


**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и науки Республики Бурятия**  
**УО АМО "Заиграевский район"**  
**МБОУ Онохойская СОШ №1**


**РАССМОТРЕНО**

на заседании МО  
учителей

ЕМ профиля  
руководитель МО  
 Перельгина А.В.  
от «29» августа 2023 г.


**СОГЛАСОВАНО**

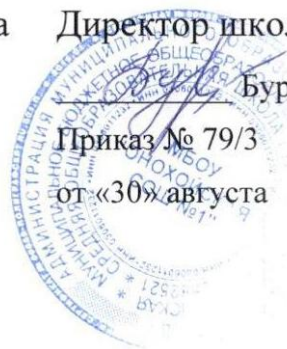
Заместитель директора  
по УВР

 Пронина И.А.  
от «30» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор школы  
Буркова И.П.

 Приказ № 79/3  
от «30» августа 2023 г.



**«Использование технологии виртуальной  
реальности в жизни современного школьника»**

**Возраст обучающихся: 10-17 лет**

**Срок реализации 1 года**

Автор-составитель: Ярущак А.В

п. Онохой, 2023г

## Содержание:

Введение.....	3
Пояснение. Новые направления: понятие виртуальной реальности .....	4
Программа внеурочной деятельности по курсу: «Digital-школа: использование технологии виртуальной реальности в жизни современного школьника» .....	7
Пояснительная записка .....	7
Программа составлена на основе следующих нормативных документов .....	7
Аппаратное обеспечение программы .....	8
Материальные ресурсы:.....	8
Учебная нагрузка.....	8
Цели курса:.....	8
Задачи программы:.....	9
Прогнозируемый результат .....	9
Формы и методы работы с учащимися:.....	9
Особенности программы .....	10
Учебно-тематическое планирование .....	15
Календарно-тематическое планирование.....	16
Заключение.....	25
Список литературы.....	26
Приложение 1. Анкета для обучающихся по результатам освоения программы .....	29

## 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 современному 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 обуславливает 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](#) и [Minecraft](#). 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](#) 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 Магеллана.

**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»**

Данная программа внеурочной деятельности предназначены для обучения детей 5-8 классы и могут быть реализованы, как сквозными - с 5-го по 11-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 направлений 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 видеочкамера.

### **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.

#### *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, информатики, 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 окончании 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 смартфонов;
- 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.

#### *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 .

#### *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.

#### *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. Трёхмерные 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 компьютерном классе. 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		
<b>Итого</b>		<b>68</b>	<b>26</b>	<b>40</b>

### Календарно-тематическое планирование

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

				основные элементы управления.				обмена информацией	
5-9	Приложение Google Expeditions	5		Визуальные языки программирования  Блоки программы. Создание и запуск программы. Окно инструментов. Алгоритм и его выполнение <b>Проект</b>	Знание основных понятий программирования, представление о блоках управления и алгоритмах. Создание простых программ.	Развитие умения применять установленные правила для осуществления заданных действий	Алгоритмизированное планирование процесса познавательной и трудовой деятельности.	Развитие умения решать поставленные задачи через общение	Формирование познавательного интереса и активности в данной области Развитие навыков чтения графической и текстовой информации
10-14	Приложение MEL Chemistry VR	5		Визуальные языки программирования	Знание основных понятий программирования	Развитие умения применять установленные правила для осуществления заданных действий	Алгоритмизированное планирование процесса познавательной и трудовой деятельности.	Развитие умения решать поставленные задачи через общение	Формирование познавательного интереса и активности в данной области Развитие навыков чтения графической и текстовой информации
15-18	Приложение Tilt Brush	4		Блоки программы. Создание и запуск программы. Окно инструментов. Алгоритм и его выполнение <b>Проект</b>	программирования, представление о блоках управления и алгоритмах. Создание простых программ.	правила для осуществления заданных действий	процесса познавательной и трудовой деятельности.	поставленные задачи через общение	активности в данной области Развитие навыков чтения графической и текстовой информации
19-21	Узнать о строении организма в InMind	3		Представление о работе организма, Ответы на	Представление о системах управления с обратной	Развитие умения выстраивать последовательность	Алгоритмизированное планирование процесса	Развитие умения взаимодействовать с	Сочетание образного и логического мышления в

			поставленные вопросы. Подключение датчика к робоплатформе. Простейшее программирование движения с обратной связью (условные операторы)	связью, алгоритмов с использованием условий.	необходимых операций (алгоритм действий)	познавательной трудовой деятельности.	учителем и сверстниками с целью получения и обмена информацией	процессе деятельности.
22-24	Узнать о строении организма в InMind	3	Представление о работе организма, Ответы на поставленные вопросы. Подключение датчика к робоплатформе. Простейшее программирование движения с обратной связью (условные операторы)	Представление о системах управления с обратной связью, алгоритмов с использованием условий.	Развитие умения выстраивать последовательность необходимых операций (алгоритм действий)	Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности.	Развитие умения взаимодействовать с учителем и сверстниками с целью получения и обмена информацией	Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности.

25-28	Приложение Apollo 11 VR	4		<p>Представление о работе приложения. Подключение к работе. Простейшее Движение в приложении, ответы на вопросы</p> <p><b>Проект</b></p>	<p>Применение полученных знаний в практической деятельности</p>	<p>Развитие умения осуществлять действия по реализации плана, прилагая усилия для преодоления трудностей, поправляя себя при необходимости, если результат не достигнут</p>	<p>Виртуальное и натурное моделирование технических объектов</p>	<p>Развитие умения анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений</p>	<p>Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности.</p>
29-32	Приложение Titans of Space VR	4		<p>Представление о работе приложения. Подключение к работе. Простейшее Движение в приложении, ответы на вопросы</p> <p><b>Проект</b></p>	<p>Применение полученных знаний в практической деятельности</p>	<p>Развитие умения осуществлять действия по реализации плана, прилагая усилия для преодоления трудностей, поправляя себя при необходимости, если результат не достигнут</p>	<p>Виртуальное и натурное моделирование технических объектов</p>	<p>Развитие умения анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений</p>	<p>Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности.</p>



33-37	Видео 360	5	<p>Представление о работе видео.          Представление о видео 360.          Подключение Видео редакторам, настройка программ.          Видео монтаж, наложение сферы</p> <p><b>Проект</b></p>	<p>Применение полученных знаний в практической деятельности</p>	<p>Развитие умения осуществлять действия по реализации плана, прилагая усилия для преодоления трудностей, поправляя себя при необходимости, если результат не достигнут</p>	<p>Виртуальное и натурное моделирование технических объектов</p>	<p>Развитие умения анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений</p>	<p>Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности.</p>
-------	-----------	---	---	---	---	--	--	---

38-42	Основы программирования. Среда программирования Unity.	5		Платформа Unity(состав, возможности) Основные детали (название и назначение) Интерфейс (назначение) Подключение к компьютеру. <b>Проект</b>	Знание основных понятий, представление о программе, алгоритмах управления. Создание простых программ.	Развитие умения выстраивать последовательность необходимых операций (алгоритм действий)	Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности, развитие умения применять правила и пользоваться инструкциями	Развитие умения взаимодействовать с учителем и сверстниками с целью получения и обмена информацией	Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности
43-47	Самостоятельная творческая работа учащихся	5		Самостоятельная творческая работа учащихся по решению учебных ситуаций-проектов, предложенных учителем в среде Unity	Владение способами научной организации труда, применения полученных ранее знаний для решения поставленных задач.	Развитие умения планировать свою деятельность и следовать плану	Развитие умения использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения познавательных и творческих задач	Развитие умения осуществлять постановку вопросов - инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации, работа в группе	Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.
48-49	Представление проекта учителю. Доработка, исправление ошибок	2		Представление результатов.					

50	Настройка инструментов Android	1		Представление о работе ОС Android. Подключение настройка работы	Представление о системах ОС Android.	Развитие умения выстраивать последовательность необходимых операций	Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности.	Развитие умения взаимодействовать с учителем и сверстниками с целью получения и обмена информацией	Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности.
51-53	Подготовка проекта для запуска	2		Представление о работе Подключение  Простейшее программирование движения <b>Проект</b>	Применение полученных знаний в практической деятельности	Развитие умения осуществлять действия по реализации плана, прилагая усилия для преодоления трудностей, поправляя себя при необходимости, если результат не достигнут	Виртуальное и натурное моделирование технических объектов	Развитие умения анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений	Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности.

54-56	Сборка и запуск приложения	3		Представление о беспроводных видах соединения устройства с компьютером. Подключение	Знание основных понятий, связанных с беспроводными способами соединения оборудования.	Развитие умения выстраивать последовательность необходимых операций (алгоритм действий)	Планирование технологического процесса и процесса решения задачи.	Развитие умения взаимодействовать с учителем и сверстниками с целью получения и обмена информацией	Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности.
57-58	Тестирование проекта	2							
59-61	Самостоятельная работа учащихся по презентации проектов	3		Самостоятельная творческая работа учащихся по решению	Владение способами научной организации	Развитие умения осознанно выбирать наиболее	Согласование и координация совместной	Развитие умения осуществлять постановку	Развитие трудолюбия и ответственности за качество
				учебных ситуаций-проектов, предложенных учителем в среде Scratch.Робот. с использованием нескольких датчиков. Представление результатов работы команды. <b>Проект</b>	труда, применения полученных ранее знаний для решения поставленных задач.	эффективные способы решения учебных и познавательных задач, излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения	трудовой деятельности с другими участниками проектной команды.	вопросов - инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации, использовать речь в процессе анализа проделанной работы	своей деятельности, умения проявлять внимательность, настойчивость, целеустремленность, преодолевать трудности
62-64	Самостоятельная творческая работа учащихся	3		Самостоятельная творческая работа учащихся по решению учебных	Владение способами научной организации труда,	Развитие умения осознанно выбирать наиболее эффективные	Согласование и координация совместной трудовой	Развитие умения ставить вопросы, обращаться за	Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей

			ситуаций-проектов, предложенных учителем в среде Scratch.Робот. с использованием нескольких датчиков. Представление результатов работы команды.	применения полученных ранее знаний для решения поставленных задач.	способы решения учебных и познавательных задач, излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения	деятельности с другими участниками проектной команды.	помощью, формулировать свои затруднения, искать совместные пути решения	деятельности, умения проявлять внимательность, настойчивость, целеустремленность, преодолевать трудности
65-68	Подведение итогов	2	Представление и защита индивидуальных и коллективных проектов.	Владение способами научной организации труда, обобщения результатов.	Развитие умения использовать речь для регуляции своего действия	Согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими участниками проектной команды. Умение представлять результаты деятельности.	Развитие умения взаимодействовать с учителем и сверстниками с целью получения и обмена информацией	Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей 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](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](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](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](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 видеотур 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](https://www.youtube.com/watch?time_continue=35&v=PeQJe3SWae4) (дата

- обращения: 23.03.2019)
20. Inside the Arctic in 360°: 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](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](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](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](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](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/geografiya/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: <https://открытыйурок.рф/статьи/591895/> (дата обращения: 24.03.2019)
  30. <https://открытыйурок.рф/статьи/591895/> (дата обращения: 24.03.2019)
  31. Конспект урока. Урок - путешествие «Вулканы» с применением технологии видео 360 (география 6 класс) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://multiurok.ru/files/otkrytyi-urok-po-ghieoghrafi-v-6-klassie-vulkany.html> (дата обращения: 24.03.2019)
  32. <https://multiurok.ru/files/otkrytyi-urok-po-ghieoghrafi-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](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](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=p3CIYgaH89k> (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> (дата обращения: 25.03.2019)
45. Сайт 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/gsssr/ao/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](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](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](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> - 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
- 57.

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

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

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, оценку педагога)	Самокритичность

**Опыт творческой деятельности**

Техника исполнения работы / Дата	Подражание	Компиляция	Импровизация

Варианты оценок:

- неудовлетворительно 1
- удовлетворительно 2
- качественно 3
- завершенность результата 4
- безупречно 5

**Опыт эмоционально-ценностных отношений**

Коммуникативные умения / Дата	Защитная реакция	Содержательное 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