МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ТРОИЦКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА А.Г. КОТОВА»

КОВЫЛКИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрена на заседаниипедагогического советаПротокол от 25 августа 2021г № 91 | УТВЕРЖДАЮ:Директор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.И.. Тишкин Приказ № 98-ОД от 25. 08.2021г.  |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**ПО КУРСУ:**

**«VR-виртуальный мир»: использование технологии**

**виртуальной реальности в жизни современного школьника»**

**5-11 класс**

**2021-2022 уч. год**

 Автор: Заугольнов Илья Алексеевич,

 педагог дополнительного образования

с. Троицк, 2021

**Содержание:**

[Введение 3](#_Toc18863496)

[Пояснение. Новые направления: понятие виртуальной реальности 4](#_Toc18863497)

[Программа внеурочной деятельности по курсу: «Digital-школа: использование технологии виртуальной реальности в жизни современного школьника» 7](#_Toc18863498)

[Пояснительная записка 8](#_Toc18863499)

[Программа составлена на основе следующих нормативных документов 8](#_Toc18863500)

[Аппаратное обеспечение программы 9](#_Toc18863501)

[Материальные ресурсы: 10](#_Toc18863502)

[Учебная нагрузка 10](#_Toc18863503)

[Цели курса: 10](#_Toc18863504)

[Задачи программы: 11](#_Toc18863505)

[Прогнозируемый результат 11](#_Toc18863506)

[Формы и методы работы с учащимися: 12](#_Toc18863507)

[Особенности программы 12](#_Toc18863508)

[Учебно-тематическое планирование 15](#_Toc18863509)

[Календарно-тематическое планирование 16](#_Toc18863510)

[Заключение 25](#_Toc18863511)

[Список литературы 26](#_Toc18863512)

[Приложение 1. Анкета для обучающихся по результатам освоения программы 29](#_Toc18863513)

## Введение

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта внеурочная деятельность является неотъемлемой частью образовательного процесса в школе. Особенностью данного компонента образовательного процесса является, с одной стороны, предоставление обучающимся широкого спектра возможностей для разностороннего развития их компетенций, с другой стороны, самостоятельность образовательной организации в процессе наполнения внеурочной деятельности конкретным содержанием.

В настоящее время обществу необходима личность, способная самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку. Современный человек должен ориентироваться в окружающем мире как сознательный субъект, адекватно воспринимающий появление нового, умеющий ориентироваться в окружающем, постоянно изменяющемся мире, готовый непрерывно учиться.

Скорость развития материальных, информационных и социальных технологий во всех сферах жизни общества стремительно растет. Для разработки и использования новых технологических принципов и технологий необходимы определенные модели мышления и поведения (технологическая грамотность и изобретательность), которые, как показывает опыт многих стран, формируются в школьном возрасте.

Интересы нашей страны на данном этапе развития требуют, чтобы особое внимание было обращено на ориентацию обучающихся на инженерно-техническую деятельность в сфере высокотехнологичного производства. В соответствии с Концепцией развития технологического образования в системе общего образования в Российской Федерации в содержание учебного предмета технология включаются новые направления деятельности такие как smart-технологии (таких как искусственный интеллект, виртуальная и дополненная реальность, 3D-печать, интернет вещей). Это позволяет перейти к обучению, которое адаптируется под особенности школьника, и выстроить для него индивидуальный образовательный трек.

Внеурочная деятельность как неотъемлемый компонент образовательного процесса, призванный расширить возможности общеобразовательной организации для формирования необходимых сегодняшнему выпускнику компетенций, создает особые условия для расширения доступа к глобальным знаниям и информации, опережающего обновления содержания образования в соответствии с задачами перспективного развития страны.

Хотя, виртуальная реальность еще не стала частью нашей жизни, но 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 шлема виртуальной реальности, смартфона и специального мобильного приложения.

Стоит отметить, что современные приложения и гаджеты не смогут заменить школьникам учебники или работу в классе с преподавателем. Однако применение современных технологий, таких как виртуальная и дополненная реальность в обучении способствует более глубокому погружению в предметную область и повышает в разы эффективность обучения. Ведь, как известно, что когда человек пишет, то он запоминает 20% от всего объема информации, когда говорит — 30%, а когда делает, то в памяти остается 80% новых данных.

Виртуальная и дополненная реальность позволяют детям получить новый опыт симуляции и приравнивается к действиям, а это означает, что технологии VR самым положительным образом влияют на запоминаемость школьной информации и делают обучение увлекательным и эффективным.

## Пояснение. Новые направления: понятие виртуальной реальности

Учитывая содержание Концепции развития технологического образования в системе общего образования Российской Федерации, где особое внимание уделяется системе взглядов на основные проблемы, базовые принципы, цели, задачи и новые направления развития технологического образования, программы внеурочной деятельности могут дать широчайшие возможности обучающимся для формирования необходимых сегодня компетенций в этой области. Освоение VR и AR технологий – это новый мощный образовательный инструмент, который может привить школьнику привычку не использовать только готовое, но и генерировать с помощью компьютера трехмерную среду, с которой пользователь может взаимодействовать, полностью или частично в неё погружаясь. Эти технологии позволяют развивать междисциплинарные связи, открывают широкие возможности для проектного обучения, учат самостоятельной творческой работе. Все это способствует развитию личности, формированию творческого мышления, профессиональной ориентации учащихся.

**Уникальность** направлений VR и AR технологий заключается в возможности объединить конструирование, моделирование и программирование в одном курсе, что способствует интеграции знаний по информатике, математике, физике, естественным наукам с развитием инженерного мышления, через техническое творчество.

Востребованность изучения информационных систем в понимании их как автоматизированных систем работы с информацией в современном информационном обществе неуклонно возрастает. Методология и технологии их создания начинают играть роль, близкую к общенаучным подходам в познании и преобразовании окружающего мира. Это обусловливает необходимость формирования более полного представления о них и **актуальность** данной образовательной сферы деятельности.

Одним из показателей будущей профессиональной пригодности старшеклассников, ориентированных на инженерно-технические виды деятельности. Школьники могут познакомиться с использованием трехмерной графики и анимации в различных отраслях и сферах деятельности современного человека, с процессом погружения в виртуальные миры, порой превосходящих реальный мир по качеству представления графической информации. Не секрет, что среди учащихся популярность инженерных, и, тем более, рабочих профессий падает с каждым годом.

Для реализации направлений: VR и AR технологий в рамках учебного предмета информатика не отводится времени. И здесь на помощь приходит внеурочная деятельность. Это иные возможности организации учебного времени: традиционные линейные и новые нелинейные формы организации курсов, участие в игровой, творческой и конкурсной деятельности, работа в разновозрастных группах с учетом интересов и способностей обучающихся.

**Виртуальная реальность** — это генерируемая с помощью компьютера трехмерная среда, с которой пользователь может взаимодействовать, полностью или частично в неё погружаясь. [3]

***Свойства VR***

Полный набор встретить можно редко, но ниже перечислены те особенности, на которые нужно ориентироваться при создании виртуальной реальности.

* Правдоподобная — поддерживает у пользователя ощущение реальности происходящего.
* Интерактивная — обеспечивает взаимодействие со средой.
* Машинно-генерируемая — базируется на мощном аппаратном обеспечении.
* Доступная для изучения — предоставляет возможность исследовать большой детализированный мир.
* Создающая эффект присутствия — вовлекает в процесс как мозг, так и тело пользователя, воздействуя на максимально возможное число органов чувств.

***Типы VR***

*VR с эффектом полного погружения*

Этот тип подразумевает наличие трех факторов:

1. Правдоподобная симуляция мира с высокой степенью детализации.
2. Высокопроизводительный компьютер, способный распознавать действия пользователя и реагировать на них в режиме реального времени.
3. Специальное оборудование, соединенное с компьютером, которое обеспечивает эффект погружения в процессе исследования среды. О нём мы чуть позже поговорим более подробно.

*VR без погружения*

Не каждому и не всегда необходимо полное погружение в альтернативную реальность. К типу «без погружения» относятся симуляции с качественным изображением, звуком и контроллерами, в идеале транслируемые на широкоформатный экран. Также в эту категорию попадают такие проекты, как археологические 3D-реконструкции древних поселений или модели зданий, которые архитекторы создают для демонстрации своей работы клиенту. Все перечисленные выше примеры не отвечают стандартам VR в полной мере, но позволяют прочувствовать моделируемый мир на несколько уровней глубже, чем другие средства мультимедиа, а потому причисляются к виртуальной реальности.

*VR с совместной инфраструктурой*

Сюда можно отнести «виртуальные миры» вроде [Second Life](https://secondlife.com/?lang=ru-RU) и [Minecraft](https://minecraft.net/ru-ru/?ref=m). Единственное свойство из перечисленного выше, которого им не хватает для полного комплекта — создание эффекта присутствия: такие миры не обеспечивают полного погружения. Тем не менее, в виртуальных мирах хорошо прописано взаимодействие с другими пользователями, чего часто не хватает продуктам «настоящей» виртуальной реальности.

Виртуальные миры используются не только в игровой индустрии: благодаря таким платформам, как 3D Immersive Collaboration и [Open Cobalt](http://www.opencobalt.net/) можно организовывать рабочие и учебные 3D-пространства — это называется «совместная работа с эффектом присутствия».

Создание возможности одновременного взаимодействия в сообществе и полного погружения сейчас является одним из важных направлений развития VR.

*VR на базе интернет-технологий*

Специалисты в области компьютерных наук разработали способ создания виртуальных миров в Интернете, используя технологию Virtual Reality Markup Language, аналогичную HTML. Она на какое-то время была обделена вниманием и сейчас считается устаревшей, но учитывая возрастающий интерес Facebook к VR, в будущем виртуальная реальность обещает основываться не только на взаимодействии, но и на интернет-технологиях.

***Области применения VR.***

*Обучение*

VR используется для моделирования среды тренировок в тех занятиях, в которых необходима предварительная подготовка: например, управление самолетом, прыжки с парашютом и даже операции на мозге.

*Наука*

VR позволяет улучшить и ускорить исследование молекулярного и атомного мира: погружаясь в виртуальную среду, ученый может обращаться с частицами так, будто это кубики LEGO. [5]

*Медицина*

Кроме помощи в обучении хирургов, технология VR оказывается полезной и на самих операциях: врач, используя специальное оборудование, может управлять движениями робота, получая при этом возможность лучше контролировать процесс.

*Промышленный дизайн и архитектура*

Вместо того, чтобы строить дорогостоящие модели машин, самолетов или зданий, можно создать виртуальную модель, позволяющую не только исследовать проект изнутри, но и проводить тестирование его технических характеристик.

*Игры и развлечения*

На данный момент это самая известная и самая широкая область использования VR: сюда входят как игры, так и кино, виртуальный туризм и посещение различных мероприятий.

Одним из наиболее популярных направлений развития виртуальной и дополненной реальности является образование. Существует много различных вариантов применения современных технологий в этой области — от простых школьных туров по Древнему Египту на уроках географии до обучения специалистов для работы на сверхскоростном поезде или на космической станции.

*Достоинства использования VR в образовании*

Использование виртуальной реальности открывает много новых возможностей в обучении и образовании, которые слишком сложны, затратны по времени или дороги при традиционных подходах, если не всё одновременно. Можно выделить пять основных достоинств применения AR/VR технологий в образовании.

**Наглядность.** Используя 3D-графику, можно детализированно показать химические процессы вплоть до атомного уровня. Причем ничто не запрещает углубиться еще дальше и показать, как внутри самого атома происходит деление ядра перед ядерным взрывом. Виртуальная реальность способна не только дать сведения о самом явлении, но и продемонстрировать его с любой степенью детализации.

**Безопасность.**Операция на сердце, управление сверхскоростным поездом, космическим шатлом, техника безопасности при пожаре — можно погрузить зрителя в любое из этих обстоятельств без малейших угроз для жизни.

**Вовлечение.**Виртуальная реальность позволяет менять сценарии, влиять на ход эксперимента или решать математическую задачу в игровой и доступной для понимания форме. Во время виртуального урока можно увидеть мир прошлого глазами исторического персонажа, отправиться в путешествие по человеческому организму в микрокапсуле или выбрать верный курс на корабле Магелланна.

**Фокусировка.** Виртуальный мир, который окружит зрителя со всех сторон на все 360 градусов, позволит целиком сосредоточиться на материале и не отвлекаться на внешние раздражители.

**Виртуальные уроки.**Вид от первого лица и ощущение своего присутствия в нарисованном мире — одна из главных особенностей виртуальной реальности. Это позволяет проводить уроки целиком в виртуальной реальности.

Внеурочная деятельность может быть организована как непосредственно (территориально) в общеобразовательном учреждении, так и за его пределами. Так, при отсутствии в образовательном учреждении возможностей для реализации внеурочной деятельности (кадровых, материально-технических и др.) образовательное учреждение в рамках соответствующих государственных (муниципальных) заданий, формируемых учредителем, использует возможности образовательных учреждений дополнительного образования детей, организаций культуры и спорта.

В связи с этим следует уточнить, что одним из способов реализации воспитательной составляющей ФГОС может быть интеграция общего и дополнительного образования через организацию внеурочной деятельности.

Формы организации образовательной деятельности, чередование учебной (урочной и внеурочной) деятельности в рамках реализации основных образовательных программ начального общего и основного общего образования определяет образовательная организация.

## Программа внеурочной деятельности по курсу: «Digital-школа: использование технологии виртуальной реальности в жизни современного школьника»

Программа разработана на основе методических рекомендаций Министерства общего и профессионального образования Свердловской области Государственного автономного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования Свердловской области «Института развития образования» Нижнетагильского филиала «Digital-школа: использование технологии виртуальной реальности в проектировании цифровой образовательной среды» автор Ю. А. Куликов, 2019.

Автор представленной программы внеурочной деятельности предлагает собственное видение содержания программ, собственный подход в части структурирования учебного материала, определения последовательности изучения тем этого материала, распределения часов по разделам и темам, а также путей формирования системы компетенций и способов деятельности, развития и социализации обучающихся. Программа внеурочной деятельности составлена автором с учетом материально-технической базы и кадрового состава своей образовательной организации.

Данная программа внеурочной деятельности предназначены для обучения детей 5-8 классы и могут быть реализованы, как сквозными - с 5–го по 8–й класс, так и отдельным курсом в рамках определенной параллели.

Программа внеурочной деятельности представлена в авторской редакции.

Цель программы:

* + 1. Формирование информационной культуры учащихся, соответствующей требованиям современного мира.
		2. Развитие базовых навыков использования компьютеров и управляемых микропроцессорных устройств.

## Пояснительная записка

Выше уже отмечались преимущества внедрения VR и AR технологий для решения современных задач образовательного процесса. Техническое творчество в целом - мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления, позволяющего решать самые разнообразные учебные задачи. Но отметим и еще одну составляющую актуальности внедрения таких программ в школе. Серьезной проблемой российского образования в целом является существенное ослабление естественно-научной и технической составляющих школьного образования. В значительной мере уменьшено количество лабораторных работ в данных областях, зачастую нет возможности использования технологической базы для развития навыков технического проектирования и конструирования. Среди учащихся популярность инженерных, и, тем более, рабочих профессий падает с каждым годом. И это, несмотря на то, что в современное производство приходят все более сложные автоматизированные и роботизированные рабочие линии, управлять которыми может только хорошо образованный специалист. Отсюда следует необходимость преемственности инженерного образования на разных ступенях обучения, важность ранней пропедевтики технического творчества в школьном образовании. Необходимо создавать новую базу, внедрять новые образовательные технологии. Одним из таких перспективных направление и является образовательная робототехника.

В процессе конструирования и программирования, погружения дети получают дополнительное образование в области математики, биологии, физики, механики, электроники и информатики, в ходе проектных работ список предметов значительно расширяется.

Использование VR и AR технологий во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, задействуя знания практически из всех учебных дисциплин. При этом межпредметные занятия опираются на естественный интерес ребенка к разработке и конструированию различных механизмов. И это имеет огромное психологическое значение в нашем мире, где порой увлеченность учащихся «виртуальными» мирами носит явно чрезмерный характер. Широкие возможности предоставляются для осуществления проектной деятельности и работы в команде, развития самостоятельного технического творчества.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных устройств, таких как смартфон, VR шлем и видеокамера.

Программа составлена на основе следующих нормативных документов

* Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации».
* Федеральный компонент государственного стандарта общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего, среднего (полного) общего образования».
* Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».

## Аппаратное обеспечение программы

Остановимся на аппаратном обеспечении курса.

***Оборудование***

*Шлемы и очки / Head Mounted Display, HMD*

Такие устройства состоят из двух небольших экранов, расположенных напротив каждого глаза, шор, предотвращающих попадание внешнего света, и стереонаушников. Экраны показывают слегка смещенные друг относительно друга стереоскопические изображения, обеспечивая реалистичное 3D-восприятие. В шлемах также содержатся встроенные акселерометры и датчики положения. В большинстве своем продвинутые VR-шлемы довольно громоздкие, но в последнее время появилась тенденция к созданию упрощенных легковесных вариантов (в том числе картонных, как на картинке выше), которые обычно предназначены для смартфонов с VR-приложениями.

Шлемы для виртуальной реальности делятся на три типа:

1. Для компьютера — работают в связке с ПК или консолями: Oculus Rift, HTC Vive, Playstation VR.
2. Для мобильных устройств — называются гарнитурами и работают в связке со смартфонами, представляют из себя держатель с линзами: Google Cardboard, Samsung Gear VR, YesVR.
3. Независимые очки виртуальной реальности — самостоятельные устройства, работают под управлением специальных или адаптированных ОС: Sulon Q, DeePoon, AuraVisor.

*Комнаты / Cave Automatic Virtual Environment, CAVE*

Альтернатива для тех, кто не хочет испортить прическу — изображения в данном случае транслируются не в шлем, а на стены помещения, часто представляющие собой дисплеи MotionParallax3D (хотя для более полного UX в некоторых таких комнатах нужно надевать 3D-очки или даже комбинировать CAVE и HMD). Есть мнение, что VR-комнаты гораздо лучше VR-шлемов: более высокое разрешение, нет необходимости таскать на себе громоздкое устройство, в котором некоторых даже укачивает, и самоидентификация происходит проще благодаря тому, что пользователь имеет возможность постоянно себя видеть. Тем не менее, приобретение такой комнаты, понятное дело, выйдет гораздо дороже, чем покупка шлема (рис. 1).

*Информационные перчатки / Datagloves*

Для удовлетворения инстинктивной потребности пользователя потрогать руками то, что он находит для себя интересным в процессе изучения среды, были созданы перчатки с сенсорами для захвата движений кистей и пальцев рук. Техническое обеспечение такого процесса варьируется — возможно использование оптоволоконных кабелей, тензометрических или пьезоэлектрических датчиков, а также электромеханических приспособлений (таких как потенциометры) (рис. 2).

*Джойстики (геймпады) / Wands*

Специальные устройства для взаимодействия с виртуальной средой, содержащие встроенные датчики положения и движения, а также кнопки и колеса прокрутки, как у мыши. Сейчас их все чаще делают беспроводными, чтобы избежать неудобств и нагромождений при подсоединении к компьютеру.

## Материальные ресурсы:

1. АРМ ученика (ПК или ноутбук)
2. Выход в интернет
3. Смартфон с гироскопом под управлением Android KitKat или более новой версии.
4. Очки Cardboard VR.
5. Программа Unity
6. Поддержка Android для Unity.
7. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)

## Учебная нагрузка

Данная программа является модульным курсом, предусматривает 2 учебных часа в неделю, что составляет до 68 часов учебной нагрузки в год.

## Цели курса:

* 1. Организация занятости школьников во внеурочное время.
	2. Развитие УУД учащегося:
		+ Развитие навыков конструирования и моделирования
		+ Развитие логического и алгоритмического мышления
		+ Развитие мотивации к изучению наук: математики, биологии, нформатики, астрономии и др.
		+ Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.
	3. Знакомство учащихся со способами взаимодействия при работе над совместным проектом в больших (5-6 человек) и малых (2-3 человека) группах
	4. Обучение основам конструирования, проектирования и моделирования.

## Задачи программы:

Познавательные: развитие познавательного интереса к предметам естественнонаучного цикла.

Образовательные: формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования и моделирования, получение первоначальных знаний о VR и AR технологий и устройств, развитие учений применять технологии в повседневной жизни.

Развивающие: развитие творческой активности, инициативности и самостоятельности в принятии решений в различных ситуациях, развитие внимания, памяти, воображения, мышления (логического, комбинаторного, творческого), умения отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитывающие: воспитание ответственности, высокой культуры, дисциплины, коммуникативных способностей, развитие умения работать в группах, распределять роли в команде исследователей, формирование навыков критического мышления.

## Прогнозируемый результат

По окончанию курса обучения учащиеся должны ЗНАТЬ:

* + правила безопасной работы с компьютером и VR технологиями;
	+ основные компоненты работы с приложениями и оборудованием;
	+ основы работы с АРМ учащегося;
	+ основы проектной деятельности;
	+ основы работы с компьютерной средой, включающей в себя графический язык программирования;
	+ порядок создания проекта по выбранной теме

УМЕТЬ:

* + подготавливать и использовать АРМ учащегося;
	+ принимать или создавать учебную задачу, определять ее конечную цель;
	+ проводить подготовку работы VR очков;
	+ создавать маркер для смортфонов;
	+ корректировать маркер при необходимости.
	+ прогнозировать результаты работы;
	+ планировать ход выполнения задания, проекта;
	+ участвовать в работе проектной группы, организовывать работу группы;
	+ высказываться устно в виде сообщения или доклада.
	+ высказываться устно в виде рецензии на ответы других учащихся;
	+ самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования и моделирования проектов (планировать предстоящие действия, осуществлять самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования).

## Формы и методы работы с учащимися:

В рамках внеурочной деятельности предусматриваются следующие методы организации учебно-познавательной деятельности, позволяющие повысить эффективность обучения по курсу:

* Объяснительно - иллюстративный (беседа, объяснение, инструктаж, демонстрация, работа с пошаговыми технологическими карточками и др);
* Репродуктивный (воспроизведение учебной информации: создание программ, сбор моделей по образцу);
* Метод проблемного изложения (учитель представляет проблему, предлагает ее решение при активном обсуждении и участии обучающихся в решении);
* Проблемный (учитель представляет проблему - учебную ситуацию, учащиеся занимаются самостоятельным поиском ее решения);
* Эвристический (метод творческого моделирования деятельности).
* Метод проектов. Основной метод, который используется при изучении робототехники. В основе - представление учителем образовательных ситуаций, в ходе работы над которыми учащиеся ставят и решают собственные задачи. Проектно-ориентированное обучение – это системный учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях. При этом предусматривается как индивидуальная работа учащихся, так и работа в парах, малых исследовательских группах (до 3 учащихся), больших проектных группах (до 5 учащихся)

## Особенности программы

Применение технологии виртуальной реальности на уроке позволяет решить все задачи современного урока.

Сделаем обзор образовательных мобильных приложений с технологией виртуальной реальности, которые можно использовать на современном уроке.

Многие VR-приложения основаны на простой демонстрации 3D-объектов, фото или видео, но даже это фундаментально меняет процесс познания. И уже существует немало VR-приложений, в которых пользователь может активно влиять на виртуальную реальность и преобразовывать её. Покажем несколько интересных VR-проектов, чтобы показать, чему школьник может научиться и что узнать с их помощью.

***Путешествовать с Google Expeditions.***

Приложение Google **Expeditions** содержит сотни туров и объектов в виртуальной или дополненной реальности, с которыми можно отправиться на раскопки археологов, совершить экспедицию под водой, превратить класс в музей. Пока преподаватель рассказывает, например, об океане, ученики «погружаются» на дно океана и «плавают» рядом с акулами. Или, используя дополненную реальность, учитель может устроить извержение вулкана прямо в классе, рассмотрев и обсудив его вместе с учениками.

***Разобраться со сложными научными понятиями в MEL Chemistry VR.***

VR-уроки от Mel Science позволяют оказаться внутри химических реакций и увидеть своими глазами, что происходит с частицами веществ. Ученики могут взаимодействовать и экспериментировать с атомами и молекулами, а учитель контролирует ход VR-урока и видит прогресс каждого ученика. Мощная визуализация и эффект присутствия помогают понять суть химических явлений без бессмысленного зазубривания формул (рис. 8).

***Рисовать в Tilt Brush***

Это приложение позволяет рисовать в виртуальной реальности, где всё, что вы задумаете, возникает прямо из воздуха. Представляете, какой взрыв фантазии такие возможности вызовут у творческого школьника?

Даже если ребёнок не будет связывать свою дальнейшую жизнь с искусством, вполне вероятно, что к моменту, когда он будет получать профессиональное образование, проектирование в виртуальной реальности для многих специальностей станет обычным делом. К сожалению, VR-шлемы, необходимые для этой программы, всё ещё довольно дорогое оборудование (рис. 9).

***Узнать о строении организма в InMind и InCell***

Два очень красивых приложения, наглядно раскрывающих принципы работы мозга и клеток организма в виде игр. Анатомия вдохновляет разработчиков VR-приложений, и интересных решений в этой области можно найти немало. Мы остановились на этих двух, потому что, во-первых, это примеры российской разработки (их выпустила студия Nival VR), а во-вторых, они полностью бесплатны. Кстати, медицина — одна из сфер, где VR-технологии уже сегодня заняли заметное место в науке, практике и профессиональном обучении (рис. 10, 11).

***Совершить путешествие на луну в Apollo 11 VR***

Грёзы о космических путешествиях с развитием VR-технологий получили новый размах. Из VR-приложений о космосе (и вообще среди существующих образовательных VR-программ) особо выделяется Apollo 11 VR — известный и дорогой проект, рассказывающий историю первого полёта человека на Луну (рис. 12). К детальной реконструкции космического корабля и лунных ландшафтов добавлены архивные аудио- и видеоматериалы, также есть игровой элемент. Если дорогого VR-шлема нет, а изучать астрономию в виртуальной реальности хочется, то хороший вариант — Titans of Space.

*Titans of Space* ***VR***

Titans of Space **VR** - обучающее приложение, которое позволит вам принять участие в экскурсии по Солнечной системе. Трехмерные модели планет с детальной прорисовкой всех континентов и океанов, реалистичная анимация движения атмосферы Юпитера - одним словом такого вы не увидите даже в фантастических фильмах! Вдобавок к этому в течение всего полета нас будет сопровождать спокойная классическая музыка, усиливающая впечатление от увиденного.

*Возможности использования технологии видео 360 в образовательном процессе*.

Видео 360 - это современная технология с огромными перспективами и многообещающим будущим. Благодаря особенностям подобной панорамной съёмки, зрители могут быть не привязаны к ракурсу оператора. Это означает, что при просмотре, по своему усмотрению можно изменять ракурс просмотра, как угодно в любом направлении: в стороны, под ноги, в небо. Используя технологии VR для просмотра видео 360 можно достичь эффекта полного погружения в атмосферу происходящего и испытать яркие впечатления. Зрителю предоставляется возможность полностью прочувствовать себя, в роли участника каких-то событий на видео.

С помощью технологии видео 360 можно изучать географию, архитектуру городов, подводный мир или астрономию.

На уроках ученики могут участвовать в *экспедиции на Северный полюс*, побывать в фавеле Рио-де-Жанейро, или погрузиться на дно океана.

Технология видео 360, например, позволила «оживить» Жираффатитана (одного из самых высоких динозавров, когда-либо живших на планете!), оказаться среди звезд и рассмотреть поверхность Плутона, встретиться лицом к лицу с гориллами в Конго или поплавать с белыми акулами. Не оставляют технологию без внимания и наши музеи: здесь,  например, можно посмотреть, как заводят знаменитые часы «Павлин» в Эрмитаже и т. д.

Данная программа допускает творческий, вариативный подход со стороны педагога в области возможной замены порядка разделов, введения дополнительного материала, разнообразия включаемых методик проведения занятий и выбора учебных ситуаций для проектной деятельности. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

## Учебно-тематическое планирование

(1 год обучения, 2 часа в неделю)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п\п | Тема занятий | Количество часов |
| Всего | Теория | Практика |
| 1. | Вводное занятие. Техника безопасности при работе в компьютерномклассе. Общий обзор курса. Правила работы с оборудованием | 2 | 2 |  |
| 2. | Работа с АРМ учащегося. Начало и завершение работы, интерфейс,запуск программ, установка программ на смартфон | 2 | 1 | 1 |
| 3. | Приложение Google **Expeditions** | 5 | 2 | 3 |
| 4. | **Приложение MEL Chemistry VR** | 5 | 2 | 3 |
| 5. | **Приложение Tilt Brush** | 4 | 2 | 2 |
| 6. | **Узнать о строении организма в InMind** | 3 | 1 | 2 |
| 7. | **Узнать о строении организма в InCell** | 3 | 1 | 2 |
| 8. | **Приложение Apollo 11 VR** | 4 | 2 | 2 |
| 9. | ПриложениеTitans of Space **VR** | 4 | 2 | 2 |
| 10. | Видео 360 | 5 | 2 | 3 |
| 11. | Основы программирования. Среда программирования Unity | 5 | 2 | 3 |
| 12. | Самостоятельная работа учащихся над проектом | 5 | 2 | 3 |
| 13. | Представление проекта учителю. Доработка, исправление ошибок | 2 | 1 | 1 |
| 14. | Настройка инструментов Android | 1 |  | 1 |
| 15. | Подготовка проекта для запуска | 3 |  | 3 |
| 16. | Сборка и запуск приложения | 3 | 1 | 2 |
| 17. | Тестирование проекта | 2 |  | 2 |
| 18. | Самостоятельная работа учащихся по презентации проектов | 3 |  | 3 |
| 19. | Самостоятельная творческая работа учащихся | 3 | 1 | 2 |
| 20. | Подведение итогов | 2 | 2 |  |
|  | Резерв | 3 |  |  |
| Итого | 68 | 26 | 40 |

Календарно-тематическое планирование

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Тема урока** | **Кол. часов** | **Дата** | **Содержание** | **Результаты** |
| **Предметные** | **Метапредметные** | **Личностные** |
| **Регулятивные** | **Познаватель ные** | **Коммуникат ивные** |
| 1-2 | Вводное | 2 |  | Правила техники | Знание | Развитие умения | Создание | Развитие | Развитие |
|  | занятие. |  | безопасности при | основных | использовать | предпосылок | умения | любознательнос |
|  | Техника |  | работе в кабинете | правил | речь для | развития | взаимодейств | ти, |
|  | безопасности |  | ИВТ. | поведения и | регуляции | познавательн | овать с | сообразительнос |
|  | при работе в |  | Рассказ о | техники | своего действия | ого интереса | учителем и | ти, |
|  | компьютерно |  | развитии | безопасности в |  | и активности | сверстниками | формирование |
|  | м классе. |  | робототехники в | кабинетах |  | в области | с целью | целостного |
|  | Общий обзор |  | мировом | вычислительной |  | учебной | получения и | мировоззрения, |
|  | курса |  | сообществе и в | техники, |  | деятельности | обмена | соответствующе |
|  | роботехники. |  | частности в | представление о |  |  | информацией | го современному |
|  |  |  | России. | современной |  |  |  | уровню развития |
|  |  |  | Показ видео | роботехнике. |  |  |  | науки и |
|  |  |  | роликов о |  |  |  |  | общественной |
|  |  |  | роботах и |  |  |  |  | практики |
|  |  |  | роботостроении. |  |  |  |  |  |
| 3-4 | Работа с АРМ учащегося. Начало и завершение работы, интерфейс,запуск программ, установка программ на смартфон | 2 |  | Общее | Знание | Развитие умения | Соотнесение | Развитие | Развитие |
|  |  | устройство | основных | применять | своих | умения | любознательнос |
|  |  | компьютера | правил работы с | установленные | действий с | взаимодейств | ти, |
|  |  | (составные | ПК, понятие об | правила для | целью и | овать с | сообразительнос |
|  |  | части), запуск и | интерфейсе и | осуществления | задачами | учителем и | ти |
|  |  | завершение | основных | заданных | деятельности | сверстниками |  |
|  |  | работы с ПК, | элементах | действий |  | с целью |  |
|  |  | интерфейс, | интерфейса. |  |  | получения и |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | основные элементыуправления. |  |  |  | обменаинформацией |  |
| 5-9 | Приложение Google **Expeditions** | 5 |  | Визуальные языки | Знание | Развитие умения | Алгоритмизи | Развитие | Формирование |
|  |  | программирования | основных | применять | рованное | умения | познавательного |
|  |  |  | понятий | установленные | планирование | решать | интереса и |
|  |  | Блоки | программирован | правила для | процесса | поставленные | активности в |
|  |  | программы. | ия, | осуществления | познавательн |  задачи | данной области |
|  |  | Создание и | представление о | заданных | ой и трудовой | через | Развитие |
|  |  | запуск | блоках | действий | деятельности. | общение | навыков чтения |
|  |  | программы. | управления и |  |  |  | графической и |
|  |  | Окно | алгоритмах. |  |  |  | текстовой |
|  |  | инструментов. | Создание |  |  |  | информации |
|  |  | Алгоритм и его | простых |  |  |  |  |
|  |  | выполнение | программ. |  |  |  |  |
|  |  | **Проект**  |  |  |  |  |  |
| 10-14 | **Приложение MEL Chemistry VR** | 5 |  | Визуальные языки | Знание | Развитие умения | Алгоритмизи | Развитие | Формирование |
|  |  | программирования | основных | применять | рованное | умения | познавательного |
| 15-18 | **Приложение Tilt Brush** | 4 |  |  | понятий | установленные | планирование | решать | интереса и |
|  |  | Блоки | программирован | правила для | процесса | поставленные | активности в |
|  |  | программы. | ия, | осуществления | познавательн |  задачи | данной области |
|  |  | Создание и | представление о | заданных | ой и трудовой | через | Развитие |
|  |  | запуск | блоках | действий | деятельности. | общение | навыков чтения |
|  |  | программы. | управления и |  |  |  | графической и |
|  |  | Окно | алгоритмах. |  |  |  | текстовой |
|  |  | инструментов. | Создание |  |  |  | информации |
|  |  | Алгоритм и его | простых |  |  |  |  |
|  |  | выполнение | программ. |  |  |  |  |
|  |  | **Проект**  |  |  |  |  |  |
| 19-21 | **Узнать о строении организма в InMind** | 3 |  | Представление о работе организма,Ответы на поставленные вопросы.Подключение датчика кробоплатформе. Простейшее программировани е движения с обратной связью (условные операторы) | Представление о системах управления с обратной связью, алгоритмов с использованием условий. | Развитие умения выстраивать последовательно стьнеобходимых операций (алгоритмдействий) | Алгоритмизи рованное планирование процесса познавательн ой трудовойдеятельности. | Развитие умения взаимодейств овать с учителем и сверстниками с целью получения и обменаинформацией | Сочетание образного и логического мышления в процесседеятельности. |
| 22-24 | **Узнать о строении организма в InMind** | 3 |  | Представление о работе организма,Ответы на поставленные вопросы.Подключение датчика кробоплатформе. Простейшее программировани е движения с обратной связью (условные операторы) | Представление о системах управления с обратной связью, алгоритмов с использованием условий. | Развитие умения выстраивать последовательно стьнеобходимых операций (алгоритмдействий) | Алгоритмизи рованное планирование процесса познавательн ой трудовойдеятельности. | Развитие умения взаимодейств овать с учителем и сверстниками с целью получения и обменаинформацией | Сочетание образного и логического мышления в процесседеятельности. |
| 25-28 | **Приложение Apollo 11 VR** | 4 |  | Представление оработе приложения.Подключение к работе.ПростейшееДвижение в приложении, ответы на впросы**Проект**  | Применениеполученныхзнаний впрактическойдеятельности | Развитие уменияосуществлятьдействия пореализацииплана, прилагаяусилия дляпреодолениятрудностей,поправляя себяпринеобходимости,если результатне достигнут | Виртуальноеинатурноемоделирование техническихобъектов | Развитиеуменияанализировать ситуацию исамостоятельно находитьответы навопросыпутемлогическихрассуждений | Проявлениетехнико-технологического мышления приорганизациисвоейдеятельности. |
| 29-32 | ПриложениеTitans of Space **VR** | 4 |  | Представление оработе приложения.Подключение к работе.ПростейшееДвижение в приложении, ответы на впросы**Проект**  | Применениеполученныхзнаний впрактическойдеятельности | Развитие уменияосуществлятьдействия пореализацииплана, прилагаяусилия дляпреодолениятрудностей,поправляя себяпринеобходимости,если результатне достигнут | Виртуальноеинатурноемоделирование техническихобъектов | Развитиеуменияанализировать ситуацию исамостоятельно находитьответы навопросыпутемлогическихрассуждений | Проявлениетехнико-технологического мышления приорганизациисвоейдеятельности. |
| 33-37 | Видео 360 | 5 |  | Представление оработе видео. Представление о видео 360.ПодключениеВидео редакторам, настройка программ.Видео монтаж, наложение сферы**Проект**  | Применениеполученныхзнаний впрактическойдеятельности | Развитие уменияосуществлятьдействия пореализацииплана, прилагаяусилия дляпреодолениятрудностей,поправляя себяпринеобходимости,если результатне достигнут | Виртуальноеинатурноемоделирование техническихобъектов | Развитиеуменияанализировать ситуацию исамостоятельно находитьответы навопросыпутемлогическихрассуждений | Проявлениетехнико-технологического мышления приорганизациисвоейдеятельности. |
| 38-42 | Основы программирования. Среда программирования Unity. | 5 |  | Платформа Unity(состав, возможности) Основные детали (название и назначение) Интерфейс (назначение) Подключение к компьютеру.**Проект**  | Знание основных понятий,представление о программе, алгоритмах управления.Создание простых программ. | Развитие умения выстраивать последовательно стьнеобходимых операций (алгоритмдействий) | Алгоритмизи рованное планирование процесса познавательн ой трудовойдеятельности, развитие умения применять правила и пользоваться инструкциями. | Развитие умения взаимодейств овать с учителем и сверстниками с целью получения и обменаинформацией | Развитие трудолюбия иответственности за качество своейдеятельности |
| 43- | Самостоятель | 5 |  | Самостоятельнаятворческаяработа учащихсяпо решениюучебныхситуаций-проектов,предложенныхучителем в средеUnityПредставлениерезультатов. | Владениеспособаминаучнойорганизациитруда,примененияполученныхранее знаний длярешенияпоставленныхзадач. | Развитие уменияпланироватьсвоюдеятельность иследовать плану | Развитиеуменияиспользоватьсредстваинформационных икоммуникационныхтехнологийдля решенияпознавательных итворческихзадач | Развитиеуменияосуществлятьпостановкувопросов -инициативноесотрудничество в поиске исбореинформации,работа вгруппе | Развитиетрудолюбия иответственностиза качествосвоейдеятельности. |
| 47 | ная |  |
|  | творческая |  |
|  | работа |  |
|  | учащихся |  |
|  |  |  |
|  | Представление проекта учителю. Доработка, исправление ошибок |  |
|  |  |
| 48-49 | 2 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 50 | Настройка инструментов Android | 1 |  | Представление о работе ОС Андроид.Подключение настройка работы | Представление о системах ОС Андроид. | Развитие умения выстраивать последовательно стьнеобходимых операций  | Алгоритмизи рованное планирование процесса познавательн ой трудовойдеятельности. | Развитие умения взаимодейств овать с учителем и сверстниками с целью получения и обменаинформацией | Сочетание образного и логического мышления в процесседеятельности. |
| 51-53 | Подготовка проекта для запуска | 2 |  | Представление оработе ПодключениеПростейшеепрограммирование движения **Проект**  | Применение | Развитие умения | Виртуальное | Развитие | Проявление |
|  |  | полученных | осуществлять | и | умения | технико- |
|  |  | знаний в | действия по | натурное | анализироват | технологическог |
|  |  | практической | реализации | моделировани | ь ситуацию и | о мышления при |
|  |  | деятельности | плана, прилагая | е технических | самостоятель | организации |
|  |  |  | усилия для | объектов | но находить | своей |
|  |  |  | преодоления |  | ответы на | деятельности. |
|  |  |  | трудностей, |  | вопросы |  |
|  |  |  | поправляя себя |  | путем |  |
|  |  |  | при |  | логических |  |
|  |  |  | необходимости, |  | рассуждений |  |
|  |  |  | если результат |  |  |  |
|  |  |  | не достигнут |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 54-5657-58 | Сборка и запуск приложенияТестирование проекта | 32 |  | Представление обеспроводныхвидах соединенияустройства скомпьютером.Подключение | Знаниеосновныхпонятий,связанных сбеспроводнымиспособамисоединенияоборудования. | Развитие умениявыстраиватьпоследовательностьнеобходимыхопераций(алгоритмдействий) | Планированиетехнологического процессаи процессарешениязадачи. | Развитиеумениявзаимодействовать сучителем исверстникамис цельюполучения иобменаинформацией | Проявлениепознавательныхинтересов иактивности втехнологическойдеятельности. |
| 59- | Самостоятельная работа учащихся по презентации проектов | 3 |  | Самостоятельная | Владение | Развитие умения | Согласование | Развитие | Развитие |
| 61 |  | творческая | способами | осознанно | и | умения | трудолюбия и |
|  |  | работа учащихся | научной | выбирать | координация | осуществлять | ответственности |
|  |  | по решению | организации | наиболее | совместной | постановку | за качество |
|  |  |  |  | учебных | труда, | эффективные | трудовой | вопросов - | своей |
|  | ситуаций- | применения | способы | деятельности | инициативное | деятельности, |
|  | проектов, | полученных | решения | с другими | сотрудничест | умения |
|  | предложенных | ранее знаний для | учебных и | участниками | во в поиске и | проявлять |
|  | учителем в среде | решения | познавательных | проектной | сборе | внимательность, |
|  | Scratch.Робот. с | поставленных | задач, | команды. | информации, | настойчивость, |
|  | использованием | задач. | излагать мысли |  | использовать | целеустремленн |
|  | нескольких |  | в четкой |  | речь в | ость, |
|  | датчиков. |  | логической |  | процессе | преодолевать |
|  | Представление |  | последователь- |  | анализа | трудности |
|  | результатов |  | ности, |  | проделанной |  |
|  | работы команды.**Проект** |  | отстаивать свою |  | работы |  |
|  |  |  | точку зрения |  |  |  |
| 62- | Самостоятель | 3 |  | Самостоятельная | Владение | Развитие умения | Согласование | Развитие | Развитие |
| 64 | ная |  | творческая | способами | осознанно | и | умения | трудолюбия и |
|  | творческая |  | работа учащихся | научной | выбирать | координация | ставить | ответственности |
|  | работа |  | по решению | организации | наиболее | совместной | вопросы, | за качество |
|  | учащихся |  | учебных | труда, | эффективные | трудовой | обращаться за | своей |
|  |  |  | ситуаций- | применения | способы | деятельности | помощью, | деятельности, |
|  |  |  | проектов, | полученных | решения | с другими | формули- | умения |
|  |  |  | предложенных | ранее знаний для | учебных и | участниками | ровать свои | проявлять |
|  |  |  | учителем в среде | решения | познавательных | проектной | затруднения, | внимательность, |
|  |  |  | Scratch.Робот. с | поставленных | задач, | команды. | искать | настойчивость, |
|  |  |  | использованием | задач. | излагать мысли |  | совместные | целеустремленн |
|  |  |  | нескольких |  | в четкой |  | пути решения | ость, |
|  |  |  | датчиков. |  | логической |  |  | преодолевать |
|  |  |  | Представление |  | последователь- |  |  | трудности |
|  |  |  | результатов |  | ности, |  |  |  |
|  |  |  | работы команды. |  | отстаивать свою |  |  |  |
|  |  |  |  |  | точку зрения |  |  |  |
| 65- | Подведение | 2 |  | Представление и | Владение | Развитие умения | Согласование | Развитие | Развитие |
| 68 | итогов |  | защита | способами | использовать | и | умения | трудолюбия и |
|  |  |  | индивидуальных | научной | речь для | координация | взаимодейств | ответственности |
|  |  |  | и коллективных | организации | регуляции | совместной | овать с | за качество |
|  |  |  | проектов. | труда, | своего действия | трудовой | учителем и | своей |
|  |  |  |  | обобщения |  | деятельности | сверстниками | деятельности. |
|  |  |  |  | результатов. |  | с другими | с целью |  |
|  |  |  |  |  |  | участниками | получения и |  |
|  |  |  |  |  |  | проектной | обмена |  |
|  |  |  |  |  |  | команды. | информацией |  |
|  |  |  |  |  |  | Умение |  |  |
|  |  |  |  |  |  | представлять |  |  |
|  |  |  |  |  |  | результаты |  |  |
|  |  |  |  |  |  | деятельности. |  |  |

## Заключение

Действительно, использование виртуальной реальности открывает много новых возможностей в обучении и образовании, которые слишком сложны, затратны по времени или дороги при традиционных подходах, если не всё одновременно. Хочется отметить шесть основных достоинств применения виртуальной реальности в образовании это: наглядность, безопасность, вовлечение, фокусировка, виртуальные уроки и проектная деятельность.

Виртуальные технологии предлагают интересные возможности для передачи эмпирического материала. В данном случае классический формат обучения не искажается, так как каждый урок дополняется 5–7-минутным погружением. Может быть использован сценарий, при котором виртуальный урок делится на несколько сцен, которые включаются в нужные моменты занятия. Лекция остается, как и прежде, структурообразующим элементом урока. Такой формат позволяет модернизировать урок, вовлечь учеников в учебный процесс, наглядно иллюстрировать и закрепить материал.

При наличии обстоятельств, мешающих посещать занятия, ученик может делать это удаленно. Для этого класс должен быть оборудован камерой для съемки видео в формате 360-градусов с возможностью трансляции видео в режиме реального времени. Ученики, посещающие урок дистанционно, смогут наблюдать происходящее в классе от первого лица (например, прямо со своего места), видеть своих одноклассников, общаться с преподавателем и принимать участие в совместных уроках.

Технология виртуальной  реальности — не только эффективный, но и увлекательный способ оживить процесс образования

## Список литературы

1. Методические рекомендации Digital-школа: использование технологии виртуальной реальности в проектировании цифровой образовательной среды / Ю. А. Куликов; Министерство общего и профессионального образования Свердловской области, Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Свердловской области «Институт развития образования», Нижнетагильский филиал: НТФ ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2019. – 53 с.
2. Цифровая школа: образовательный портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://digitalschool.su> (дата обращения: 20.03.2019)
3. Симоненко Н. Как VR-приложения помогают детям учиться: статья [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lifehacker.ru/vr-prilozheniya-i-obuchenie/> (дата обращения: 20.03.2019)
4. Chris Woodford. Virtual reality. Что такое виртуальная реальность: свойства, классификация, оборудование: статья [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tproger.ru/translations/vr-explained/> (дата обращения: 21.03.2019)
5. Flight Simulator X : in Oculus Rift - Virtual Reality: виртуальный стимулятор [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=HVdeE3qQZlw> (дата обращения: 21.03.2019)
6. Michael Wiebrands. Molecular Visualisation Tool: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=171&v=Ihwcx0LhfyM> (дата обращения: 22.03.2019)
7. How the da Vinci Surgical System Robot Works - Explanation & Demonstration - Christian Hospital: видеоматериал [Электронный ресурс] . Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=94&v=DLj4ImsVkDQ> (дата обращения: 22.03.2019)
8. VR modeling for architects – ArchiSpace: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=105&v=Jv6maQ_3p5k> (дата обращения: 22.03.2019)
9. Судницкий В. Виртуальная реальность в образовании: статья [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vrgeek.ru/obrazovanie-v-vr/> (дата обращения: 23.03.2019)
10. VR-приложения, которые помогут ребенку учиться: IT-школе СМАРТ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://uaitsmart.com/vr-i-obrazovanie-detej> (дата обращения: 23.03.2019)
11. Google **Expeditions: приложение** [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.vr.expeditions&hl=ru> (дата обращения: 23.03.2019)
12. Как проводить групповые видеотуры в приложении Google **Expeditions**: инструкция к приложению [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://support.google.com/edu/expeditions/answer/6335098?co=GENIE.Platform%3DAndroid&hl=ru> (дата обращения: 23.03.2019)
13. **MEL Chemistry VR:**  приложение [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.melscience.melchemistryvr> (дата обращения: 23.03.2019)
14. Tilt Brush**:**  приложение [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.tiltbrush.com> (дата обращения: 23.03.2019)
15. **InMind:**  приложение[Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nivalvr.inmind>(дата обращения: 23.03.2019)
16. **InCell:**  приложение[Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nivalvr.incell> (дата обращения: 23.03.2019)
17. **Apollo 11 VR:**  приложение[Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ThomasKole.Apollo15VR> (дата обращения: 23.03.2019)
18. Titans of Space VR**:**  приложение [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.drashvr.titansofspacecb> (дата обращения: 23.03.2019)
19. Подробная инструкция на очки виртуальной реальности: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=35&v=PeQJe3SWae4> (дата обращения: 23.03.2019)
20. Inside the Arctic in 360º: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=MVbOg8YEe28> (дата обращения: 24.03.2019)
21. Beyond the Map: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=GsUa1i5QQ0g> (дата обращения: 24.03.2019)
22. Путешествие на дно океана: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=CwZyx0dKOFc> (дата обращения: 24.03.2019)
23. Brachiosaurus / Giraffatitan – Back to Life in Virtual Reality: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://artsandculture.google.com/asset/TgGLC0RKKK6l9Q> (дата обращения: 24.03.2019)
24. Seeking Pluto’s Frigid Heart: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=jIxQXGTl_mo> (дата обращения: 24.03.2019)
25. Gorillas in the Congo: A Jump VR Video: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=LMomKIt1uWA> (дата обращения: 24.03.2019)
26. Great White Sharks 360 Video: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=HNOT_feL27Y> (дата обращения: 24.03.2019)
27. Государственный Эрмитаж, Часы "Павлин": видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=5bOkIdRkYug> (дата обращения: 24.03.2019)
28. Конспект урока. Урок– путешествие по солнечной системе с применением приложения виртуальной реальности Titans of Space **VR** (астрономия 6 класс) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://uchitelya.com/georgrafiya/88413-urok-puteshestvie-solnechnaya-sistema-i-planety-solnechnoy-sistemy-6-klass.html> (дата обращения: 24.03.2019)
29. Конспект урока. Урок - путешествие по дыхательной системе с применением панорамных изображений приложения **Google Expeditions** (биология 8 класс) [Электронный ресурс]. Режим доступа:
30. [https://открытыйурок.рф/статьи/591895/](https://открытыйурок.рф/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/591895/) (дата обращения: 24.03.2019)
31. Конспект урока. Урок - путешествие «Вулканы» с применением технологии видео 360 (география 6 класс) [Электронный ресурс]. Режим доступа:
32. <https://multiurok.ru/files/otkrytyi-urok-po-ghieoghrafii-v-6-klassie-vulkany.html> (дата обращения: 24.03.2019)
33. Извержение вулкана: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=122&v=1rXyGAySHTA> (дата обращения: 24.03.2019)
34. Вулкан Ключевская Сопка: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=dhOMtP72o2Y> (дата обращения: 24.03.2019)
35. Долина Гейзеров: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=QScwYvKEu_Y>. (дата обращения: 24.03.2019)
36. Урок физики в радиотехническом колледже: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=tTRpTZ2NEdo> (дата обращения: 24.03.2019)
37. Урок астрономии в 4 классе с использованием очков виртуальной реальности: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=kyUyfDfPHgk&t=69s> (дата обращения: 24.03.2019)
38. Introducing CoSpaces: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=ZU9ZfUNU0t0> (дата обращения: 24.03.2019)
39. Make VR and AR in the classroom: инструкция [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cospaces.io/edu/CoSpacesEdu-Marketing-Brochure.pdf> (дата обращения: 24.03.2019)
40. Галерея CoSpaces [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://edu.cospaces.io/Universe> (дата обращения: 25.03.2019)
41. CoSpaces Virtual Reality basics Tutorial: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=MVIcORMDkbo&t=214s> (дата обращения: 25.03.2019)
42. Getting Started with CoSpaces Edu: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=p3ClYgaH89k> (дата обращения: 25.03.2019)
43. Теста по теме «Признаки равенства треугольников» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://testedu.ru/test/matematika/7-klass/priznaki-ravenstva-treugolnikov-3.html> (дата обращения: 25.03.2019)
44. Программа Unity [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://unity3d.com](https://unity3d.com/) (дата обращения: 25.03.2019)
45. Cайт Unity Store [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://store.unity.com/ru> (дата обращения: 25.03.2019)
46. Cardboard SDK для Unity: приложение [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://github.com/gsssrao/gdg-codelab-vr-ar/blob/master/CardboardSDKForUnity.unitypackage> (дата обращения: 25.03.2019)
47. Настройка движения камеры виртуальной реальности: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=1bGXS-PLC5c> (дата обращения: 25.03.2019)
48. Создание игры лабиринт с виртуальной реальностью на Unity: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=558&v=Iehd4_wZens> (дата обращения: 25.03.2019)
49. Настройка управляющего луча CardboardReticle: видеоматериал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=1bGXS-PLC5c> (дата обращения: 25.03.2019)
50. **Java Development Kit (JDK): приложение** [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html> (дата обращения: 25.03.2019)
51. Android SDK**: приложение** [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://developer.android.com/studio/index.html#downloads> (дата обращения: 25.03.2019)
52. Настройка Android SDK: инструкция [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://metanit.com/java/android/1.7.php> (дата обращения: 25.03.2019)
53. Ракова М. Проект «Видео 360» позволяет расширить форматы проведения уроков в школе: статья в газете «Большая Москва» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://school.moscow/news/183> (дата обращения: 25.03.2019)
54. [http://минобрнауки.рф/документы/543](http://минобрнауки.рф/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/543) - сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты
55. <http://wiki.scratchduino.ru/wiki>- обширный ресурс по использованию робоплатформы ScratchDuino. Содержит техническую документацию проекта, статьи по сборке и наладке системы.
56. <http://фгос-игра.рф/> - сайт посвящен вопросам конструирования и робототехники по ФГОС

### Приложение 1. Анкета для обучающихся по результатам освоения программы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Были ли Вы ранее знакомы с какой-либо программой? Если - да, напишите название? | **да** | **нет** |
| Легко ли Вам было осваивать программу? | **да** | **нет** |
| Понравилось ли Вам работать в программе, создавать трёхмерные модели объектов? | **да** | **нет** |
| Какие инструменты программы оказались самыми сложными в освоении? |  |
| Оцените по пятибалльной шкале Ваши успехи восвоении программы  | **1** | **2 3** | **4** | **5** |
| Как Вы думаете, какие профессии современного мира требуют владения техники виртуальной реальности? |  |
| Хотели бы Вы продолжить углубленное освоение программ наболее высоком уровне? | **да** | **нет** |
| Хотели бы Вы участвовать в конкурсах по виртуальной графике? | **да** | **нет** |
| Что бы Вы могли предложить для повышения качества усвоения программы? |  |

**Приложение 2**

**Дневник педагогических наблюдений**

Обучающийся

Программа

Группа

Год обучения

**Саморазвитие**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Временной срез (дата) | Резко отрицательное отношение к критике (обиды, спор, неприятие оценки педагога) | Нейтральная степень | Рациональное отношение к критике (готовность принять совет, замечание, оценкупедагога) | Самокритичност ь |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Опыт творческой деятельности**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Техника исполненияработыДата | Подражание | Компиляция | Импровизация |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Варианты оценок:

неудовлетворительно 1

удовлетворительно 2

качественно 3

завершенность результата 4

безупречно 5

**Опыт эмоционально-ценностных отношений**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| КоммуникативныеуменияДата | Защитная реакция | Содержательн ое общение | Равноправное общение | Отзывчивость, сопереживание, помощь |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Варианты оценок:

негативные формы общения 0 отсутствие 1

низкий уровень 2

средний уровень 3

высокий уровень 4

позитивное лидерство 5