

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ**

**ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**технической направленности**

**«VR/AR тенологии»**

Возраст учащихся: 11 – 15 лет

Срок реализации программы: 3 года

                                                                                     Автор программы:

Крахмалев Александр Викторович

                                                                                     педагог дополнительного образования

МБОУ СОШ ст. Павлодольская

**СОДЕРЖАНИЕ 1 год**

1.Пояснительная записка………………………………………………       3

2. Учебный план……………………………………………………….        9

3. Содержание программы……………………………………………         11

4. Методическое обеспечение программы …………………………..        17

5. Список литературы………………………………………………….        18

6. Глоссарий…………………………………………………………….        18

7. Календарный учебный график……………………………………           20

**1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

В современном мире возрастает потребность общества в самых передовых технологиях XXI века: дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальности. Хотя виртуальная реальность еще не стала частью нашей жизни она уже обосновывается в сфере образования: посмотреть, как устроен организм человека, увидеть процесс строительства знаменитых сооружений, совершить невероятное путешествие и многое другое сегодня могут сделать дети с помощью очков виртуальной реальности, смартфона и специального мобильного приложения. Цифровое искусство виртуальной реальности можно считать пост-конвергентной формой искусства, основывающейся на синтезе искусства и технологий. Цифровое искусство состоит из трёх частей: виртуальная реальность, дополненная реальность и смешанная реальность.

Дополнительная общеразвивающая программа «VR/AR технологии» призвана расширить возможности учащихся для формирования специальных компетенций, создать особые условия для расширения доступа к глобальным знаниям и информации, опережающего обновления содержания дополнительного образования.

Направленность общеразвивающей программы- техническая.

**Дополнительная общеразвивающая программа разработанав соответствии с:**

* Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения РФ от 09.11. 2018г. № 196 (в редакции приказа Минпросвещения России от 30.09.2020 №533);
* Требованиями к образовательным программам дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки от 11 декабря 2006 г. №06-1844);
* Санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28;
* Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11. 2015 № 09-3242).

**Уровень освоения содержания программы -**стартовый.

**Актуальность**

Актуальность программы заключается в получении учащимися начальных умений и навыков в области проектирования и разработки VR/AR контента и работы с современным оборудованием. Это позволяет детям и подросткам приобрести представление об инновационных профессиях будущего: дизайнер виртуальных миров, продюсер AR игр, режиссер VR фильмов, архитектор адаптивных пространств, дизайнер интерактивных интерфейсов в VR и AR и др. В программе рассматриваются технологические аспекты реализации систем виртуальной и дополненной реальности: специализированные устройства, этапы создания систем VR/AR реальности, их компонентов, 3D-графика для моделирования сред, объектов, персонажей, программные инструментарии для управления моделью в интерактивном режиме в реальном времени.

В основу программы «Цифровое искусство VR» заложены принципы практической направленности - индивидуальной или коллективной проектной деятельности.

Уникальность данной программы обусловлена использованием в образовательном процессе большого многообразия современных технических устройств виртуальной и дополненной реальности, что позволяет сделать процесс обучения не только ярче, но и нагляднее и информативнее. При демонстрации возможностей имеющихся устройств используются мультимедийные материалы, иллюстрирующие протекание различных физических процессов, что повышает заинтересованность учащихся к данному виду деятельности.

**Новизна программы**заключается в том, что в процессе освоения программы у учащихся формируются уникальные базовые компетенции в работе с современным компьютерным искусством путем погружения в проектную деятельность через освоение технологий мультимедии и нет-арт.  Отличительной особенностью программы является то, что основной формой обучения является метод решения практических ситуаций.

Целевой аудиторией программы дополнительного образования являются дети в возрасте от 11 до 15 лет, проявляющие интерес к технологиям виртуальной и дополненной реальности, разработке 3D видеоигр и созданию мультимедийных материалов на базе 3D графики и анимации.

**Цель программы:**формирование у учащихся начальных умений и навыков в работе с цифровым искусством через погружение в виртуальную реальность.

**Задачи:**

***Образовательные (программные):***

* дать понятие о цифровом искусстве через погружение в виртуальную реальность;
* развить у учащихся интерес к 3D-графике и анимации;
* дать представление о конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств;
* дать учащимся базовые навыки работы с современными пакетами 3D – моделирования (Blender 3D), платформами, предназначенными для создания приложений виртуальной и дополненной реальности (UnityPersonal + Vuforia);
* развить у учащихся навыки программирования.

***Личностные:***

* формирование навыков трудолюбия, бережливости, усидчивости, аккуратности при работе с оборудованием;
* формирование позитивных личностных качеств учащихся: целеустремленности, коммуникативной и информационной культуры, изобретательности и устойчивого интереса к технической деятельности;
* понимание социальной значимости применения и перспектив развития VR/AR-технологий;
* формирование умения работать в команде.

***Метапредметные:***

* развить у учащихся специальные компетенции на решение технологических задач в различных технических областях;
* развивать пространственное воображение, внимательность к деталям, ассоциативное и аналитическое мышление;
* мотивировать учащихся к нестандартному мышлению, изобретательству и инициативности при выполнении проектов в области цифрового искусства.

**Планируемые результаты реализации программы**

***Образовательные (программные) результаты обучения:***

*Понимают:*

* правила техники безопасности труда при работе с оборудованием и в кабинете;
* специальные термины и понятия;
* технические и программные средства в области виртуальной и дополненной реальности;
* конструктивные особенности и принципы работы VR/AR-устройств;

*умеют:*

* самостоятельно работать с современными камерами панорамной фото- и видеосъемки при помощи пакетов 3D – моделирования (Blender 3D);
* создавать мультимедийные материалы для устройств виртуальной реальности;
* разрабатывать технические проекты под контролем педагога;
* анализировать, контролировать, организовывать свою работу;
* оценивать значимость выполненного образовательного продукта.

*владеют:*

* навыками технического мышления, творческого подхода к выполнению поставленной задачи;
* умением работать индивидуально и в мини - группах;
* умением добросовестно относиться к выполнению работы;
* алгоритмом написания технических проектов с помощью педагога.
* умением создавать схематические модели, описывать, сравнивать объекты, делать выводы, находить информацию в специализированной литературе и сетях интернета; понимать и применять специальные термины.

***Личностные результаты:***

* сформированность ответственного отношения к самообразованию, саморазвитию на основе мотивации к обучению;
* сформированность коммуникативной культуры у учащихся;
* сформированность установки на здоровый образ жизни;
* сформированность бережного отношения к материальным и духовным ценностям;

***Метапредметные результаты:***

* сформированность начальных навыков пространственного воображения, внимательности к деталям, ассоциативного и аналитического мышления;
* сформированность начальных навыков конструкторско-изобретательской деятельности и инициативности при выполнении проектов в различных областях виртуальной реальности;
* сформированность умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
* сформированность мотивации к цифровому искусству.

**Отличительная особенность программы**состоит в том, что содержание программы строится на основе работы с 3D графикой – одного из самых популярных направлений использования персонального компьютера. В процессе освоения программы, учащиеся осваивают азы трехмерного моделирования для создания собственной виртуальной и дополненной реальности. В программе реализуется возможность обучения 3D графике в программном обеспечении, находящемся в свободном доступе, - Blender.

**Педагогическая целесообразность программы**заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, позволяет учащемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном цифровом мире. В процессе программирования дети получат дополнительные умения и навыки в области физики, механики, электроники и информатики. Использование дополненной и виртуальной реальности повышает мотивацию учащихся к обучению техническим наукам, в том числе в общеобразовательной школе.

**Адресат программы:**дополнительная общеразвивающая программа рассчитана на один год обучения и ориентирована на учащихся младшего и среднего школьного возраста.

**Объем и срок освоения программы**:срок реализации программы- 1 год, количество учебных часов по программе -144 часа, 4 часа в неделю, занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа;

**Форма обучения:** очная, очная с применением дистанционных технологий.

**Режим занятий:** единицей измерения учебного времени и основной формой организации учебно-воспитательного процесса является учебное занятие. Форма занятий - групповая. Продолжительность занятий устанавливается в зависимости от возрастных и психофизиологических особенностей, допустимой нагрузки учащихся. Продолжительность одного занятия составляет 40 мин. Перерыв между учебными занятиями - 10 минут. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

***Формы аттестации:***

В основу оценивания результатов аттестации по завершению реализации программы и промежуточной аттестации положена 4 -балльная система оценки. ***Аттестация по завершению реализации программы***проводится по окончании обучения по программе ***в форме***защиты виртуальных технических проектов (по выбору). ***Используемые методы:*** собеседование, оценивание, анализ, самоанализ, опрос.

Программа аттестации содержит методику проверки теоретических основ содержания программы и практических умений и навыков у учащихся (при любой форме проведения аттестации). Содержание программы аттестации определяется на основании содержания дополнительной общеразвивающей программы и в соответствии с ее прогнозируемыми результатами. Результаты аттестации фиксируются в протоколах. Копии протоколов аттестации вкладываются в журналы учета работы педагога дополнительного образования в объединении.

***Промежуточная аттестация*** учащихся проводится по окончании текущего учебного года в форме самостоятельной практической работы, онлайн – выставки виртуальных моделей.        ***Используемые методы:*** оценивание, анализ, самооценка, опрос.

**Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов**

       Механизмом оценки результатов, получаемых в ходе реализации программы, является контроль программных умений и навыков (УиН) и общих учебных умений и навыков (ОУУиН).

Уровень сформированности программных умений и навыков (УиН) и качество освоения УиН определяются в рамках текущего контроля, промежуточной аттестации и аттестации по завершении реализации программы.

Виды контроля по определению уровня сформированности программных умений и навыков (УиН) и качества освоения УиН:

     •начальный контроль проводится в начале освоения программы обучения с 15 по 25 сентября;

     •промежуточная аттестация - с 20 по 26 декабря текущего учебного года;

     •аттестация по завершении реализации программы – в конце освоения программы, с 12 по 19 мая.

Текущий контроль проводится систематически на занятиях в процессе всего периода обучения по программе.

Контроль программных УиН осуществляется по следующим критериям: владение практическими умениями и навыками, специальной терминологией, креативность выполнения практических заданий, владение коммуникативной культурой.

Оценка программных УиН осуществляется по 4-балльной системе (от 2 - 5 баллов).

Начальный контроль проводится в форме практического занятия. Используемые методы: наблюдение, оценивание, анализ.

 Диагностика уровня сформированности общих учебных умений и навыков (ОУУиН) проводится 1 раз в год: в конце года – с 12 по 19 мая.

        СформированностьОУУиН определяется по 4-балльной системе (от 2 - 5 баллов) по следующим критериям: организационные, информационные, коммуникативные, интеллектуальные умения и навыки.

**Критерии оценки результатов освоения программы**

1. ***начальный контроль:***

* владение начальными сведениями о программных средствах в области виртуальной и дополненной реальности;
* начальные навыки создания виртуальных моделей и схем;
* навыки начального программирования в графической среде;
* умение находить и обрабатывать информацию в сети Интернет.

1. ***промежуточная аттестация:***

* умение следовать устным инструкциям, читать и зарисовывать схемы изделий;
* навыки работы с техническими и программными средствами в области виртуальной и дополненной реальности;
* умение разрабатывать технические проекты с дозированной помощью педагога;

***3) аттестация по завершению реализации программы:***

* знание основных терминов и понятий;
* умение самостоятельно работать с техническими и программными средствами в области VR;
* знание устройства взаимодействия в виртуальной реальности;
* умение создавать мультимедиа материалы для устройств виртуальной и дополненной реальности;
* умение находить эффективные способы достижения результата.  
  **Условия реализации программы**

Данная программа может быть реализована при взаимодействии следующих составляющих ее обеспечения:

-учебное помещение, соответствующее требованиям санитарных правил, установленных СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28;

-при организации учебных занятий соблюдаются гигиенические критерии допустимых условий и видов работ для ведения образовательной деятельности: кабинет оборудован раковиной для мытья рук с подводкой горячей и холодной воды, укомплектован медицинской аптечкой для оказания доврачебной помощи.

**Кадровое обеспечение:**педагог дополнительного образования, методист.

       В соответствии с Методическими рекомендациями по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации, дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий (приложение к письму Минпросвещения России от 07мая 2020 г. № ВБ-976/04) учебные занятия в рамках реализации программы могут проводиться с использованием *дистанционных образовательных технологий*.

   Для этого необходимы следующие технические средства:

- рабочее место педагога, оснащенное персональным компьютером; локальной сетью с выходом в сети    Интернет, с пропускной способностью, достаточной для организации учебного процесса и обеспечения оперативного доступа к учебно-методическим ресурсам.

Учащийся дома должен иметь:

- персональный компьютер с возможностью воспроизведения звука и видео;

- стабильный канал подключения к сети Интернет.

**Методическое и дидактическое обеспечение:**

* диагностический материал - тесты для контроля ОУУиН;
* фото-, видео-каталоги учебных занятий, иллюстрации;
* раздаточный материал (схемы, шаблоны) из приложения Blender-3D.

**Воспитательная деятельность. Работа с родителями.**

Для воспитательного пространства характерно:

-наличие благоприятного духовно-нравственного и эмоционально - психологического климата;

-построение работы по принципу доверия и поддержки между всеми участниками педагогического процесса «ребенок – педагог - родитель»: консультации для родителей, сопровождение учащихся на выставки и конкурсы различного уровня;

-существование реальной свободы выбора у учащихся формы представления результатов образовательных продуктов деятельности;

-личностное самосовершенствование учащихся.

        Воспитательная работа имеет социально- ориентированную направленность.

К основным направлениям воспитательной работы относятся: духовно- нравственное, гражданско-патриотическое, профилактическое, профориентационное.

**Материально-техническое обеспечение:**

* Стол для педагога -1шт;
* Стул-1шт;
* Компьютер для виртуальной реальности – 6шт;
* Смартфон на системе Android – 1шт;
* МФУ лазерное A4 формат – 1шт;
* Программное обеспечение для разработки приложений с дополненной и виртуальной реальностью – 6ш;
* Карта памяти -1шт;
* Шлем виртуальной реальности;
* Графический планшет;
* Очки виртуальной реальности;
* Стол ученический  двухместный – 6шт;
* Стул ученический, регулируемый по высоте -12 шт.

1. **УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование модулей | Кол-во часов всего | в том числе | | Форма аттестации/ контроля |
| теория | практика |
| **1.Базовый компонент. Введение. (2ч.)** | | | | | |
| 1.1 | Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы. Вводный инструктаж по ТБ. | 2 | 2 | - | Беседа - диалог |
| **2.Основы работы в программе Blender. (42ч.)** | | | | | |
| 2.1 | Знакомство с VR оборудованием. | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 2.2 | Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. | 10 | 2 | 8 | Практическая работа, презентация  мини-проекта |
| 2.3 | Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений.  Практическая работа «Пирамидка» | 10 | 4 | 6 | Мини-проект, практическая работа |
| 2.4 | Ориентация в 3D-пространстве, перемещение  и изменение объектов в Blender. Выравнивание,  группировка, дублирование и сохранение объектов.  Практическая работа «Снеговик» | 10 | 2 | 8 | Мини-проект, практическая работа |
| 2.5 | Простая визуализация и сохранение растровой картинки.  Практическая работа «Мебель» | 8 | 2 | 6 | Практическая работа, презентация  мини-проекта |
| 3.**Простое моделирование. (56ч.)** | | | | | |
| 3.1 | Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования  Практическая работа «Молекула вода». | 6 | 2 | 4 | Практическая работа, презентация  мини-проекта |
| 3.2 | Практическая работа «Счеты». | 8 | 2 | 4 | Самостоятельная практическая работа |
| 3.3 | Видеомонтаж в среде Blender 3D | 6 | 1 | 5 | Практическая работа, беседа |
| 3.4 | Экструдирование (выдавливание) в Blender.  Сглаживание объектов в Blender.  Практическая работа «Капля воды». | 6 | 1 | 5 | Онлайн- выставка/Практическая работа |
| 3.5 | Экструдирование (выдавливание) в Blender.  Практическая работа «Робот». | 10 | 2 | 8 | Мини-проект, практическая работа |
| 3.6 | «Создание кружки методом экструдирования». | 8 | 2 | 6 | Практическая работа |
| 3.7 | Подразделение (subdivide) в Blender. | 6 | 2 | 4 | Практическая работа |
| 3.8 | Инструмент Spin (вращение).  Практическая работа «Создание вазы». | 6 | 1 | 5 | Практическая работа |
| **4.Элективно-вариативный компонент.**  **Создание VR-приложений. (44ч.)** | | | | | |
| 4.1 | Основы анимации персонажа | 10 | 2 | 8 | Практическая работа |
| 4.2 | Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и AO | 8 | 2 | 6 | Практическая работа |
| 4.3 | Применение редактора растровой графики Gimp для создания и редактирования изображений и текстур | 8 | 2 | 6 | Практическая работа |
| 4.4 | Инструменты для разработки VR  приложений. | 2 | 2 | - | Самостоятельная работа в приложении |
| 4.5 | EV ToolboxStandard.Разработка AR/VR приложений. | 8 | 2 | 6 | Практическая работа, презентация мини-проекта |
| 4.6 | Учебный мини проект: VR-приложение | 8 | 1 | 7 | Презентация виртуальных проектов/Практическая работа |
|  | **ИТОГО:** | **144** | **40** | **104** |  |

**3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**1. Базовый компонент. Введение. (2ч., теория – 2ч.)**

**1.1. Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы. Вводный инструктаж по ТБ. (2 ч.)**

***Теория:***Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео. Правила обращения со шламами и очками. Обзор современных систем виртуальной и дополненной реальности. Актуальность технологии и перспективы развития. Ограничение времени при работе со шлемами и очками.

Упражнения: разминка для глаз. Правила поведения в учебных помещениях. Техника безопасности,правила пожарной безопасности (ознакомление с путями эвакуации в случае возникновения пожара).

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:***теоретическое занятие,фронтальная.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, словесный, метод модульного обучения.

***Дидактический материал****:*инструктаж по ТБ, пожарной безопасности, план эвакуации, правила дорожного движения, фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты****:*шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android

***Методы и формы контроля*:***опрос, собеседование, беседа-диалог.*

**2. Основы работы в программе Blender.  (42ч., теория – 12ч., практика – 30ч.)**

**2.1.** **Знакомство с оборудованием. (4ч., теория – 2ч., практика – 2ч.)**

***Теория:***Знакомство с оборудованием.

***Практика:*** Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей,

элементы интерфейса Blender. Основы обработки изображений. Примитивы.

**Формы*организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:*** комбинированное занятие,фронтальная.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, метод проблемного обучения, метод модульного обучения, словесный.

***Дидактический материал****:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты****:*шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, веб-камера.

***Методы и формы контроля***: *опрос, наблюдение, самостоятельная практическая работа.*

**2.2.** **Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. (10 ч., теория – 2ч., практика – 8ч.)**

***Теория:*** Знакомство с пользовательским интерфейсом и структурой окон Blender 3D. Координатные оси. Вершины, ребра, грани. Назначение инструментов в Blender 3D. Скульптурный режим.

***Практика:*** Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender.

Выравнивание, группировка и сохранение объектов. Простая визуализация и

сохранение растровой картинки.

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии****:*комбинированное занятие,практическое занятие,фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

***Дидактический материал****:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты****:* компьютер, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

***Методы и формы контроля***: *практическая работа, мини-проект, опрос, наблюдение.*

**2.3.** **Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка» (10 ч., теория – 4ч., практика – 6ч.)**

***Теория:*** Вершины, ребра, грани. Назначение модификаторов в Blender 3D.

***Практика:*** Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования.

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии****:*комбинированное занятие,практическое занятие,групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

***Дидактический материал****:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты****:* компьютер, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

***Методы и формы контроля***: *практическая работа, мини-проект, опрос, наблюдение, оценивание.*

**2.4.** **Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик» (10 ч., теория – 2ч., практика – 8ч.)**

***Теория:*** Понятие игрового цикла. Стандартные функции, применяемые для инициализации игры и выполняющиеся на события «Прорисовка кадра» и «Присчет физики». Структура объявления

переменных. Способы объявления переменных различных типов. Необходимость использования и объявление массивов данных. Условные операторы, синтаксис. Циклы.

***Практика:*** Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования.  Создание объекта «Снеговик».

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:*** комбинированное занятие,практическое занятие,групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

***Дидактический материал****:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты****:*компьютер, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

***Методы и формы контроля***: *практическая работа, мини-проект, наблюдение, оценивание, самооценка.***2.5. Простая визуализация и сохранение растровой картинки. Практическая работа «Мебель». (8 ч., теория – 2ч., практика – 6ч.)**

***Теория:***Понятие игрового цикла. Стандартные функции, применяемые для инициализации игры и выполняющиеся на события «Прорисовка кадра» и «Присчет физики». Структура объявления

переменных.  Способы объявления переменных различных типов. Необходимость использования и объявление массивов данных. Условные операторы, синтаксис. Циклы.

***Практика:*** Объявление переменных различных типов, а также массивов данных. Написание условных переходов. Использования циклов. Создание объектов типа «Спрайт» и объектов столкновения. Перемещение объектов с помощью скрипта. Обработка пользовательского ввода. Работа с камерой. Использование встроенного физического движка. Динамическое создание и удаление объектов.

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:***комбинированное занятие, практическое занятие, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

***Методы и приемы:*** наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

***Дидактический материал:*** фото- и видеоматериалы, специальная литература.

**Материалы и инструменты:** компьютер, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

Методы и формы контроля: практическая работа, мини-проект, наблюдение.

**3. Элективно-вариативный компонент. Создание анимационного фильма (56 ч.)**

**3.1.Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования Практическая работа «Молекула вода». (6 ч., теория – 2ч., практика – 4ч.)**

***Теория:*** Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender.

***Практика:*** Экструдирование (выдавливание) в Blender. Подразделение (subdivide) в Blender

Инструмент Spin (вращение). Модификаторы в Blender. Логические операции

Boolean. Базовые приемы работы с текстом в Blender. Практическая работа «Молекула воды».

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:*** комбинированное занятие,практическое занятие,групповая, индивидуальная.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

***Дидактический материал****:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты:***шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

***Методы и формы контроля***: практическая работа, презентация мини-проекта, опрос, наблюдение, оценивание, самооценка.**3.2.** **Практическая работа «Счеты». (8 ч., теория – 2ч., практика – 6ч.)**

***Теория:*** Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender.

***Практика*:** Практическая работа «Счеты».

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:*** комбинированное занятие,практическое занятие,фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

***Дидактический материал****:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты:***шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

Методы***и формы контроля***: *практическая работа, опрос.***3.3.Видеомонтаж в среде Blender 3D (6ч., теория 1ч., практика – 5ч.)**

***Теория:*** Раскладка окон «VideoEditing» / Назначение окон «Редактор видеоряда», «Редактор графов», «Временная шкала». Разница между жестким и мягким разрезом. Виды стрипов эффектов. Ключевые кадры.

***Практика:*** Загрузка отснятого материала в Редактор видеоряда. Синхронизация аудио и видео дорожек. Резка и монтаж исходного видеоролика. Наложение

простейших эффектов перехода при смене сцены. Общие знания о возможностях Blender 3D, при использовании его в качестве видео редактора. Навыки редактирования видеоматериала и создание простейших эффектов.

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:*** комбинированное занятие,практическое занятие,фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

***Дидактический материал****:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты:***шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

***Методы и формы контроля***: *практическая работа, беседа, опрос, наблюдени.***3.4.** **Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender. Практическая работа «Капля воды». (6 ч., теория – 1ч., практика – 5ч.)**

***Теория:***Экструдирование (выдавливание) в Blender. Подразделение (subdivide) в Blender.

***Практика****:* Практическая работа «Капля воды».

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:*** комбинированное занятие, практическое занятие,фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

***Дидактический материал****:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты:***шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

***Методы и формы контроля***: *практическая работа, наблюдение, опрос.*

***Промежуточная аттестация:****Онлайн-выставка технических моделей.*

***Методы контроля:****Оценивание, наблюдение, самооценивание.*

**3.5. Экструдирование (выдавливание) в Blender. Практическая работа «Робот». (10 ч., теория – 2ч., практика – 8ч.)**

***Теория:***Экструдирование (выдавливание) в Blender. Подразделение (subdivide) в Blender.

***Практика:***Практическая работа «Робот».

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:*** комбинированное занятие,практическое занятие**,**фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

***Дидактический материал****:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты:***шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор, веб-камера.

***Методы и формы контроля***: *Мини-проект, практическая работа.***3.6.** **«Создание кружки методом экструдирования».(8 ч., теория – 2ч., практика – 6ч.)**

***Практика:*** Создание кружки методом экструдирования.

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:*** практическое занятие,групповая, индивидуальная.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

***Дидактический материал****:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты:***шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

***Методы и формы контроля***: *практическая работа, опрос, наблюдение.***3.7.** **Подразделение (subdivide) в Blender. (6 ч., теория – 2ч., практика – 4ч.)**

***Теория:***Подразделение (subdivide) в Blender. Инструмент Spin (вращение). Модификаторы в Blender. Логические операции. Базовые приемы работы с текстом в Blender

***Практика:***Навыки работы с основными инструментами для редактирования растровых

изображений.

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:*** комбинированное занятие,практическое занятие,групповая, индивидуальная.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

***Дидактический материал****:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты:***шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

***Методы и формы контроля***: *практическая работа, опрос.***3.8.** **Инструмент Spin (вращение). Практическая работа «Создание вазы». (6 ч., теория – 1ч., практика – 5ч.)**

***Теория:***Изучение инструмента Spin (вращение) в приложение Blender.  
***Практика:*** Практическая работа «Создание вазы».

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:*** комбинированное занятие, практическое занятие,групповая, индивидуальная.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

***Дидактический материал****:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты:***шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android , ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор, веб-камера.

***Методы и формы контроля***: Опрос, практическая работа*.***4. Элективно-вариативный компонент. Создание VR-приложений (44 ч.)**

**4.1.Основы скелетной анимации персонажа (10 ч., теория – 2ч., практика – 8ч.)**

***Теория:*** Необходимость вспомогательного объекта типа «Скелет» для создания анимации. Создание антропоморфного персонажа с использованием модификаторов «Отражение», «Скелетная оболочка» и «Подразделение поверхности». Создание объекта типа «скелет», создание связи потомок – родитель. Прямая и инверсная кинематика, ключевые кадры.

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:*** комбинированное занятие,практическая работа,фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

***Дидактический материал****:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты:***шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор, веб-камера.

***Методы и формы контроля***: *практическая работа, опрос.***4.2. Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и AO (8 ч., теория – 2ч., практика – 6ч.)**

***Практика:*** Создание пары объектов с низкой и высокой детализацией. Создание UV- развертки для объекта с низкой детализацией. Запекание текстурных карт, карт нормалей, теней и AO.

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:*** практическое занятие,фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

***Дидактический материал****:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты:***шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

***Методы и формы контроля***: *практическая работа, опрос.***4.3. Применение редактора растровой графики Gimp для создания и редактирования**

**изображений и текстур (8 ч., теория – 2ч., практика – 6ч.)**

***Практика:*** Возможности программы при редактировании изображений. Навыки работы с основными инструментами для редактирования растровых изображений.

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:*** практическое занятие,фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

***Дидактический материал****:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты:***шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android , ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

***Методы и формы контроля***: *практическая работа, опрос.*

**4.4. Инструменты для разработки VR приложений (2 ч., теория – 2ч.)**

***Теория:*** Интерфейсы игровых движков Unity3D. Общие сведения о структуре VR- проекта в Unity3D. Изучение структуры и внесение изменений в полностью функциональный демонстрационный VR- проект. Создание нового пустого проекта. Добавление VR- камеры, добавление ресурсов и скриптов. Запуск и тестирование готового проекта.

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:*** теоретическое занятие,фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

***Дидактический материал****:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты:***шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android , ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

***Методы и формы контроля***: *опрос.***4.5. EV ToolboxStandard. Разработка AR/VR приложений (8 ч., теория – 2ч., практика – 6ч.).**

***Теория:*** Общие сведения о программе EV ToolboxStandard. Изучение интерфейса и набора функциональных возможностей программы, позволяющих создавать stand-alone проекты дополненной реальности различной степени сложности для разных платформ. Формирование идей индивидуальных проектов. Обсуждение, обмен мнениями. Формулирование цели и задач. ***Практика:***Самостоятельное выполнение индивидуального учебного проекта под руководством педагога. Подготовка презентации выполненного проекта. Представление результатов разработки.

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:*** комбинированное занятие,практическое занятие**,**фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

***Дидактический материал****:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты:***шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор, веб-камера.  
***Методы и формы контроля***: *практическая работа, собеседование.***4.6. Учебный мини проект: VR-приложение (8 ч., теория – 1ч., практика – 7ч.)**

***Теория:*** Формирование идей индивидуальных проектов. Обсуждение, обмен мнениями. Формулирование цели и задач.

***Практика:*** Самостоятельное выполнение индивидуального учебного проекта под руководством педагога. Подготовка презентации выполненного проекта. Защита проектов.

***Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии:*** комбинированное занятие,практическое занятие,фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

***Методы и приемы***: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, игровой.

***Дидактический материал****:* фото- и видеоматериалы, специальная литература.

***Материалы и инструменты:***шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор, веб-камера.

***Методы и формы контроля***: *практическая работа, презентация мини-проекта, анализ работ, оценивание, наблюдение.*

***Аттестация по завершению реализации программы:****Презентация виртуальных технических проектов.*

***Методы контроля:****Оценивание, наблюдение, анализ, собеседование, рефлексия.*

**4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

***При составлении образовательной программы в основу положены следующие принципы:***

* единства обучения, развития и воспитания;
* последовательности: от простого к сложному;
* систематичности;
* активности;
* наглядности;
* интеграции;
* прочности;
* связи теории с практикой.

***- методы обучения***(наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов, частично-поисковый, игровой и др.) и воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.); метод информационной поддержки (самостоятельная работа с учебными источниками, специальной литературой, журналами, интернет – ресурсами).

- ***формы организации образовательной деятельности:***индивидуальная, групповая, фронтальная.

- ***формы организации учебного занятия***- практическое занятие, теоретическое занятие, комбинированное занятие.

- ***педагогические технологии***- технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, здоровьесберегающая технология, проблемная (учебный, творческий проект), поисковые (наблюдение, мониторинг), развивающего обучения, информационно – коммуникационные технологии, игровые технологии, обеспечивающие целостность педагогического процесса и единства обучения, воспитания и развития учащихся, а также способствующие  реализации  компетентностного, системно-деятельностного подхода в дополнительном образовании.

- ***алгоритм учебного занятия***– краткое описание структуры занятия и его этапов

Подготовительный этап – организационный момент. Подготовка учащихся к работе на занятии. Выявление пробелов и их коррекция. Проверка (практического задания).

Основной этап - подготовительный (подготовка к новому содержанию) Обеспечение мотивации и принятие детьми цели учебно-познавательной деятельности. Формулирование темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей (вопросы). Усвоение новых знаний и способов действий (использование заданий и вопросов, которые активизируют познавательную деятельность детей). Применение пробных практических заданий, которые дети выполняют самостоятельно. Практическая работа.

Итоговый этап – подведение итога занятия. Анализ работы. Рефлексия.

**5**. **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**Электронные ресурсы:**

1. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. - СПб.: БХВ-Петербугр, 2016. - 400 с.
2. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ–Петербург, 2014. – 512 с.
3. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.
4. Лавина Т. А., Роберт И. В. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования. М., 2006. 180 с.
5. Носов Н. А. Словарь виртуальных терминов // Труды лаборатории виртуалистики. Выпуск 7, Труды Центра профориентации. Москва: Изд-во «Путь», 2000. 69 с.

**Литература, рекомендуемая для детей и родителей по данной программе**

1. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. - СПб.: БХВ-Петербугр, 2016. - 400 с.
2. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ–Петербург, 2014. – 512 с.
3. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.

**Интернет ресурсы:**

1. Програмишка.рф - http://programishka.ru
2. Лаборатория линуксоида - http://younglinux.info/book/export/html/72,12
3. Blender 3D - http://blender-3d.ru
4. Blender Basics 4-rd edition - http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender\_Basics\_4-th\_edition
5. Инфоурок ведущий образовательный портал России. Элективный курс «3D моделирование и визуализация» - [http://infourok.ru/elektivniy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya-755338.html](https://www.google.com/url?q=http://infourok.ru/elektivniy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya-755338.html&sa=D&source=editors&ust=1617628818859000&usg=AOvVaw0zawSY3ERYXSHMm7xFAYM-)

**6. ГЛОССАРИЙ**

* Базовая станция — внешняя часть [outside-in](https://www.google.com/url?q=https://www.mtvrse.ru/glossary_new/outside-in/&sa=D&source=editors&ust=1617628818860000&usg=AOvVaw39B9E4iuAzPSQqCu0A046w) системы позиционирования для очков виртуальной реальности. Базовые станции предназначены для считывания и анализа положения пользователя в пространстве.
* Виртуальная реальность (VR)- технология, которая создает полностью виртуальное окружение. При этом пользователь чувствует себя находящимся в нем.
* Дополненная реальность (AR) — технология, в которой виртуальные объекты накладываются на реальный мир.
* Иммерсивность - термин, использующийся для оценки ощущения физического присутствия пользователя в виртуальном окружении.
* Погружение - термин, использующийся для оценки ощущения физического присутствия пользователя в виртуальном окружении.
* Поле зрения - в контексте VR это угловое пространство, которое способен отобразить [хедсет](https://www.google.com/url?q=https://www.mtvrse.ru/glossary_new/hedset/&sa=D&source=editors&ust=1617628818861000&usg=AOvVaw36luvnd1vQeIMloV4UUmQ3). Один из важнейших параметров устройств, оказывающий ключевое влияние на качество [VR-опыта](https://www.google.com/url?q=https://www.mtvrse.ru/glossary_new/vr-opyt/&sa=D&source=editors&ust=1617628818862000&usg=AOvVaw1TfycdTDIHod-2J869XD5T).
* Свободное перемещение — способ навигации в виртуальном пространстве, при котором пользователь имеет возможность свободно перемещаться.
* Тактильная обратная связь — использование способа обратной связи в виде вибрации, давления или движения для имитации физического контакта пользователя с виртуальными объектами.
* Телепортация - распространенный способ навигации в виртуальном пространстве, при котором пользователь мгновенно перемещается между отдельными точками, которые может указать сам.
* Трекинг глаз - отслеживание положения глаз пользователя для определения направления его взгляда.
* Трекинг головы - отслеживание положения головы пользователя в виртуальном пространстве, позволяющее синхронизировать позицию хедсета и выводимого в нем изображения.
* Трекинг движения — использование датчиков и маркеров для определения расположения устройства с целью позиционирования в виртуальной среде.
* Фиксированная точка обзора — распространенный способ навигации в виртуальном пространстве, при котором пользователь имеет возможность перемещаться по нескольким предопределенным точкам обзора.
* Хедсет - VR/AR/[MR](https://www.google.com/url?q=https://www.mtvrse.ru/glossary_new/mr/&sa=D&source=editors&ust=1617628818864000&usg=AOvVaw1MyRpSTgf9xa9ZelOKH5l3) устройство в виде очков или шлема, имеющее отдельные дисплеи для каждого глаза пользователя. В результате пользователь получает видеть трехмерное изображение.
* Шлем - VR/AR/[MR](https://www.google.com/url?q=https://www.mtvrse.ru/glossary_new/mr/&sa=D&source=editors&ust=1617628818865000&usg=AOvVaw1t8wN3RXPBPqloLl-ncvtd) устройство в виде очков или шлема, имеющее отдельные дисплеи для каждого глаза пользователя. В результате пользователь получает видеть трехмерное изображение.
* 3D аудио — возможность расположения аудиообъектов в 3D пространстве для создания ощущения реалистичной аудиосреды.
* HMD (head-mounted-display) - VR/AR/[MR](https://www.google.com/url?q=https://www.mtvrse.ru/glossary_new/mr/&sa=D&source=editors&ust=1617628818866000&usg=AOvVaw1EjdWIm9B0fCJithIY_eXx) устройство в виде очков или шлема, имеющее отдельные дисплеи для каждого глаза пользователя. В результате пользователь получает видеть трехмерное изображение.
* Open-worldexploration - способ навигации в виртуальном пространстве, при котором пользователь имеет возможность свободно перемещаться.
* датчикам, может без ограничений перемещаться по всему помещению (комнате).
* Screendooreffect (SDE) - оптический эффект при использовании цифровых проекторов или дисплеев (очков виртуальной реальности), когда линии, разделяющие пиксели, становятся видимыми.
* MR - технология, в которой виртуальные объекты накладываются на полностью воссозданное в виртуальном мире реальное окружение. Также используется для описания виртуальной платформы Microsoft, которая включает и VR, и AR устройства.
* VR-опыт - термин, появившийся от английского expirience, используется в значении “ощущения виртуальной реальности” или “использование виртуальной реальности”.

**ГОД «2»**

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ

ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«Разработка VR/AR приложений»**

***Направленность  техническая***

**Возраст обучающихся:** 11-16 лет

**Срок реализации:**1 год

**Объем:** 144 часа

**Авторы-составители:**

педагог дополнительного образования,

Крахмалев Александр Викторович

МБОУ СОШ ст.Павлодольская

2021

Содержание

[1. Комплекс основных характеристик программы](https://infourok.ru/rabochaya-programma-razrabotka-vr-ar-prilozhenij-5101638.html#_Toc65236689)

[1.1 Пояснительная записка](https://infourok.ru/rabochaya-programma-razrabotka-vr-ar-prilozhenij-5101638.html#_Toc65236690)

[1.2 Цели и задачи программы](https://infourok.ru/rabochaya-programma-razrabotka-vr-ar-prilozhenij-5101638.html#_Toc65236691)

[1.3 Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы](https://infourok.ru/rabochaya-programma-razrabotka-vr-ar-prilozhenij-5101638.html#_Toc65236692)

[1.3.2 Учебный план](https://infourok.ru/rabochaya-programma-razrabotka-vr-ar-prilozhenij-5101638.html#_Toc65236693)

[1.3.2 Содержание учебного плана](https://infourok.ru/rabochaya-programma-razrabotka-vr-ar-prilozhenij-5101638.html#_Toc65236694)

[1.4 Планируемые результаты](https://infourok.ru/rabochaya-programma-razrabotka-vr-ar-prilozhenij-5101638.html#_Toc65236695)

[2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы](https://infourok.ru/rabochaya-programma-razrabotka-vr-ar-prilozhenij-5101638.html#_Toc65236696)

[2.1 Календарный учебный график на 2020-2021 учебный год](https://infourok.ru/rabochaya-programma-razrabotka-vr-ar-prilozhenij-5101638.html#_Toc65236697)

[2.2 Условия реализации программы](https://infourok.ru/rabochaya-programma-razrabotka-vr-ar-prilozhenij-5101638.html#_Toc65236698)

[2.3 Формы аттестации и оценочные материалы](https://infourok.ru/rabochaya-programma-razrabotka-vr-ar-prilozhenij-5101638.html#_Toc65236699)

[2.4. Методические материалы](https://infourok.ru/rabochaya-programma-razrabotka-vr-ar-prilozhenij-5101638.html#_Toc65236700)

[Список литературы](https://infourok.ru/rabochaya-programma-razrabotka-vr-ar-prilozhenij-5101638.html#_Toc65236701)

1. Комплекс основных характеристик программы

**1.1 Пояснительная записка**

Дополненная и виртуальная реальности задействуют одни и те же типы технологий, и каждая из них существует, чтобы служить на благо пользователям, для обогащения их жизненного опыта. Дополненная реальность увеличивает опыт путём добавления виртуальных компонентов, таких как цифровые изображения, графика или ощущения, как новый слой взаимодействия с реальным миром.

В отличие от неё, виртуальная реальность создаёт свою собственную реальность, которая полностью сгенерирована и управляется компьютером.

Интерес разработчиков технологий виртуальной реальности смещается от игровой и развлекательной индустрии к проектам в образовании, промышленности, медицине и других сферах нашей жизни.

Программа «Разработка VR/AR приложений» имеет ***техническую направленность***

Содержание учебных разделов направлено на детальное изучение алгоритмизации, реализацию межпредметных связей, организацию инженерной деятельности обучающихся.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит ***перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов***:

     Федеральный закон«Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ; Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;

     Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

     Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;

     «Основы законодательств РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009);

     Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в РФ»; Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.;

     Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).

***Актуальность программы*** обусловлена потребностью общества в технически грамотных специалистах в области разработки приложений виртуальной и дополненной реальности.

Знания, умения и практические навыки решения актуальных задач, полученные на занятиях по разработке VR/AR приложений, готовят учащихся к самостоятельной инженерной деятельности с применением современных технологий.

Также программа актуальна тем, что не имеет аналогов на рынке общеобразовательных услуг и является уникальным образовательным продуктом в области информационных технологий.

***Прогностичность***программы «Разработка VR/AR-приложений» заключается в том, что она отражает требования и актуальные тенденции не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня, а также имеет междисциплинарный характер, что полностью отражает современные тенденции построения как дополнительных общеобразовательных программ, так и образования в целом. Компетенции, которые освоят обучающиеся, сформируют необходимые теоретические знания и практические навыки для различных разработок и воплощения идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации.

***Отличительная особенность***дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Разработка VR/AR-приложений» заключается в том, что она является практико-ориентированной. В ходе освоения разделов программы «Разработка VR/AR-приложений» обучающиеся получат практические навыки исследовательской, творческой, конструкторско-технологической деятельности и моделирования с применением современных технологий, в том числе системы трекинга, 3D-моделирования и т. д.

Раздел – структурная единица образовательной программы, имеющая определённую логическую завершённость по отношению к результатам обучения.

Результатом освоения *данной программы*является формирование soft и hard skills, а также совершенствование навыков работы с современным оборудованием.

Разделы расположены по принципу «от простого к сложному» и рассчитаны для возрастной категории 11-16 лет.

***Адресат общеразвивающей программы***

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Разработка VR/AR-приложений» предназначена для обучающихся в возрасте 13-18 лет, мотивированных к обучению, обладающих системным мышлением.

***Формы занятий*** групповые, количество обучающихся в группе – 8-12 человек.

Группы формируются ***по возрасту***: 11-16 лет.

***Место проведения*** занятий:363730 МБОУ СОШ ст.Павлодольская

***Возрастные особенности группы***

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности обучающихся в возрасте 11-16 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий. Выделенные нами возрастные периоды при формировании групп 11-16 лет базируются на психологических особенностях развития старшего подросткового возраста.

Обучающиеся этого возраста отличаются внутренней уравновешенностью, стремлением к активной практической деятельности, поэтому основной формой проведения занятий выбраны практические занятия. Их также увлекает совместная, коллективная деятельность, так как резко возрастает значение коллектива, общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки поступков и действий со стороны не только старших, но и сверстников. Обучающийся стремится завоевать в их глазах авторитет, занять достойное место в коллективе. Поэтому в программу включены практические занятия соревновательного характера, которые позволяют каждому проявить себя и найти своё место в коллективе.

Также следует отметить, что обучающиеся данной возрастной группы характеризуются такими психическими процессами, как изменение структуры личности и возникновение интереса к ней, развитие абстрактных форм мышления, становление более осознанного и целенаправленного характера деятельности, проявление стремления к самостоятельности и независимости, формирование самооценки. Эти процессы позволяют положить начало формированию начального профессионального самоопределения обучающихся.

***Режим занятий, объём общеразвивающей программы:*** длительность одного занятия составляет 2 академических часа (по 45 минут) с перерывом (переменой) в 10 минут, периодичность занятий – 2 раза в неделю.

***Срок освоения общеразвивающей программы*** определяется содержанием программы и составляет 1 год (144 часа).

***Формы обучения и виды занятий:***сочетаниеочной формы обучения с применением дистанционных образовательных технологий (Закон №273-Ф3, гл.2, ст.17, п.2.).

***Виды занятий:*** беседы, обсуждения, мультимедийные презентации, игровые формы работы, кейсы, практические занятия. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

Основной тип занятий – комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

Входного контроля знаний и умений данная программа не требует. Основные задания являются обязательными для выполнения всеми обучающимися группы. Задания выполняются на компьютере. При этом обучающиеся не только формируют новые теоретические и практические знания, но и приобретают новые технологические навыки, навыки исследовательской деятельности.

Каждая тема курса начинается с постановки задачи. Закрепление знаний проводится c помощью практики отработки умений самостоятельно решать поставленные задачи, выполнять предложенные кейсы, соответствующие минимальному уровню планируемых результатов обучения.

Основные задания являются обязательными для выполнения всеми обучающимися в группе. Задания выполняются на компьютере с использованием специального программного обеспечения. При этом обучающиеся не только формируют новые теоретические и практические знания, но и приобретают новые технологические навыки.

Методика обучения ориентирована на индивидуальный подход. Для того, чтобы каждый обучающийся получил наилучший результат, программой предусмотрены индивидуальные задания для самостоятельной работы на домашнем компьютере. Такая форма организации обучения стимулирует интерес обучающегося к предмету, его активность и самостоятельность, способствует объективному контролю глубины и широты знаний, повышению качества усвоения материала обучающимися, позволяет педагогу получить объективную оценку выбранной им тактики и стратегии работы, методики обучения индивидуального и в группе, выбора предметного содержания.

Для самостоятельной работы используются разные по уровню сложности задания, которые носят преимущественно творческий характер.

Количество таких заданий в работе может варьироваться.

В ходе обучения педагог отслеживает успехи обучающегося в процессе выполнения практических заданий и кейсов. Их выполнение способствует активизации учебно-познавательной деятельности и ведёт к закреплению полученных теоретических знаний через решение практико-ориентированных задач, а также служит индикатором успешности образовательного процесса.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

***Здоровьесберегающая деятельность реализуется***:

     через создание безопасных материально-технических условий;

     включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;

     контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;

     через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

***Объём общеразвивающей программы***составляет 144 часа. Форма организации образовательной деятельности – групповая.

По уровню освоения программа общеразвивающая ***продвинутого уровня***. Она обеспечивает возможность обучения с базовым уровнем подготовки.

***Педагогическая целесообразность программы***

Программа «Разработка VR/AR-приложений» является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

Программа предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, максимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Осваивая данную программу, обучающиеся будут овладевать навыками востребованных уже в ближайшие десятилетия специальностей, многие из которых включены в Атлас профессий будущего. Знания и навыки, рассматриваемые в программе, будут полезны для каждой перспективной профессии.

**Аннотация**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Разработка VA/AR-приложений» имеет техническую направленность и ориентирована на изучение 3D-моделирования, алгоритмов работы с игровыми движками, программирования и автоматизации устройств.

В ходе обучения они получат навыки командного взаимодействия, «soft» и «hard» компетенций, а также получат знания в области моделирования, прототипирования, программирования и передовых технологий.

Обучающиеся после окончания курса получат знания о компьютерных технологиях; освоят принципы работы с VR/AR оборудованием, а также приемы и технологии разработки алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

**1.2 Цели и задачи программы**

***Цель программы:*** развитие критического мышления обучающихся, навыков командного взаимодействия, моделирования, прототипирования, программирования, освоения soft-компетенций и hard-компетенций, а также передовых технологий в области VR/AR. Формирование интереса к техническим видам творчества, развитие логического, технического мышления, создание условий для творческой самореализации личности обучающегося посредством получения навыков работы с современными компьютерными системами автоматизированного проектирования.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд педагогических, развивающих и воспитательных задач:

***Обучающие:***

     формирование представления об основных понятиях и различиях виртуальной и дополненной реальности;

     создание представлений о специфике технологий, её преимуществах и недостатках;

     формирование представления о технических характеристиках оборудования для использования виртуальной и дополненной реальности;

     изучение основных понятий технологии панорамноговидеоконтента;

     знакомство с культурными и психологическими особенностями использования технологии дополненной и виртуальной реальности;

     создание навыков работы и применения технологии в разных отраслях.

***Развивающие:***

     развитие навыков разработки приложений виртуальной и дополненной реальности;

     совершенствование навыков работы с инструментальными средствами проектирования и разработки приложений с иммерсивным контентом;

     формирование умения практического применения полученных знаний;

     формирование и развитие навыков разработки аппаратных и программных составляющих пользовательских интерфейсов для взаимодействия с иммерсивным контентом;

     формирование и развитие навыков работы с PC, HTC VivePro, обращения с мобильными устройствами (смартфонами);

     развитие у обучающихся интереса к программированию и 3D моделированию.

***Воспитательные:***

     формирование активной жизненной позиции, гражданско-патриотической ответственности;

     воспитание этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;

     развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;

     воспитание упорства в достижении результата;

     пропаганда здорового образа жизни;

     формирование целеустремлённости, организованности, неравнодушия, ответственного отношения к труду, толерантности и уважительного отношения к окружающим.

1.3 Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

**1.3.2 Учебный план**

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** **п/п** | **Название блока, темы** | **Описание тем** | **Кол-во часов** | | |
| https://documents.infourok.ru/408e48c9-d113-4050-99b9-8be3a9df01a5/0/image001.png | https://documents.infourok.ru/408e48c9-d113-4050-99b9-8be3a9df01a5/0/image002.png | https://documents.infourok.ru/408e48c9-d113-4050-99b9-8be3a9df01a5/0/image003.png |
| **Введение** | | | **2** | **2** | **-** |
| 1-2 | Знакомство, командообразование, инструктаж, знакомство с оборудованием | Знакомство. Техника безопасности. Входящая диагностика. Ознакомление с принципами взаимодействия внутри группы. Работа в команде. Эффективное распределение задач при осуществлении командной работы. Принципы и виды презентации результатов своей работы | 2 | 2 | - |
| **Раздел 1. Технология VR/AR** | | | **8** | **6** | **2** |
| 3-4 | Знакомство с VR-оборудованием в игровом/соревновательном процессе | Понятие виртуальной реальности, отличие от смешанной. История появления, области применения, перспективы развития. Тестирование оборудования виртуальной реальности | 2 | 1 | 1 |
| 5-6 | Знакомство с AR-приложениями в игровом/соревновательном процессе | Понятие дополненной реальности. История появления, области применения, перспективы развития. Тестирование оборудования дополненной реальности | 2 | 1 | 1 |
| 7-8 | Технология виртуальной реальности и специфика VR/AR-интерфейсов | Виртуальная реальность в культуре: фильмах, сериалах, книгах, компьютерных играх. VR-системы и их конструктивные возможности. VR-комнаты | 2 | 2 | - |
| 9-10 | Где применяются и как разрабатываются VR-проекты | Изучение программного обеспечения для создания приложений виртуальной реальности. Анализ необходимых материалов: трехмерные модели, фотограмметрия, аудио и музыка. Интерактивность в создаваемых приложения | 2 | 2 | - |
| **Раздел 2. Создание презентаций** | | | **4** | **1** | **3** |
| 11 | Знакомство с редактором Canva | Пользовательский интерфейс, выполнение примитивных действий при работе с редактором Canva | 1 | 1 | 1 |
| 12-14 | Создание и защита презентации «Применение VR/AR технологий» | Структура и содержание презентации. Применение полученных навыков на практике | 3 | - | 2 |
| **Раздел 3. Основы 3D-моделирования (Blender)** | | | **22** | **2** | **20** |
| 15-16 | Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования | Объёмные объекты и пространственное мышление. Компьютерное зрение и машинное обучение в распознавании объектов | 2 | 2 | - |
| 17-18 | Знакомство с Blender | Установка, интерфейс, работа с окнами, навигация, камера | 2 | - | 2 |
| 19-24 | PropsModeling | Создание статичных элементов окружения | 6 | - | 6 |
| 25-28 | Создание 3D-модели | Построение простых трехмерных моделей и сцен | 4 | - | 4 |
| 29-30 | Работа с освещением. Настройка камер. Рендер | Работа над моделями, повышение уровня реалистичности созданных моделей | 2 | - | 2 |
| 31-32 | Работа с материалами и текстурами | Создание и оптимизация материалов и структур | 2 | - | 2 |
| 33-36 | Создание LowPoly модели | Разработка и создание моделей с небольшим количеством полигонов | 4 | - | 4 |
| **Раздел 4. Разработка игр и приложений на Unity** | | | **24** | **2** | **22** |
| 37-38 | Игровые движки. Знакомство с Unity: установка, интерфейс, работа с примитивами | Описание характеристик и принципов работы существующих игровых движков | 2 | 2 | - |
| 39-44 | Создание скриптов в Unity | Написание скриптов | 6 | - | 6 |
| 45-48 | Инструменты для разработки игр | Изучение программного обеспечения для создания приложений виртуальной реальности | 4 | - | 4 |
| 49-52 | Звук, анимация и визуальные эффекты | Анализ необходимых материалов: трехмерные модели, фотограмметрия, аудио и музыка | 4 | - | 4 |
| 53-54 | Разработка интерфейса | Интерактивность в создаваемых приложениях | 2 | - | 2 |
| 55-60 | Работа с ассетами и создание сцены | Использование готовых моделей для создания сцен | 6 | - | 6 |
| **Раздел 5. Разработка AR-приложений и знакомство с технологией BIM** | | | **12** | **-** | **12** |
| 61-62 | Vuforia как пример меточных технологий | Принципы работы AR. Устройства AR. Дополненная реальность в культуре: фильмах, сериалах, книгах, компьютерных играх. Трекинг трёхмерных объектов, реперные точки. Тестирование AR-приложений. | 2 | - | 2 |
| 63-64 | Безметочные технологии на базе AR Foundation | SDK для создания AR-проекта. Адаптация AR-приложений с использованием безметочных технологий. | 2 | - | 2 |
| 65-66 | Создание AR-маски  в Spark AR | Технология создания масок для социальных сетей | 2 | - | 2 |
| 67-68 | Создание виртуального тура в PanoQUIZ | Разработка и создание квиза с использованием необходимой теоретической информации и панорам | 2 | - | 2 |
| 69-70 | Использование технологий BIM при проектировании помещений на базе AutodeskRevit | Знакомство с интерфейсом, выполнение практических заданий | 2 | - | 2 |
| 71-72 | Семейства и параметризация | Автоматизация процесса создания дизайна интерьеров с использованием AutodeskRevit | 2 | - | 2 |
| **Раздел 6. Разработка 3D-модели помещения** **от эскиза до рендера (Кейс №1)** | | | **36** | **2** | **34** |
| 73-74 | Постановка задачи и актуализация знаний | Информация о кейсе, структуре и его содержании. | 2 | 2 | - |
| 75-78 | Создание помещения по чертежам | Умение создавать помещение по фактическим размерам, используя технологию BIM. Умение экспортирования BIM модели в программы 3D-моделирования и игровые движки. | 4 | - | 4 |
| 79-84 | Создание и расстановка предметов мебели | Навыки создания сложных моделей мебели. | 6 | - | 6 |
| 85-90 | Декорирование помещения | Навыки импортирования готовых моделей и компоновки готовой сцены. | 6 | - | 6 |
| 91-96 | Настройка материалов и текстур | Работа с шейдингом и текстурированием в программах 3D-моделирования. | 6 | - | 6 |
| 97-98 | Настройка освещения | Знание особенностей постановки внешнего и внутреннего освещения. | 2 | - | 2 |
| 99-102 | Создание виртуального тура | Знание особенностей при работе с камерами. Создание виртуального тура и VR-панорам. | 4 | - | 4 |
| 103-106 | Создание собственногокардборда | Проектирование собственного VR/AR устройства | 4 | - | 4 |
| 107-108 | Презентация 3D-модели | Демонстрация навыков презентации результатов выполненного кейса. | 2 | - | 2 |
| **Раздел 7. Создание интерактивного VR-приложения (Кейс №2)** | | | **36** | **2** | **34** |
| 109-110 | Постановка задачи и актуализация знаний | Информация о кейсе, структуре и его содержании. | 2 | 2 | - |
| 111-114 | Прототипирование | Создание прототипа проекта. | 4 | - | 4 |
| 115-118 | Компоновка сцен проекта | Навыки создания 2D/3D игровых сцен, в т.ч. с препятствиями. Импорт моделей из программ 3D-моделирования и сторонних ресурсов, настройка и размещение их в сцене.  Умение создавать персонажа с нуля. Импортирование готовыхассетов. | 4 | - | 4 |
| 119-122 | Настройка материалов и текстур | Работа с материалами и текстурированием в игровых движках. | 4 | - | 4 |
| 123-126 | Настройка анимации | Применение сложныханимаций. Добавление спецэффектов. | 4 | - | 4 |
| 127-128 | Настройка освещения и камер | Работа с освещением. Настройка камер. | 2 | - | 2 |
| 129-130 | Трекинг VR | Настройка системы управления и взаимодействия под VR оборудование. | 2 | - | 2 |
| 131-136 | Настройка взаимодействия объектов | Знание C#. Умение создавать скрипты, методы, условные и циклические конструкции. Умение подключать библиотеки. | 6 | - | 6 |
| 137-138 | Отладка приложения | Оптимизация проекта. | 2 | - | 2 |
| 139-140 | Монетизация приложения | Умение внедрять различные способы монетизации | 2 | - | 2 |
| 141-142 | Презентация VR-приложения | Демонстрация навыков презентации результатов выполненного кейса. | 2 | - | 2 |
| **143-144** | **Итоговая аттестация** | | **2** | **-** | **2** |
| **Итого** | | | **144** | **17** | **127** |

**1.3.2 Содержание учебного плана**

**Введение**

**Знакомство, командообразование, инструктаж, знакомство с оборудованием**

**Теория:**Знакомство с обучающимися, сбор и корректировка ожиданий, игры на командообразование

**Раздел 1. Технология VR/AR**

**1.1 Знакомство со стационарным VR-оборудованием в игровом/соревновательном процессе**

**Теория:**Информация о видах стационарного VR-оборудования, история появления и развития технологий

**Практика:** Соревновательная игра с использованием стационарного оборудования VR

**1.2 Знакомство с AR-приложениями в игровом / соревновательном процессе**

**Теория:**Информация о видах AR-приложений, история появления и развития технологий

**Практика:** Соревновательная игра с использованием AR-приложений

**1.3 Технология виртуальной реальности и специфика VR/AR-интерфейсов**

**Теория:**Информация об интерфейсах дополненной и виртуальной реальности, их разнообразии

**1.4 Где применяются и как разрабатываются VR-проекты**

**Теория:**Информация о возможных сферах использования технологий виртуальной и дополненной реальности, пользе ее применения

**Раздел 2. Создание презентаций**

**2.1 Знакомство с редактором Canva**

**Теория:**Интерфейс редактора Canva, принципы работы с программой

**2.2 Создание и защита презентации «Применение VR/AR технологий»**

**Практика:** Самостоятельная работа по поиску информации, созданию и защите презентации

**Раздел 3. Основы 3D-моделирования (Blender)**

**3.1 Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования**

**Теория:**Информация об инструментах создания моделей, примерах их использования

**3.2 Знакомство с Blender: установка, интерфейс, работа с окнами, навигация, камера**

**Практика:** Создание примитивных моделей при помощи инструментов Blender

**3.3 PropsModeling создание статичных элементов окружения**

**Практика:** Практические упражнения по созданию статичных элементов окружения и применению реалистичных физических параметров

**3.4 Создание 3D-модели**

**Практика:** Практические упражнения по созданию 3D-моделей

**3.5 Работа с освещением. Настройка камер. Рендер**

**Практика:** Применение теоретических знаний о типах и форматах файлов, принципах работы с ними, общей логики и принципах создания и отрисовки изображения на компьютере, цветовых схемы, понятия рендера при решении практических задач

**3.6 Работа с материалами и текстурами**

**Практика:** Создание материалов и текстур, нанесение их на модель

**3.7 Создание LowPoly модели**

**Практика:** Практические упражнения по созданию низкополигональных моделей

**Раздел 4. Разработка игр и приложений на Unity**

**4.1 Игровые движки. Знакомство с Unity: установка, интерфейс, работа с примитивами**

**Теория:**Разбор интерфейса и логики программы

**4.2 Создание скриптов в Unity**

**Практика:** Практические упражнения по созданию скриптов

**4.3 Инструменты для разработки игр**

**Практика:**Моделирование элементов окружения и других объектов

**4.4 Звук, анимация и визуальные эффекты**

**Практика:**Создание интерактивных элементов в сцене при помощи C#

**4.5 Разработка интерфейса**

**Практика:**Разбор интерфейса и логика программы

**4.6 Работа с ассетами и создание сцены**

**Практика:**Импорт моделей в сцену, создание проекта, финализация сцены, настройка качества картинки, оптимизация сцены, добавление интерактивных элементов

**Раздел 5. Разработка AR-приложений**

**5.1 Vuforia как пример меточных технологий**

**Практика:** Практические упражнения по созданию AR-приложений

**5.2 Безметочные технологии на базе AR Foundation**

**Практика:** Практические упражнение на использование безметочных технологий

**5.3 Создание AR-маски в Spark AR**

**Практика:** Создание маски дополненной реальности в Spark AR

**5.4 Создание виртуального тура в PanoQUIZ**

**Практика:** Создание панорам в PanoQUIZ, разработка заданий

**5.1 Использование технологий BIM при проектировании помещений на базе AutodeskRevit**

**Практика:** Создание дизайна интерьера с использованием технологий BIM и VR проектирования

**5.2 Семейства и параметризация**

**Практика:** Автоматизация процесса создания дизайна интерьера

**Раздел 6. Разработка 3D-модели помещения от эскиза до рендера (Кейс №1)**

**6.1 Постановка задачи и актуализация знаний**

**Теория:**Информация о кейсе, структуре и его содержании

**6.2 Создание помещения по чертежам**

**Практика:** Умение создавать помещение по фактическим размерам, используя технологию BIM. Умение экспортирования BIM модели в программы 3D-моделирования и игровые движки.

**6.3 Создание и расстановка предметов мебели**

**Практика:** Навыки создания сложных моделей мебели.

**6.4 Декорирование помещения**

**Практика:** Навыки импортирования готовых моделей и компоновки готовой сцены.

**6.5 Настройка материалов и текстур**

**Практика:** Работа с шейдингом и текстурированием в программах 3D-моделирования.

**6.6 Настройка освещения**

**Практика:** Знание особенностей постановки внешнего и внутреннего освещения.

**6.7 Создание виртуального тура**

**Практика:** Знание особенностей при работе с камерами. Создание виртуального тура и VR-панорам.

**6.8 Создание собственногокардборда**

**Практика:**Проектирование собственного VR/AR устройства

**6.9 Презентация 3D-модели**

**Практика:**Демонстрация навыков презентации результатов выполненного кейса

**Раздел 7. Создание интерактивного VR-приложения (Кейс №2)**

**7.1 Постановка задачи и актуализация знаний**

**Теория:**Информация о кейсе, структуре и его содержании

**7.2 Прототипирование**

**Практика:** Создание прототипа проекта.

**7.3 Компоновка сцен проекта**

**Практика:** Навыки создания 2D/3D игровых сцен, в т.ч. с препятствиями. Импорт моделей из программ 3D-моделирования и сторонних ресурсов, настройка и размещение их в сцене.  Умение создавать персонажа с нуля. Импортирование готовыхассетов.

**7.4 Настройка материалов и текстур**

**Практика:** Работа с материалами и текстурированием в игровых движках.

**7.5 Настройка анимации**

**Практика:** Применение сложныханимаций. Добавление спецэффектов.

**7.6 Настройка освещения и камер**

**Практика:** Работа с освещением. Настройка камер.

**7.7 Трекинг VR**

**Практика:** Настройка системы управления и взаимодействия под VR оборудование.

**7.8 Настройка взаимодействия объектов**

**Практика:** Знание C#. Умение создавать скрипты, методы, условные и циклические конструкции. Умение подключать библиотеки.

**7.9 Отладка приложения**

**Практика:** Оптимизация проекта.

**7.10 Монетизация приложения**

**Практика:** Умение внедрять различные способы монетизации

**7.11 Презентация VR-приложения**

**Практика:** Демонстрация навыков презентации результатов выполненного кейса.

**1.4 Планируемые результаты**

***Предметные результаты:***

     знание правил безопасного пользования инструментами и оборудованием;

     умение применять оборудование и инструменты;

     знание принципа работы с программируемыми элементами;

     знание направлений развития современной науки;

     знание сферы применения IT-технологий;

     знание языка программирования, в том числе и необходимого графического языка программирования;

     знание профессиональной лексики;

     знание актуальных направлений научных исследований в общемировой практике.

***Личностные результаты:***

     формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию, средствами информационных технологий на основе приобретённой благодаря иллюстрированной среде программирования мотивации к обучению и познанию;

     формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);

     формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской деятельности;

     формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;

     формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;

     формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

***Метапредметные результаты:***

     ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;

     перерабатывать полученную информацию: делать выводы;

     в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;

     работать и самостоятельно достигать поставленных задач;

     излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;

     определять и формировать цель деятельности на занятии;

     работать в группе и коллективе.

2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы

**2.2 Условия реализации программы**

***Материально-техническое обеспечение***

***Требования к помещению:***

     помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;

     качественное освещение;

     столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

***Оборудование:***

     персональные компьютеры на каждого обучающегося и педагога;

     проекционное оборудование (интерактивная панель) – 1 шт.;

     магнитно-маркерная доска – 1 шт.;

     шлем виртуальной реальности HTC VivePro EYE – 2 шт.;

     шлем виртуальной реальности HTC ViveCosmos – 1 шт.;

     очки дополнительной реальности EpsonMoverio BT-350; - 2 шт.;

     очки дополнительной реальности Hiper VR VRQ+; - 2 шт.

***Информационное обеспечение:***

     Blender 3D;

     Unity 3D;

     Spark AR;

     Vuforia;

     Autodesk Revit.

***Методическое обеспечение:***

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, упражнения, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

**2.4. Методические материалы**

В образовательном процессе используются следующие ***методы:***

1.   объяснительно-иллюстративный;

2.   метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);

3.   метод проектов;

4. наглядный:

     демонстрация презентаций, схем, таблиц, диаграмм т. п.;

     использование технических средств;

     просмотр обучающих видеороликов YouTube.

5. практический:

     практические задания;

     анализ и решение проблемных ситуаций т. д.

6.   «Вытягивающая модель» обучения;

7.   ТРИЗ/ПРИЗ;

8.   SWOT – анализ;

9.   DataScouting;

10.   кейс-метод;

11.   метод Scrum, еduScrum;

12.   метод «Фокальных объектов»;

13.   метод «Дизайн мышление», «критическое мышление»;

14.   основы технологии SMART.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания программы, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

***Формы обучения:***

     ***фронтальная –***предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами.Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран;

     ***групповая***– предполагает, что занятия проводятся с подгруппой.  Для этого группа распределяется на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;

     ***индивидуальная*** – подразумевает взаимодействие педагога с одним обучающимся. Как правило данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающийся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе;

     ***дистанционная*** – взаимодействие педагога и обучающихся между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты. Для реализации дистанционной формы обучения весь дидактический материал размещается в свободном доступе в сети Интернет, происходит свободное общение педагога и обучающихся в социальных сетях, по электронной почте, посредством видеоконференции или в общем чате. Кроме того, дистанционное обучение позволяет проводить консультации обучающегося при самостоятельной работе дома. Налаженная система сетевого взаимодействия подростка и педагога, позволяет не ограничивать процесс обучения нахождением в учебной аудитории, обеспечить возможность непрерывного обучения в том числе, для часто болеющих или всех обучающихся в период сезонных карантинов (например, по гриппу) и температурных ограничениях посещения занятий.

***Формы организации учебного занятия:***

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения обучающимися образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, викторина, диспут, круглый стол, «мозговой штурм», воркшоп, глоссирование, деловая игра, квиз, экскурсия.

Некоторые формы проведения занятий могут объединять несколько учебных групп или весь состав объединения, например, экскурсия, викторина, конкурс и т. д.

***Методы воспитания:***мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

***Педагогические технологии:*** индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативной технологии обучения; коллективной творческой деятельности; исследовательской деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающих технологий.

***Дидактические материалы:***

Методические пособия, разработанные педагогом с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

Список литературы

***Нормативные документы:***

1.   Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.

2.   Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.

3.   Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г.  № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)».

4.   Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».

5.   «Основы законодательств РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 –

(ред. от 25.11.2009).

6.   Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ».

7.   Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.

8.   Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).

***Основныеисточники:***

1.        Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2016. – 233 pp.

2.        Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2019. – 286 pp.

3.   Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. – ДМК Пресс. 2016. – 316 с. SIBN: 978-5-9706-0234-8

***Дополнительныеисточники:***

1.   BastienBourineau / Introduction to OpenSpace3D, published by I-Maginer, France, June 2018.

2.        Баева И. А., Волкова Е. Н., Лактионова Е. Б. Психологическая безопасность образовательной среды: Учебное пособие. Под ред. И. А. Баева. М., 2019.

3.        Исаев Е. И., Слободчиков В. И. «Психология образования человека. Становление субъективности в образовательных процессах». Учебное пособие. –  Изд-во ПСТГУ, 2017.

4.        Человек. Общество. Культура. Социализация [Текст]: материалы XIII Всероссийской (с международным участием) молодежнойнаучнопрактической конференции / под.ред. В.Л. Бенина. – Уфа, 2017. – Часть 3. – 279 С.

**Электронные ресурсы:**

1.   Howtousethepanonocamera: // URL: https://support.panono.com/hc/en-us (дата обращения: 26.02.2021)

2.   Kolor | Autopano Video - Video stitching software: // URL:              http://www.kolor.com/autopano-video/#start (дата обращения: 26.02.2021)

3.   Sense 3D Scanner | Features | 3D Systems: // URL: https://www.3dsystems.com/shop/sense (дата обращения: 10.08.2020)

4.   Slic3r Manual - Welcome to the Slic3r Manual: // URL: http://manual.slic3r.org/ (дата обращения: 26.02.2021)

5.   VR rendering with Blender - VR viewing with VRAIS – YouTube: // URL: https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9 LmYw (дата