

**Управление образования, опеки и попечительства администрации
муниципального образования Октябрьский район**

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр
дополнительного образования Октябрьского района»**

Рассмотрено
на педагогическом Совете
дата _____ протокол № _____

«Утверждаю»
Директор МБУДО ЦДО
_____ Ракова Л.С.
«_____» _____ 2020 г.
Приказ № _____ дата _____ 2020г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности**

«Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности»

Направление: техническая

Возраст учащихся: 13 – 15 лет

Срок реализации: 1 год (144 часа)

Автор-составитель:
Устимова Л.Н.,
учитель информатики
МБОУ «Октябрьская СОШ»

с. Октябрьское, 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ №1	Комплекс основных характеристик программы	3
1.1	Пояснительная записка	3
1.1.1	Актуальность программы	3
1.1.2	Направленность (профиль) программы	3
1.1.3	Нормативно – правовое обеспечение программы	4
1.1.4	Уровень разработки программы	5
1.1.5	Форма организации содержания программы	5
1.1.6	Ориентация программы по цели обучения	5
1.1.7	Уровень освоения программы	5
1.1.8	Педагогическая целесообразность	5
1.1.9	Отличительные особенности программы	5
1.1.10	Адресат программы	5
1.1.11	Объем и срок освоения программы	6
1.1.12	Формы обучения	6
1.1.13	Формы проведения занятий	6
1.1.14	Формы организации образовательного процесса	6
1.1.15	Режим занятий	6
1.1.16	Особенности организации образовательного процесса	6
1.2	Цель и задачи программы	7
1.3	Содержание программы	8
1.3.1	Учебный план 1 года обучения	8
1.3.2	Содержание учебного плана 1 года обучения	8
1.4	Планируемые результаты	10
1.4.1	Личностные результаты	10
1.4.2	Предметные результаты	10
1.4.3	Метапредметные результаты	11
РАЗДЕЛ №2	Комплекс организационно-педагогических условий	12
2.1	Календарный учебный график на 1 года обучения	12
2.2	Условия реализации программы	16
2.2.1	Материально – техническое обеспечение	16
2.2.2	Информационное обеспечение	16
2.2.3	Список литературы по программе	16
2.3.4	Кадровое обеспечение	17
2.3	Формы аттестации	17
2.4	Оценочные материалы	18
2.5	Методические материалы	21

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

1.1.1 Актуальность

Виртуальная и дополненная реальности — особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков. Практически для каждой перспективной позиции будущего крайне полезны будут знания из области 3D-моделирования, основ программирования, компьютерного зрения и т. п.

Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте — соответственно, ему необходимы компетентные специалисты.

В ходе практических занятий по программе вводного модуля обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения, а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего углубления, параллельно развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать новое и востребованное.

Синергия методов и технологий, используемых в направлении «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности», даст обучающемуся уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений и др.

Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования.

Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции.

Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

1.1.2 Направленность (профиль) программы

Программа имеет техническую направленность.

Она ориентирована на приобщение учащихся к инженерно-техническим знаниям в области инновационных технологий, содействует развитию технического мышления..

1.1.3 Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989) (вступила в силу для СССР 15.09.1990г.);
- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 03.02.2014 г. № 11-ФЗ) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Закон Оренбургской области от 6 сентября 2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области» (с изменениями на 29/10/2015);
- Указ Президента РФ от 01.06.2012 г. № 761 «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012 – 2017 годы»;
- Распоряжение Правительства РФ от 15.05.2013г. № 792-р «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013 – 2020 годы»;
- Государственная программа «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы» (Постановление Правительства РФ от 30.12.2015г. № 1493).
- Государственная программа «Развитие системы образования Оренбургской области» на 2014-2020гг. (Постановление правительства Оренбургской области от 28.06.2013г. № 553-п.п.);
- Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"»;
- Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р);
- Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов" (утв. Президентом РФ 03.04.2012 N Пр-827);
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Решение коллегии министерства образования Оренбургской области «О состоянии и перспективах развития региональной системы дополнительного образования детей» (от 18.10.2013 г.);
- Рекомендации по организации внеурочной деятельности в рамках реализации федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования в Оренбургской области от 20 сентября 2010 года № 01/15-4324;
- Устав МБОУ «Октябрьская СОШ»;
- Программа развития МБОУ «Октябрьская СОШ»;
- Программа деятельности МБОУ «Октябрьская СОШ».

1.1.4 По уровню разработки

Программа «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование» является **авторской**.

1.1.5. По форме организации содержания

Программа «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» - модульная, составленная из самостоятельных, устойчивых целостных блоков по типу кейс технологии.

1.1.6. По цели обучения: программа технической ориентации.

1.1.7. Уровни освоения

Уровень освоения программы – базовый. Он предполагает использование и реализацию форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

1.1.8. Педагогическая целесообразность программы

Заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализовать в современном мире. В процессе программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Использование дополненной и виртуальной реальности повышает мотивацию учащихся к обучению, при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков позволяет учащимся: совместно обучаться в рамках одной группы; распределять обязанности в своей группе; проявлять повышенное внимание культуре и этике общения; проявлять творческий подход к решению поставленной задачи; создавать модели реальных объектов и процессов; - видеть реальный результат своей работы. Учащиеся могут подготовиться к программно-технической деятельности с дальнейшим самоопределением и развитием в IT-области.

1.1.9. Отличительные особенности

Отличительная особенность 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. В данной программе предусмотрено использование современных педагогических технологий: кейс-методов, двух- и трехмерное моделирование, различные техники и способы работы с современным оборудованием, позволяющим исследовать, создавать и моделировать различные виртуальные объекты и системы, формировать и развивать компетенции в области компьютерных наук. Также данная программа учитывает дальнейшее развитие учащегося по направлению виртуальная и дополненная реальность в рамках представленных учебных программ, т.е. присутствует преемственность программ.

В распоряжение детей будут предоставлены специализированные учебные автоматизированные рабочие места с установленным программным обеспечением

для работы с виртуальной и дополненной реальностью, специализированные устройства для воспроизведения виртуальной и дополненной реальности. С их помощью учащиеся смогут моделировать 2-х и 3-х мерные объекты в программных средах для виртуальной и дополненной реальности, использовать элементы дополненной реальности на мобильных устройствах.

Дополнительным преимуществом изучения виртуальной и дополненной реальности является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах и соревнованиях по виртуальной и дополненной реальности, что значительно усиливает мотивацию ребят к получению знаний. Реализация Программы основана на деятельностном подходе, большая часть времени отводится практической деятельности, способствующей развитию творчества и достижению высоких результатов в области информационно-коммуникационных технологий.

Программа реализуется на базе Центра цифрового профиля «Точка роста» МБОУ «Октябрьская СОШ».

1.10.Адресат программы

Средний школьный возраст 13-14 лет. Подростки, проявляющие интерес к виртуальной и дополненной реальности.

1.11.Объём и срок освоения

Дополнительная образовательная программа «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» рассчитана на год обучения, 4 часа в неделю, 144 учебных часа в год.

1.12. Формы обучения

Очная, с элементами электронного обучения, возможность реализации части занятий дистанционно.

1.13. Формы проведения занятия

Комбинированные занятия, беседы, практические занятия в специальных программах, занятия по решению кейсов интегрированные занятия, проблемные и поисковые занятия, обсуждение работ обучающихся, защита учебно-исследовательских работ (проектов), соревнования, конкурсы, воркшопы, хакатоны.

1.14. Формы организации образовательного процесса

- индивидуальная
- групповая
- коллективная

1.15. Режим занятий: 4 часа в неделю.

1.16. Особенности организации образовательного процесса в соответствии с индивидуальными учебными планами.

В поэтапном освоении обучающимися, предлагаемого курса, что даёт возможность детям с разным уровнем освоить те этапы сложности, которые соответствуют их способностям.

В методике индивидуального подхода к каждому обучающемуся при помощи подбора заданий разного уровня сложности. Индивидуальный подход базируется на личностно-ориентированном подходе к ребёнку, при помощи создания педагогом «ситуации успеха» для каждого учащегося, таким образом, данная методика повышает эффективность и результативность образовательного процесса. Подбор заданий осуществляется на основе метода наблюдения педагогом за практической деятельностью учащегося на занятии.

1.2 Цель и задачи программы.

Цель программы – формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами виртуальной и дополненной реальности.

Задачи программы:

Предметные:

– 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 навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;

– 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.

Личностные:

- понимание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач,

– формирование у учащихся готовности к дальнейшему совершенствованию в данной области;

– формирование осознанного уважительного отношения к другому человеку, освоение социальных норм и правил;

- формирование безопасного образа жизни;

– умение проявлять дисциплинированность, трудолюбие и ответственность за результаты своей деятельности.

Метапредметные:

– умение самостоятельно и в сотрудничестве с педагогом ставить цели и задачи деятельности;

– умение проявлять познавательную инициативу, планировать, анализировать и контролировать деятельность;

– умение сравнивать с эталоном результаты деятельности (чужой, своей).

– умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и другими учащимися, умение работать индивидуально и в группе;

– умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

– владение монологической и диалогической формами речи.

1.3 Содержание программы.

1.3.1 Учебный план 1-го года обучения

№	Название раздела, тема	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации или контроля
1	Основы виртуальной и дополненной реальности.	24	8	16	анкета, беседа, практическая работа, входная диагностика, показательные выступления
2	Проектируем VR-устройство.	42	6	36	беседа, практическая работа, проект
3	Технологии дополненной реальности.	42	6	36	беседа, практическая работа, проект
4	Разрабатываем VR/AR-приложения.	36	4	32	беседа, практическая работа, проект и его защита

1.3.2 Содержание учебного плана 1-го года обучения

Раздел 1. Основы виртуальной и дополненной реальности. (24ч.)

Теория: История, актуальность и перспективы технологии. Понятие виртуальной реальности. VR-устройства, их конструктивные особенности и возможности. Значимые для погружения факторы. Датчики и их функции. Принципы управления системами виртуальной реальности. Принципы управления системами виртуальной реальности. Дополненная и смешанная реальность, отличие от виртуальной реальности. Технологии оптического трекинга: маркерная и безмаркерная технологии.

Практика: Тестирование устройств и предустановленных приложений. Работа с инструментарием дополненной реальности, создание проектов разного уровня сложности. Знакомство с 3D сканированием, моделированием и печатью. Теория: принципы работы 3D сканера, 3D принтера. Графические 3D-редакторы. Конструирование шлема виртуальной реальности на основе 3D сканирования и печати (работа в Hi-tech-цехе).

Раздел 2. Проектируем VR-устройство. (42 ч.)

Теория: В рамках данного раздела обучающиеся исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры. Обучающиеся исследуют VR-контроллеры и обобщают возможные принципы управления системами виртуальной реальности. Сравнивают различные типы управления и делают выводы о том, что необходимо для «обмана» мозга и погружения в другой мир.

Практика: Обучающиеся смогут собрать собственную модель VR-гарнитуры: спроектировать, смоделировать, вырезать/распечатать на 3D-принтере нужные элементы, а затем протестировать самостоятельно разработанное устройство.

Раздел 3. Технологии дополненной реальности. (42 ч.)

Теория: Знакомство с UE4. Установка и настройка. Интерфейс редактора. Blueprints intro. Blueprints. Компоненты. Язык программирования. Настройки проекта. Blueprints special classes. UI implementation. Текстуры и материалы. Физика. Коллайдеры. Освещение. Постпроцессинг. Trigger volumes. Частицы. Звук. Анимация. Скелетная анимация. Секвенсер. Terrain and Foliage.

Практика: После формирования основных понятий виртуальной реальности, получения навыков работы с VR-оборудованием, обучающиеся переходят к рассмотрению понятий дополненной и смешанной реальности, разбирают их основные отличия от виртуальной. Создают собственное AR-приложение (augmented reality — дополненная реальность), отрабатывая навыки работы с необходимым в дальнейшем программным обеспечением, навыки дизайн-проектирования и дизайн-аналитики.

Раздел 4. Разрабатываем VR/AR-приложения. (36 ч.)

Теория: Вводятся понятия «полигональность» и «текстура».

Практика: Обучающиеся научатся работать с крупнейшими репозиториями бесплатных трёхмерных моделей, смогут минимально адаптировать модели, имеющиеся в свободном доступе, под свои нужды. Продолжается работа со структурой интерфейса программы для 3D-моделирования (по усмотрению наставника — 3ds Max, Blender 3D, Maya), основными командами.

1.4 Планируемые результаты.

К концу обучения воспитанники должны получить полное представление виртуальной, дополненной и смешанной реальности, освоить навыки работы в программах для 3D-моделирования в приложениях на движке Unity. Чтобы приобретённые умения, знания и навыки были постоянно активированы, предусматривается их практическое применение и во время летних каникул: участие в социально значимых мероприятиях с последующим отражением этих событий в социальных сетях.

1.4.1 Личностные:

- понимание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач;
- формирование у учащихся готовности к дальнейшему совершенствованию в данной области;
- формирование осознанного уважительного отношения к другому человеку, освоение социальных норм и правил;
- формирование безопасного образа жизни;
- умение проявлять дисциплинированность, трудолюбие и ответственность за результаты своей деятельности;
- 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.

1.4.2 Предметные:

В результате освоения программы обучающиеся должны

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.

1.4.3 Метапредметные:

- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;
- умение работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- приобретение навыка решения изобретательских задач через методы генерирования идей.

Главным критерием достижения результата на протяжении всего периода обучения должно сформироваться представление о современных этапах разработки приложений виртуальной и дополненной реальности и методов их проектирования. Но так как не все обучающиеся способны освоить материал программы в одинаковой степени, предполагается индивидуальный подход к практическим заданиям и оценке их исполнения (при этом учитываются интересы и склонности обучающихся).

Качество профессиональной подготовки обучающихся зависит от практики, получаемой ими в процессе обучения. Практическая работа и создание собственных материалов обеспечат учащимся прочное усвоение и закрепление профессиональных знаний, умений и навыков. Для подведения итогов реализации программы предусмотрена аттестация в форме защиты итоговой совместной работы. Ребята участвуют также в конкурсах, творческих мастерских, семинарах («круглых столах»), в групповом проектировании и мастер - классах, на которых они общаются со специалистами по интересующим темам и применяют полученные знания.

2.Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1 Календарно-учебный график 1-го года обучения

№	Месяц	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Основы виртуальной и дополненной реальности (24 часа).								
1				теория	1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности во время занятий.	Кабинет проектной деятельности	беседа
2				теория	1	Интерактивная игра: Что Я хочу узнать и чему научиться.	Кабинет проектной деятельности	анкета
3				теория	1	Новостная редакция. Что такое VR/AR.	Кабинет проектной деятельности	беседа
4				теория	1	Принципы управления системами виртуальной реальности.	Кабинет проектной деятельности	беседа
5				практикум	1	Дополненная и смешанная реальность, отличие от виртуальной реальности.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
6				теория	1	Технологии оптического трекинга: маркерная и безмаркерная технологии.	Кабинет проектной деятельности	беседа
7-8				практикум	2	Установка VR/AR приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
9-10				практикум	2	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
11-12				практикум	2	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
13				теория	1	Основы стереоскопического зрения.	Кабинет проектной деятельности	беседа
14-15				практикум	2	Принцип работы технологии панорамных видео и фото.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
16				практикум	1	Тестирование VR-	Кабинет	практическая

№	Месяц	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						устройств через просмотр роликов 360°	проектной деятельности	работа
17-18				практикум	2	Цикл разработки VR и AR проектов	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
19-20				практикум	2	Работа в команде: прохождение VR/AR квеста.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
21				теория	1	Принцип работы смарт очков.	Кабинет проектной деятельности	беседа
22-24				практикум	3	Знакомство с межплатформенной средой разработки программ – Unity 3D.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
Проектируем VR-устройство (42 ч.).								
25-26				теория	2	Исследование существующих моделей устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры.	Кабинет проектной деятельности	беседа
27-28				теория	2	Исследование VR-контроллеры и обобщение возможных принципов управления системами виртуальной реальности.	Кабинет проектной деятельности	беседа
29-30				теория	2	Сравнение различных типов управления и обобщение о том, что необходимо для «обмана» мозга и погружения в другой мир.	Кабинет проектной деятельности	беседа
31-32				практикум	2	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
33-34				практикум	2	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
35-36				практикум	2	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, дизайн устройства	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
37-38				практикум	2	Тестирование и	Кабинет	практическая

№	Месяц	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						доработка прототипа	проектной деятельности	работа
39-40				практикум	4	Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
41-42				практикум	2	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
43-44				практикум	2	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
45-46				практикум	2	Стандартные примитивы. Модификаторы. Слайны, модификация слайнов. Полигональное моделирование. Текстуры.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
47-48				практикум	2	Создание простейшей сцены. Знакомство с интерфейсом. Управление сценой в редакторе.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
49-50				практикум	2	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
51-52					2	Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами	Кабинет проектной деятельности	практическая работа

№	Месяц	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
53-56					4	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360)	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
57-60					4	3D-моделирование разрабатываемого устройства	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
61-62					2	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
63-64				практикум	2	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
65-66				практикум	2	Представление проектов перед другими обучающимися.	Кабинет проектной деятельности	показательные выступления
Технологии дополненной реальности (42 ч.).								
67-68				теория	2	AR-устройства, их конструктивные особенности, управление. Приложения для AR-устройств. Применение AR-устройств, векторы развития технологии.	Кабинет проектной деятельности	беседа
69-70				теория	2	Создание тренировочных проектов в инструментарию дополненной реальности EV ToolBox.	Кабинет проектной деятельности	беседа
71-72				практикум	2	Создание коллективного (не более 4 человек) проекта с дополненной реальностью. Выбор темы, распределение ролей, разработка сценария, поиск контента.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
73-76				практикум	4	Проектирование проекта	Кабинет	практическая

№	Месяц	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						- мобильного приложения дополненной реальности в среде конструктора EV Toolbox.	проектной деятельности	работа
77-80				практикум	4	Разработка дизайна, меню AR приложения, создание объектов приложения и привязка к ним подобранных ресурсов согласно техническому заданию	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
81-82				практикум	2	Настройка нелинейного сценария AR приложения согласно техническому заданию	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
83-84				теория	2	Тестирование отобранных 3D материалов в среде дополненной реальности.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
85-86				практикум	2	Создание собственного AR приложения для телефона под управлением ОС Android	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
87-90				практикум	4	Технология Google Cardboard . Настройка приложения на смартфоне для просмотра сцены с Google Cardboard.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
91-92				практикум	2	Знакомство с интерфейсом Vuforia SDK. Тестирование и анализ готового демонстрационного приложения.	Кабинет проектной деятельности	показательные выступления
93-94				практикум	2	Знакомство с интерфейсом Steam VR SDK. Тестирование и анализ готового демонстрационного приложения.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
95-96				практикум	2	Знакомство с интерфейсом Apple ARKit. Тестирование и анализ готового демонстрационного приложения.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа

№	Месяц	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
97-98					2	Знакомство с интерфейсом Google ARCore. Тестирование и анализ готового демонстрационного приложения.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
99-106				теория (2) практикум (6)	8	Создание приложений для смартфона с использованием технологий дополненной реальности.	Кабинет проектной деятельности	беседа, практическая работа
107-108				практикум	2	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация проектов.	Кабинет проектной деятельности	показательные выступления
Разрабатываем VR/AR-приложения (36 ч.).								
109-110				теория(1) практикум(1)	2	Постановка и выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR приложение, используя методы дизайн-мышления	Кабинет проектной деятельности	беседа, практическая работа
111-112				практикум	2	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
113-114				теория(1) практикум(1)	2	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи	Кабинет проектной деятельности	показ, практическая работа
115-116				теория	2	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений	Кабинет проектной деятельности	беседа
117-120				практикум	4	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
121-126				практикум	6	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
127-130				практикум	4	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
131-134				практикум	4	Доработка приложения,	Кабинет	практическая

№	Месяц	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						учитывая обратную связь пользователя	проектной деятельности	работа
135-138				практикум	4	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
139-140				практикум	2	Тестирование созданного приложения.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
141-142				практикум	2	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
143-144				практикум	2	Демонстрация разработанного мобильного приложения с технологией VR/AR	Кабинет проектной деятельности	фестиваль

2.3 Условия реализации программы.

2.3.1 Материально-техническое обеспечение

Аппаратное и техническое обеспечение:

Рабочее место обучающегося: ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); мышь.

Рабочее место педагога: ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); шлем виртуальной реальности HTC Vive или Vive Pro Full Kit — 1 шт.; личные мобильные устройства обучающихся и/или педагога с операционной системой Android; презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект; флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.; единая сеть Wi-Fi.

Программное обеспечение: офисное программное обеспечение; программное обеспечение для трёхмерного моделирования (на выбор педагога); программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (на выбор педагога); графический редактор на выбор педагога; инструментарий дополненной реальности.

2.3.2 Информационное обеспечение

1. <http://www.unity3d.ru/index.php/video/41> Видеоуроки на русском
2. <http://websketches.ru/blog/unity5-tutor-beginners> Видеоуроки на русском для начинающих;
3. <https://www.youtube.com/user/4GameFree> Видеоуроки по Unity.
4. <https://www.youtube.com/user/evtoolbox> Канал с видеоуроками по использованию конструктора EV Toolbox;

2.3.3 Список литературы по программе.

- 1) 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>
- 2) Полное погружение в виртуальную реальность: настоящее и будущее. 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://habrahabr.ru/company/miip/blog/330754/>
- 3) Виртуальная реальность (VR): прошлое, настоящее и будущее 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://vrmania.ru/stati/virtualnaya-realnost.html>
- 4) 12 платформ разработки приложений дополненной реальности 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://apptractor.ru/info/articles/12-platform-razrabotki-rilozheniy-dopolnennoyrealnosti>
- 5) <http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtualreality9326> Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности. Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), студент Медиалаборатории Братиславской высшей школы изобразительных искусств.

2.3.4. Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогом дополнительного образования. При реализации программы активно используются экскурсии в образовательные организации, совместные соревнования, конкурсы.

2.4 Форма аттестации.

Аналитический материал.

При реализации программы используется несколько видов диагностики:

Входящая диагностика проходит в форме беседы.

Текущая – проходит после изучения каждого раздела программы; предусматривает различные диагностические процедуры по усвоению программного материала и личностного развития учащихся: (беседа, тестирование, практическая работа,).

Итоговая диагностика по завершении первого года обучения проходит в форме защиты творческого проекта, фестиваля.

Виды контроля:

Текущий контроль (оценка усвоения изучаемого материала) осуществляется педагогом в форме наблюдения;

Промежуточный контроль проводится один раз в полугодие в форме показательных выступлений, проводится в конце учебного года, в форме выполнения тестовых упражнений по определению уровня освоенных навыков, а также письменный опрос для определения объема освоенных теоретических знаний.

Основными формами подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы являются:

- фестивали на уровне школы, где занимается творческое объединение, на районном и на областном. Фестивали являются формой контроля, осуществляемой с целью определения уровня мастерства, культуры, техники исполнения творческих продуктов, а также с целью выявления и развития творческих способностей учащихся. В руках педагога фестиваль является инструментом поощрения учащихся, т.к. по итогам выдается диплом, грамота, приз; показ на уровне своего творческого объединения в школе. Показ видео в педагогическом процессе строится с учетом того факта, что детям в высшей степени свойственно стремление к здоровому соперничеству, приоритету, первенству, самоутверждению. Вовлечение учащихся в борьбу за достижение наилучших результатов поднимает отстающих на уровень передовых, стимулирует развитие творческой активности, инициативы, ответственности и коллективизма.

2.5 Оценочные материалы

Результаты	Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии 1 год обучения	Степень выраженности оцениваемого качества	Сроки проведения	Методы диагностики 1 год обучения
Предметные результаты	<p>1. Теоретическая подготовка:</p> <p>1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</p>	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	<p>- низкий уровень (овладел менее чем 1/2 объема знаний);</p> <p>- средний уровень (объем освоенных знаний составляет более 1/2);</p> <p>- высокий уровень (дети освоили практически весь объем знаний, предусмотренных программой)</p>	<p>сентябрь</p> <p>декабрь</p> <p>май</p>	<p>собеседование</p> <p>практическая работа</p> <p>фестиваль, защита проекта</p>
	1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования понятий и определений	<p>- низкий уровень (избегают употреблять специальные термины);</p> <p>- средний уровень (сочетают специальную терминологию с бытовой);</p> <p>- высокий уровень (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)</p>	сентябрь январь	тезаурус карточки
	<p>2. Практическая подготовка:</p> <p>2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)</p>	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	<p>- низкий уровень (овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);</p> <p>- средний уровень (объем освоенных умений и навыков составляет более 1/2);</p> <p>- высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренным программой)</p>	сентябрь октябрь ноябрь декабрь январь февраль март	практическая работа
	2.2. Владение оборудованием	Отсутствие затруднений в использовании	<p>- низкий уровень (испытывают серьезные затруднения при работе с оборудованием);</p>	сентябрь октябрь ноябрь декабрь январь	практическая работа

			<p>- средний уровень (работают с помощью педагога)</p> <p>- высокий уровень (работают самостоятельно)</p>	<p>февраль март апрель май</p>	
	2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	<p>- начальный (элементарный, выполняют лишь простейшие практические задания);</p> <p>-</p> <p>репродуктивный (выполняют задания на основе образца);</p> <p>- творческий (выполняют практические задания с элементами творчества)</p>	<p>сентябрь декабрь</p> <p>май</p>	<p>показательные выступления</p> <p>показ</p>
Метапредметные результаты	<p>3. Общеучебные умения и навыки:</p> <p>3.1. Учебно-интеллектуальные умения:</p> <p>3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу</p>	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	<p>- низкий (испытывают серьезные затруднения, нуждаются в помощи и контроле педагога);</p> <p>- средний (работают с литературой с помощью педагога и родителей);</p> <p>- высокий (работают самостоятельно)</p>	<p>сентябрь декабрь май</p>	наблюдение
	3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	<p>- низкий (испытывают серьезные затруднения, нуждаются в помощи и контроле педагога);</p> <p>- средний (работают с компьютером с помощью педагога и родителей);</p> <p>- высокий (работают самостоятельно)</p>	<p>сентябрь декабрь май</p>	наблюдение
	<p>3.2. Учебно-организационные умения и навыки:</p> <p>3.2.1. Умение организовать свое рабочее место</p>	Самостоятельно готовят и убирают рабочее место	<p>- низкий (испытывают серьезные затруднения, нуждаются в помощи и контроле педагога);</p> <p>- средний (готовят и</p>	в течение года	наблюдение

			убирают учебное место с помощью педагога); - высокий (самостоятельно убирают учебное место)		
	3.2.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- низкий уровень (овладели менее чем 1/2 объема навыков соблюдения ТБ); - средний уровень (объем освоенных навыков составляет более 1/2); - высокий уровень (освоили практически весь объем навыков)	в течение года	наблюдение
	3.2.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- удовлетвор. - хорошо -отлично	в течение года	наблюдение
Личностные результаты	4. Личностное развитие 4.1 Организационно-волевые качества: терпение, воля, самоконтроль	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности, умение контролировать свои поступки	- низкий (терпения хватает меньше чем на 1/2 занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне); - средний (терпения хватает больше чем на 1/2 занятия, периодически контролирует себя сам); - высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	в течение года	наблюдение

2.6 Методические материалы

Формы организации учебного занятия - беседа, комбинированное, практическая работа.

При проведении занятий используются различные методы работы:

- словесные методы (лекция, объяснение, консультация);
- объяснительно-демонстративные (презентации, видео, демонстрация моделей и пр.);
- метод практической работы;
- исследовательский;
- проектные методы;
- активные формы познавательной деятельности.

Педагогические технологии:

- технология индивидуализации обучения;
- технология коллективного и группового взаимодействия;
- технология дифференцированного обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология проектной деятельности;
- технология игровой деятельности;
- коммуникативная технология обучения;
- технология коллективной творческой деятельности;
- здоровьесберегающая технология.