развитие творческих способностей, умение аргументировать свою точку зрения, развитие навыков самопрезентации
Занятие 2- Занятие 4	
Цель: реализация замысла в Visual Studio на языке программирования C#.	
Что делаем: исходя из полученных знаний программируем нашу игровую логику.	Hard Skills: умение программировать: консольный ввод-вывод, преобразование типов данных, условные операторы. Soft Skills: развитие навыка самопрезентации,.
Занятие 5	
Цель: подготовить выступление	
Что делаем: подготовка презентации	Hard Skills: умение работать в PowerPoint или Canva, умение тестировать. Soft Skills: развитие навыка самопрезентации; умение отстаивать свою точку зрения, умение корректно оценивать и критиковать работы одноклассников

Минимально необходимый уровень входных компетенций: для прохождения кейса требуется знание консольного ввода-вывода, условного оператора и преобразования типов, эти знания и умения обучающиеся получают на теоретической части занятия.

Предполагаемые результаты обучающихся, формируемые навыки

Артефакты: написанное приложение для операционной системы Windows.

Универсальные компетенции (Soft Skills): умение организовать поиск информации в сети Интернет, а также структурировать и систематизировать полученную информацию; умение отстаивать свою точку зрения; развитие навыка самопрезентации, развитие творческого мышления.

Предметные компетенции (Hard Skills): знание основных управляющих конструкций C#.

Способ выявления образовательного результата: представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса обучающимися и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других обучающихся.

Необходимые материалы и оборудование

Аппаратное и техническое обеспечение:

Рабочее место обучающегося: ПК (монитор, клавиатура, мышь, системный блок)

Рабочее место наставника: ПК (монитор, клавиатура, мышь, системный блок)

Программное обеспечение: Microsoft Visual Studio, PowerPoint

Источники информации

METANIT.COM –сайт о программировании — Электрон. дан. — URL: <https://metanit.com/> (дата обращения: 31.01.2019).

Кейс «Кванторианский квест»

О кейсе: в ходе работы над кейсом обучающиеся предстоит создать AR приложение- квест. Обучающиеся получают навыки работы с ПО по созданию AR-проектов (Unity), продолжается работа с программами по трехмерному моделированию.

Текст кейса: Сегодня технологии развиваются крайне стремительно. Всего пару лет назад мало кто мог предположить, что трехлетние дети будут иметь «оживающие» игрушки, на уроках школьники будут использовать очки как у Терминатора, а в музеях смогут сделать селфи с невероятно реалистичными динозаврами и мамонтами. Мы уже знакомы с волшебной технологией, о которой идет речь — дополненной реальностью — и возможностях ее применения, но многие люди до сих пор ассоциируют ее с «ловлей покемонов». Про феноменальный успех игры лета 2016 года Pokemon Go слышали, кажется, все. Именно благодаря ей огромное количество людей узнало о технологии дополненной реальности. «Приложение для смартфонов Pokemon Go продолжает триумфальное шествие по миру; соцсети переполнены обсуждениями новой игры с использованием так называемой дополненной реальности. Пока мир разделился на сторонников и противников игры, а разработчики ищут новые интересные решения, вам предлагается поработать в области game development: создайте игру не хуже, чем у Nintendo — вам это уже под силу. В Pokemon Go есть возможность играть за одну из трех команд. Сохраним соревновательный момент — объединитесь в три группы и разработайте собственный по-настоящему увлекательный квест. Не забывайте, что в конце другие команды протестируют ваше приложение, так что нужно быть на высоте. Единственное требование — образовательная ценность. Убедите пользователя решить задачку перед тем, как поймать очередного Пикачу! Тематика ничем не

ограничена — вы можете создать систему мобильной навигации по детскому технопарку «Кванториум», можете оживить страницы книг в библиотеке, а, возможно, захотите разнообразить любой школьный урок. Опасные опыты по химии, занимательные путешествия на географии, реконструкция исторических боев прямо на вашем столе, опыты на уроках биологии станут значительно увлекательнее и запомнятся надолго.

Категория кейса: углубленный рассчитан на обучающихся 12-16 лет.

Место кейса в структуре программы: Раздел 6. Создание дополненной реальности с использованием Unity

Количество часов, на которое рассчитан кейс: 10 часов.

Занятие 1		
Цель: проанализировать существующие решения в сфере AR-приложений (квесты).		
Что делаем: тестируем существующие AR-приложения, обсуждаем принципы работы технологии, определяем наиболее интересные решения	Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы; Hard Skills: умение активировать запуск приложений дополненной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать.	
Занятие 2		
Цель: выявить проблему (пожелание), решаемую с помощью приложения.		
Что делаем: делимся на команды, распределяем роли, проводим мозговой штурм внутри команды и мини-исследование,	Soft Skills: работа в команде, планирование проекта, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера	

планируем ход проекта.	
Занятие 3	
Цель: отработать основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности	
Что делаем: продумываем сценарий, создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D-модели, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение	Hard Skills: навык разработки AR-приложения. Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера;
Занятие 4	
Цель: отработать основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности	
Что делаем: создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D-модели, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение.	Hard Skills: навык разработки AR-приложения. Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера;
Занятие 5	
Цель: грамотно презентовать свои наработки	
Что делаем: демонстрируем свое приложение, обсуждаем, задаем вопросы. Вносим доработки по необходимости.	Soft Skills: навык качественной презентации, умение отвечать на вопросы

Минимально необходимый уровень входных компетенций: для прохождения кейса требуются знание одной из библиотек по работе с дополненной реальностью и интерфейса программы Unity.

Предполагаемые результаты обучающихся, формируемые навыки

Артефакты: AR-приложение

Универсальные компетенции (Soft Skills): умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию; навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы; умение ставить вопросы (инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера; самостоятельного планирования и реализации проекта: постановка цели, создание и подбор контента, презентация и защита готового проекта; навык публичных выступлений и навык убеждения; работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач

Предметные компетенции (Hard Skills): знание и понимание основных понятий: дополненная реальность (в т. ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки; знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария; навыки создания AR-приложений, знание основ 3D-моделирования.

Способ выявления образовательного результата: представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса обучающимися и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Необходимые материалы и оборудование

Аппаратное и техническое обеспечение:

Рабочее место обучающегося: ПК (монитор, клавиатура, мышь, системный блок)

Рабочее место наставника: ПК (монитор, клавиатура, мышь, системный блок)

Программное обеспечение: Unity, ПО для 3D-моделирования

Материалы: бумага для печати, чернила, картон, фломастер/маркеры и др. канцелярские принадлежности.

Дополнительное оборудование: смартфоны для тестирования приложений, экран для демонстрации.

Источники информации:

1. Blender 3D - уроки — Электрон. дан. — URL: https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA (дата обращения: 31.01.2019).
2. METANIT.COM –сайт о программировании — Электрон. дан. — URL: <https://metanit.com/> (дата обращения: 31.01.2019).
3. Видеоуроки по Unity 5 для начинающих — Электрон. дан. — URL: <http://websketches.ru/blog/unity5-tutor-beginners> (дата обращения: 31.01.2019).

Кейс «Лабиринт познания»

О кейсе: обучающимся предлагается создать приложение виртуальной реальности для выбранного шлема.

Текст кейса: VR-технологии используются для лечения разнообразных фобий и психических расстройств, в научно-исследовательских институтах проводятся многочисленные исследования. Ваша задача создать VR-приложение для лечения фобий или диагностики способностей (например, приложения, содержащие известные психологические тесты).

Категория кейса: углубленный, рассчитан на обучающихся 12-16 лет.

Место кейса в структуре программы: Раздел 7. Основы GameDev в Unity3D

Количество учебных часов, на которое рассчитан кейс: 12 часов

Занятие 1	
Цель: проанализировать существующие VR-приложения для лечения психологических расстройств	
Что делаем: тестируем существующие VR-приложения, обсуждаем принципы работы технологии, определяем наиболее интересные решения	Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы; Hard Skills: умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать.
Занятие 2	
Цель: выявить проблему (пожелание), решаемую с помощью приложения.	
Что делаем: делимся на команды, распределяем роли, проводим мозговой штурм внутри команды и мини-исследование, планируем ход проекта.	Soft Skills: работа в команде, планирование проекта, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера
Занятие 3	
Цель: отработать основные навыки работы с Unity	
Что делаем: создаем сцену в Unity, моделируем объекты, переносим их на сцену, продумываем логику работы нашего приложения	Hard Skills: навык работы в Unity. Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера
Занятие 4	
Цель: отработать основные навыки работы с инструментарием виртуальной реальности	

Что делаем: создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D-модели, аудио, видео, фотографии, текст и др.; разрабатываем приложение,	Hard Skills: навык разработки VR-приложения. Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера
Занятие 5	
Цель: создание приложения виртуальной реальности	
Что делаем: build под выбранную модель очков.	Hard Skills: навык разработки VR-приложения. Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки коллективного решения проблем творческого и поискового характера
Занятие 5	
Цель: грамотно презентовать свои наработки	
Что делаем: демонстрируем свое приложение, обсуждаем, задаем вопросы. Вносим доработки по необходимости.	Soft Skills: навык качественной презентации, умение отвечать на вопросы

Минимально необходимый уровень входных компетенций: для прохождения кейса требуются знание интерфейса программы Unity, и знание какого-либо 3D-редактора

Предполагаемые результаты обучающихся, формируемые навыки

Артефакты: Vr приложение

Универсальные компетенции (Soft Skills): умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию; навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы; умение ставить вопросы

(инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера; самостоятельного планирования и реализации проекта: постановка цели, создание и подбор контента, презентация и защита готового проекта; навык публичных выступлений и навык убеждения; работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач

Предметные компетенции (Hard Skills): знание и понимание основных понятий: виртуальная реальность (в т. ч. ее отличия от дополненной), смешанная реальность, знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария; навыки создания VR-приложений, знание основ 3D-моделирования.

Способ выявления образовательного результата: представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейса обучающимися и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Необходимые материалы и оборудование

Аппаратное и техническое обеспечение:

Рабочее место обучающегося: ПК (монитор, клавиатура, мышь, системный блок)

Рабочее место наставника: ПК (монитор, клавиатура, мышь, системный блок)

Программное обеспечение: Unity, ПО для 3D-моделирования

Материалы: бумага для печати, чернила, картон, фломастер/маркеры и др. канцелярские принадлежности.

Дополнительное оборудование: очки виртуальной реальности для тестирования приложений, экран для демонстрации.

Источники информации:

1. Blender 3D - уроки — Электрон. дан. — URL: https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA (дата обращения: 31.01.2019).
2. METANIT.COM –сайт о программировании — Электрон. дан. — URL: <https://metanit.com/> (дата обращения: 31.01.2019).
3. Видеоуроки по Unity 5 для начинающих — Электрон. дан. — URL: <http://websketches.ru/blog/unity5-tutor-beginners> (дата обращения: 31.01.2019).

Иные материалы, полезные при реализации программы доступны по ссылке:

https://drive.google.com/drive/folders/1YEM_qQBn2r42yGyWtJ_q0Dn4KQEmDQYH?usp=sharing

Приложение №2

Календарный учебный график

№	Темы занятий	Цели и задачи занятий	Формы и методы проведения	Количество часов			Сроки проведения
				всего	теория	практика	
Раздел 1. Погружение в курс. Что такое VR/AR?»				4	2	2	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	Провести инструктаж по технике безопасности; познакомить обучающихся с оборудованием, с понятиями VR/AR и сферами применения данной технологии	Практическое занятие	2	1	1	
2	Знакомство с оборудованием.			2	1	1	
Раздел 2. Панорамная съемка – фото и видео 360 градусов				6	3	3	
3	Основные способы съемки сферических панорам	Познакомить обучающихся с основными способами съемки	практическое занятие, занятие с творческим	2	1	1	

4	Съемка видео 360 градусов.	сферических панорам	заданием, обсуждение, мастер-класс	2	1	1	
5	Создание виртуальных туров			2	1	1	
Раздел 3. Изучение основ моделирования				28	11	17	
Основы работы в SketchUp				8	2	6	
6	Знакомство с программами для 3D-моделирования	Познакомить обучающихся с графическим редактором SketchUp; научить создавать простые 3D-модели зданий и графических сооружений.	беседа, практическое занятие, занятие с творческим заданием, обсуждение, мастер-класс	2	1	1	
7	Обзор шаблонов и основных инструментов			2	1	1	
8	Планирование внешнего вида строений. Моделирование			2	0	2	
9	Презентация работ			2	0	2	
Основы работы в среде Blender				20	9	11	

10	Знакомство с интерфейсом программы	Познакомить обучающихся с 3D-редактором Blender, научить пользоваться основными инструментами режима Edit Mode, научить моделировать простые объекты, научить работать с текстурами и материалами, настраивать освещение	беседа, практическое занятие, занятие с творческим заданием, обсуждение	2	1	1	
11	Основные средства работы с объектами			2	1	1	
12	Панели свойств и инструментов			2	1	1	
13	Работа с модификаторами			2	1	1	
14	Работа с простыми материалами и текстурами.			2	1	1	
15	Создание нодов и UV-развертки			2	1	1	
16	Настройка камеры, освещения и мира			2	1	1	
17	Скульптинг. Работа над творческим заданием(кейс)			2	1	1	
18	Создание анимации. Рендеринг.			2	1	1	
19	Моделирование. Работа над кейсом			2	0	2	

20	Промежуточная аттестация по итогам модуля	Подведение промежуточных итогов	Демонстрация работ	2	0	2	
Раздел 4. Дополненная реальность в конструкторе EV Toolbox				20	6	14	
21	Знакомство с интерфейсом EV Toolbox	Дать основные понятия дополненной реальности, научить создавать простые приложения дополненной реальности.	беседа, практическое занятие занятие с творческим заданием, обсуждение	2	1	1	
22	Понятие «Маркер». Создание маркеров.			2	1	1	
23	Создаем приложение «Модель на метке»			2	1	1	
24	Сценарии в EVStudio			2	1	1	
25	Инструменты «Переключатель» и «Проекция на экран»			2	1	1	
26	Инструмент «Счетчик»			2	1	1	
27	Создание AR для учебника. Выбор предмета.			2	0	2	

28	Поиск информации.			2	0	2	
29	Создание приложения в EVStudio			2	0	2	
30	Демонстрация и тестирование приложений.			2	0	2	
Раздел 5. Основы программирования				20	6	14	
31	Обзор языков программирования, знакомство с алгоритмами	Познакомить обучающихся с основными управляющими конструкциями языка программирования C#	практическое занятие, мастер-класс	2	1	1	
32	Выражения, арифметические действия			2	1	1	
33	Ветвления. Оператор if			2	1	1	
34	Циклы. Оператор for			2	1	1	
35	Массивы			2	1	1	

36	Методы. Начало работы над кейсом			2	1	1	
37	Доработка сюжета			2	0	2	
38	Программирование игровой логики			2	0	2	
39	Программирование. Подготовка презентаций			2	0	2	
40	Тестирование программ, презентация решений			2	0	2	
Раздел 6. Создание дополненной реальности с использованием Unity				26	9	17	
AR в Unity				12	5	7	
41	Знакомство с интерфейсом Unity	Научить обучающихся создавать простые приложения дополненной	беседа, практическое занятие, занятие с творческим	2	1	1	
42	Знакомство с Vuforia.			2	1	1	

43	Знакомство с EasyAR	реальности в Unity с использованием разнообразных библиотек	заданием, обсуждение, мастер-класс	2	1	1	
44	Создание базы меток			2	1	1	
45	Моделируем объекты для дополненной реальности в Blender			2	1	1	
46	Сборка приложения в Unity			2	0	2	
Скрипты в Unity				14	4	10	
47	Особенности C# в Unity	Познакомить обучающихся со скриптами, создание приложений видео и аудио на метке, доработать кейс, создать первое приложение	беседа, практическое занятие, занятие с творческим заданием, обсуждение	2	1	1	
48	Создание меню.			2	1	1	
49	Аудио и видео на метке			2	1	1	
50	Моделирование объектов для кейса			2	0	2	

51	Сборка приложения.			2	0	2	
52	Написание скриптов трансформирования объектов для кейса.			2	1	1	
53	Тестирование приложений. Защита кейсов.			2	0	2	
Раздел 7. Основы GameDev в Unity3D				14	4	10	
54	Создание сцены в Unity.	Научить обучающихся работать с триггерами	беседа, практическое занятие, занятие с творческим заданием, обсуждение	2	1	1	
55	Работа с материалами и текстурами.			2	1	1	
56	Создание лабиринта.			2	1	1	
57	Моделирование объектов в Blender.			2	0	2	
58	Понятие триггер. Проработка игровой логики			2	1	1	

59	Реализация замысла в Unity			2	0	2	
60	Защита кейсов			2	0	2	
61	Промежуточная аттестация по итогам модуля	Подведение итогов модуля	Презентация работ	2	0	2	
62	Подведение итогов года	Подведение итогов года	Презентация работ	2	0	2	
Раздел 1. Материалы и текстуры				22	9	13	
1	Создание BPR материалов в Blender. Нод Material Output	Познакомить обучающихся с настройкой и созданием разнообразных материалов и текстур	беседа, практическое занятие, занятие с творческим заданием, обсуждение, мастер-класс	2	1	1	
2	Создание бесшовной текстуры в Blender. UV-равертка			2	1	1	
3	Создание объемной текстуры. Карта нормалей.			2	1	1	
4	Создание текстуры реалистичного металла.			2	1	1	

5	Создание текстур пластика, стекла, резины.			2	1	1	
6	Material Library			2	1	1	
7	Основы режима рисования текстуры.			2	1	1	
8	Процедурные текстуры люда и дерева.			2	1	1	
9	Многослойная текстура			2	1	1	
10	Запекание текстуры. Работа над творческим заданием.			2	0	2	
11	Моделирование сцены с использованием текстурирования			2	0	2	
Раздел 2. Add-ons в Blender				20	8	12	
12	Прототипирование в Blender. Add-on BoltFactory, MeasureIt. Paper	Научить обучающихся использовать дополнения для	беседа, практическое занятие, занятие с	2	1	1	

	Model	создания объектов с разной геометрией	творческим заданием, обсуждение, мастер-класс				
13	Add-on Extra Objects, Sapling Tree Gen, Ivy Gen			2	1	1	
14	A.N.T Landscape			2	1	1	
15	ArchiMesh, Archipack			2	1	1	
16	Assign Shape Keys			2	1	1	
17	Add-on для настройки света			2	1	1	
18	Loop Tool, Tissue			2	1	1	
19	Cell Fracture			2	1	1	
20	Работа над творческим заданием.			2	0	2	
21	VR Scene Inspection. Просмотр сцены в			2	0	2	

	очках виртуальной реальности						
Раздел 3. Анимация				20	7	13	
22	Анимация по ключевым кадрам	Научить обучающихся создавать анимационные ролики	беседа, практическое занятие, занятие с творческим заданием, обсуждение, мастер-класс	2	1	1	
23	AnimAll add-on для анимации			2	1	1	
24	TurnaroundCamera			2	1	1	
25	Костная анимация. Понятие веса. Простой пример.			2	1	1	
26	Add-on Rigify			2	1	1	
27	Add-on Skinify Rig			2	1	1	
28	Визуальные эффекты.			2	1	1	
29	Создание анимации. Придумываем			2	0	2	

	сюжет						
30	Моделируем и текстурируем объекты для анимации			2	0	2	
31	Доработка анимации. Презентация работ			2	0	2	
Раздел 4. Скрипты в Unity				30	13	17	
32	Погружение в ООП	Познакомить обучающихся с ООП, познакомить обучающихся с основными приемами в написании скриптов	беседа, практическое занятие, обсуждение, мастер-класс	2	1	1	
33	Методы			2	1	1	
34	Разбор функций Start и Update. Функция Debug.Log			2	1	1	
35	Скрипты для движения объекта и запуска анимации			2	1	1	
36	Скрипты создания объектов.			2	1	1	

37	Бесплатные скрипты из Asset Store.			2	1	1	
38	Скрипт для перетаскивания объекта мышкой «drag-drop»			2	1	1	
39	Создание персонажа, действующего от первого лица			2	1	1	
40	Создание главного меню			2	1	1	
41	Визуальные эффекты. Системы частиц.			2	1	1	
42	Скрипты изменяющие материалы и текстуры.			2	1	1	
43	Создание шутера от первого лица.			2	1	1	
44	Загрузочный экран и смена сцен.			2	1	1	
45	Создание своих скриптов.			2	0	2	

46	Демонстрация работ.			2	0	2	
Раздел 5. VR в Unity				30	9	21	
47	Создание приложения для GoogleCardBoard	Научить обучающихся создавать приложения виртуальной реальности	беседа, практическое занятие, обсуждение, мастер-класс	2	1	1	
48	Доработка и тестирование приложений			2	0	2	
59	Работа с фото 360. Создание виртуальных туров в Unity			2	1	1	
50	Настройка оборудования HTC и Oculus			2	0	2	
51	Создание сцены для будущего VR-приложения для шлема			2	1	1	
52	Загрузка Steam VR. Просмотр созданной сцены в VR			2	1	1	
53	Реализация передвижения по сцене. Телепорт.			2	1	1	

54	Реализуем взаимодействие с объектами на сцене.			2	1	1	
55	Работа над пользовательским интерфейсом			2	1	1	
56	Доработка приложений.			2	0	2	
57	Работа с полигоном виртуальной реальности			2	1	1	
58	Работа с библиотеками Antilatency			2	1	1	
59	Создание приложения для VR-полигона			2	0	2	
60	Тестирование приложений			2	0	2	
61	Презентация работ.			2	0	2	
62	Подведение итогов года			2	0	2	