

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

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
"Центр дополнительного образования Октябрьского района"

Рассмотрено  
на Педагогическом Совете  
дата 17.08.2022 протокол № 7



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности**

**«Программируем на Python. Трехмерное виртуальное моделирование»**

*Направление: техническая*

*Возраст учащихся: 13 – 15 лет*

*Срок реализации: 1 год (72)*

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

**с. Октябрьское, 2022 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ №1</b>	<b>Комплекс основных характеристик программы</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>Пояснительная записка</b>	<b>3</b>
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
<b>1.2</b>	<b>Цель и задачи программы</b>	<b>7</b>
<b>1.3</b>	<b>Содержание программы</b>	<b>8</b>
1.3.1	Учебный план 1 года обучения	8
1.3.2	Содержание учебного плана 1 года обучения	8
<b>1.4</b>	<b>Планируемые результаты</b>	<b>10</b>
1.4.1	Личностные результаты	10
1.4.2	Предметные результаты	10
1.4.3	Метапредметные результаты	11
<b>РАЗДЕЛ №2</b>	<b>Комплекс организационно-педагогических условий</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Календарный учебный график на 1 года обучения</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>Условия реализации программы</b>	<b>16</b>
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
<b>2.3</b>	<b>Формы аттестации</b>	<b>17</b>
<b>2.4</b>	<b>Оценочные материалы</b>	<b>18</b>
<b>2.5</b>	<b>Методические материалы</b>	<b>21</b>

# 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 «Программируем на Python. Трехмерное виртуальное моделирование» является **авторской**.

#### **1.1.5. По форме организации содержания**

Программа «Программируем на Python. Трехмерное виртуальное моделирование» - 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 13-15 лет. Подростки, проявляющие интерес к виртуальной и дополненной реальности.

#### **1.11.Объём и срок освоения**

Дополнительная образовательная программа «Программируем на Python. Трёхмерное виртуальное моделирование» рассчитана на год обучения, 2 часа в неделю, 72 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: 2 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 выразить свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

- владение монологической и диалогической формами речи.



## 1.3 Содержание программы.

### 1.3.1 Учебный план

№	Название раздела, тема	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации или контроля
1	Основы виртуальной и дополненной реальности.	12	4	8	анкета, беседа, практическая работа, входная диагностика, показательные выступления
2	Проектируем VR-устройство.	21	3	18	беседа, практическая работа, проект
3	Технологии дополненной реальности.	21	3	18	беседа, практическая работа, проект
4	Разрабатываем VR/AR-приложения.	18	2	16	беседа, практическая работа, проект и его защита

### 1.3.2 Содержание учебного плана

#### Раздел 1. Основы виртуальной и дополненной реальности. (12ч.)

**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. (21 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. (21 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. (18 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

№	Месяц	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Основы виртуальной и дополненной реальности (12 часа).</b>								
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 VR/AR 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 VR/AR-приложений, определение принципов работы технологии.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
<b>Проектируем VR-устройство (21 ч.).</b>								
13-14				теория	2	Исследование существующих моделей устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры.	Кабинет проектной деятельности	беседа
15-16				теория	2	Исследование VR-	Кабинет	беседа

№	Месяц	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						контроллеры и обобщение возможных принципов управления системами виртуальной реальности.	проектной деятельности	
17-18				теория	2	Сравнение различных типов управления и обобщение о том, что необходимо для «обмана» мозга и погружения в другой мир.	Кабинет проектной деятельности	беседа
19-20				практикум	2	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
21-22				практикум	2	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
23-24				практикум	2	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, дизайн устройства	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
25-26				практикум	2	Тестирование и доработка прототипа	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
27-28				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
29-30				практикум	2	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
31-32				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
33				практикум	1	Стандартные	Кабинет	практическая

№	Месяц	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						примитивы. Модификаторы. Сплайны, модификация сплайнов. Полигональное моделирование. Текстуры.	проектной деятельности	работа
<b>Технологии дополненной реальности (21 ч.).</b>								
34-35				теория	2	AR-устройства, их конструктивные особенности, управление. Приложения для AR- устройств. Применение AR- устройств, векторы развития технологии.	Кабинет проектной деятельности	беседа
36-37				теория	2	Создание тренировочных проектов в инструментарии дополненной реальности EV ToolBox.	Кабинет проектной деятельности	беседа
38-39				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
40-41				практикум	4	Проектирование проекта - мобильного приложения дополненной реальности в среде конструктора EV Toolbox.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
42-43				практикум	4	Разработка дизайна, меню AR приложения, создание объектов приложения и привязка к ним подобранных ресурсов согласно техническому заданию	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
44-45				практикум	2	Настройка нелинейного сценария AR приложения согласно техническому заданию	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
46-47				теория	2	Тестирование	Кабинет	практическая

№	Месяц	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						отобранных 3D материалов в среде дополненной реальности.	проектной деятельности	работа
48-49				практикум	2	Создание собственного AR приложения для телефона под управлением ОС Android	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
50-53				практикум	4	Технология Google Cardboard . Настройка приложения на смартфоне для просмотра сцены с Google Cardboard.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
54				практикум	1	Знакомство с интерфейсом Vuforia SDK. Тестирование и анализ готового демонстрационного приложения.	Кабинет проектной деятельности	показательные выступления
<b>Разрабатываем VR/AR-приложения (18 ч.).</b>								
55-56				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
57-58				практикум	2	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
59-60				теория(1) практикум(1)	2	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи	Кабинет проектной деятельности	показ, практическая работа
61-62				теория	2	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений	Кабинет проектной деятельности	беседа
63-66				практикум	4	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
67-68				практикум	2	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	Кабинет проектной деятельности	практическая работа



№	Месяц	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
69				практикум	1	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
70				практикум	1	Тестирование созданного приложения.	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
71				практикум	1	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи	Кабинет проектной деятельности	практическая работа
72				практикум	1	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	<b>1. Теоретическая подготовка:</b> 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	<b>- низкий уровень</b> (овладел менее чем ½ объема знаний); <b>- средний уровень</b> (объем освоенных знаний составляет более ½); <b>- высокий уровень</b> (дети освоили практически весь объем знаний, предусмотренных программой)	сентябрь декабрь май	собеседование практическая работа фестиваль, защита проекта
	1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования понятий и определений	<b>- низкий уровень</b> (избегают употреблять специальные термины); <b>- средний уровень</b> (сочетают специальную терминологию с бытовой); <b>- высокий уровень</b> (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	сентябрь январь	тезаурус карточки
	<b>2. Практическая подготовка:</b> 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	<b>- низкий уровень</b> (овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков); <b>- средний уровень</b> (объем освоенных умений и навыков составляет более ½); <b>- высокий уровень</b> (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренным программой)	сентябрь октябрь ноябрь декабрь январь февраль март	практическая работа
	2.2. Владение оборудованием	Отсутствие затруднений в использовании	<b>- низкий уровень</b> (испытывают серьезные затруднения при работе с оборудованием);	сентябрь октябрь ноябрь декабрь январь	практическая работа

			<p><b>- средний уровень</b> (работают с помощью педагога)</p> <p><b>- высокий уровень</b> (работают самостоятельно)</p>	<p>февраль</p> <p>март</p> <p>апрель</p> <p>май</p>	
	2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	<p><b>- начальный</b> (элементарный, выполняют лишь простейшие практические задания);</p> <p>-</p> <p><b>репродуктивный</b> (выполняют задания на основе образца);</p> <p><b>- творческий</b> (выполняют практические задания с элементами творчества)</p>	<p>сентябрь</p> <p>декабрь</p> <p>май</p>	<p>показательные выступления</p> <p>показ</p>
Метапредметные результаты	<p><b>3. Общеучебные умения и навыки:</b></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><b>- низкий</b> (испытывают серьезные затруднения, нуждаются в помощи и контроле педагога);</p> <p><b>- средний</b> (работают с литературой с помощью педагога и родителей);</p> <p><b>- высокий</b> (работают самостоятельно)</p>	<p>сентябрь</p> <p>декабрь</p> <p>май</p>	наблюдение
	3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	<p><b>- низкий</b> (испытывают серьезные затруднения, нуждаются в помощи и контроле педагога);</p> <p><b>- средний</b> (работают с компьютером с помощью педагога и родителей);</p> <p><b>- высокий</b> (работают самостоятельно)</p>	<p>сентябрь</p> <p>декабрь</p> <p>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><b>- низкий</b> (испытывают серьезные затруднения, нуждаются в помощи и контроле педагога);</p> <p><b>- средний</b> (готовят и</p>	в течение года	наблюдение

			убирают учебное место с помощью педагога); <b>- высокий</b> (самостоятельно убирают учебное место)		
	3.2.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	<b>- низкий уровень</b> (овладели менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ); <b>- средний уровень</b> (объем освоенных навыков составляет более ½); <b>- высокий уровень</b> (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	<b>4. Личностное развитие</b> 4.1 Организационно-волевые качества: терпение, воля, самоконтроль	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности, умение контролировать свои поступки	<b>- низкий</b> (терпения хватает меньше чем на ½ занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне); <b>- средний</b> (терпения хватает больше чем на ½ занятия, периодически контролирует себя сам); <b>- высокий</b> (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.