

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Змиёвский лицей»

РАССМОТРЕНО
на педагогическом совете
протокол № 8 от 31.08.2023г

УТВЕРЖДАЮ

Директор С.Н. Нестерова
Приказ от 31 августа №104



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ»**

Возраст обучающихся: 11-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Бодрова М.А.

педагог дополнительного образования

пгт. Змиёвка, 2023 г.

1. Пояснительная записка

Данная программа разработана в соответствии со следующими документами:

-Федеральный закон от 29 декабря 2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст.2. п. 9, 14, 15, 16; ст. 12 п. 4, 5; ст. 33 п.1, с. 75 п.4);

-Приказом Министерства просвещения РФ от 9.11.2018 г. №196 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (п.1,2,5.6,9,11,15);

-Концепции развития дополнительного образования (утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 года №1726-р);

-Письмо Министерства образования науки РФ от 18 ноября 2015 г. п 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»

Направленность программы – техническая.

Актуальность представленной программы определяется прежде всего требованиями современного общества, которые диктуют необходимость владения навыками работы в самых передовых технологиях XXI века: дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальности. Внеурочная деятельность как неотъемлемый компонент образовательного процесса, призванный расширить возможности общеобразовательной организации для формирования необходимых современному ученику 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 она уже обосновывается в сфере образования: посмотреть, как устроен организм человека, увидеть процесс строительства знаменитых сооружений, совершить невероятное путешествие и многое другое, сегодня могут сделать дети с помощью очков виртуальной реальности, смартфона и специального мобильного приложения.

Для реализации направлений VR и AR технологий в рамках учебного предмета информатика не отводится времени, и в этом нам помогает внеурочная деятельность. Это иные возможности организации учебного времени: участие в игровой, творческой и проектной деятельности, работа в разновозрастных группах с учетом интересов и способностей обучающихся.

Новизна заключается в том, что программа позволяет учащимся сформировать базовые компетенции по работе с VR/AR технологиями путем погружения в проектную деятельность.

Особенностью организации образовательного процесса является то, что основной формой обучения является метод решения практических ситуаций. Педагогическая целесообразность состоит в том, что программа

отвечает потребностям общества и образовательным стандартам второго поколения в формировании компетентной, творческой личности.

В основу программы курса заложены принципы практической направленности - индивидуальной или коллективной проектной деятельности.

Содержание программы определяется с учётом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе общения.

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 самостоятельной творческой деятельности учащихся. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

Адресат программы: Программа предназначена для учеников 9-11 классов, имеющих базовый уровень компьютерной грамотности. Возраст от 15 лет до 17 лет.

Форма обучения – очная.

Цель программы: формирование у обучающихся базовых знаний и навыков по работе с VR/AR технологиями и формирование умений к их применению в работе над проектами.

Задачи курса:

Обучающие: формировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;

-формировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств,

-формировать умение работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D редакторами)

-погружение участников в проектную деятельность с целью формирования навыков проектирования;

Развивающие:

-Развивать творческую активность, инициативность и самостоятельность в принятии решений в различных ситуациях, развивать внимание, память, воображение, мышление (логическое, комбинаторное, творческое).

-формировать и развивать информационные компетенции.

Воспитательные: воспитывать интерес к техническим видам творчества;– воспитывать понимание социальной значимости применения и перспектив развития VR/AR-технологий воспитывать аккуратность, самостоятельность, умение работать в команде, информационную и коммуникационную культуры; воспитывать усидчивость и методичность при реализации проекта.

Уровень программы – базовый.

- годовая (итоговая) промежуточная аттестации - по завершению освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Сроки проведения годовой (итоговой) промежуточной аттестации с 16 по 25 мая 2022 года.

3.2. Формы проведения промежуточной и годовой (итоговой) аттестации прописаны в Учебном плане программы (пункт 5 данной программы)

4. Содержание программы

Учебный план

№п/п	Название раздела, темы	Всего часов	В том числе		Форма аттестации
			теория	практика	
1	Технологии виртуальной реальности. Создание QR кода	3	1	2	Создание QR кода
2	Технологии дополненной реальности. Приложение Quiver	3	1	2	Групповой проект
3	Приложение Cardboard Camera	2	1	1	Индивидуальный проект
4	Работа в приложении Google Arts and Culture	2	1	1	Групповой проект
5	Работа в приложении Google Expeditions	4	1	3	Маршрут моей мечты
6	Работа в приложениях: MEL Chemistry, In Mind, In Cell	3	1	2	Создание мультимедийной презентации
7	Работа в приложении Apollo 11 VR, Titans of Space VR, VR Space 3D	3	1	2	Создание мультимедийной презентации
8	YouTube- видео 360:	2	1	1	Практическая работа
9	Работа в приложении Tilt Brush, Graffiti Paint	2	1	1	Создание векторного рисунка
10	Работа в приложении Sensor Box	2	1	1	Практическая работа
11	Работа в приложении Aurasma	2	1	1	Создание аур по направлениям
12	Игра «Basketball AR», Игра «AR Soccer»	2	1	1	Практическая работа
13	Работа в приложении Snapseed	2	1	1	Создание фотоколлажа
14	Защита итогового проекта	2	-	2	Защита проекта
	Итого	34			

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1 (3 часа). Технологии виртуальной реальности. Создание QR кода
Теория. Использование QR кода в повседневной жизни.

Практика. Создание QR кода.

Тема 2 (3 часа). Технологии дополненной реальности. Приложение Quiver.
Теория. Технологии дополненной реальности.

Практика. Разработка собственного проекта в приложении Quiver по направлениям.

Тема 3 (2 часа). Приложение Cardboard Camera.

Теория. Возможности интерфейса приложения.

Практика. Разработка собственного проекта в приложении Cardboard Camera по направлениям.

Тема 4 (2 часа). Работа в приложении Google Arts and Culture.

Теория. Интерфейс приложения Google Arts and Culture.

Практика. Разработка группового проекта в приложении Google Arts and Culture по направлениям.

Тема 5 (4 часа). Работа в приложении Google Expeditions.

Теория. Обзор, изучение основных компонентов приложения.

Практика. Создание маршрута своей мечты.

Тема 6 (3 часа). Работа в приложениях MEL Chemistry VR, InMind, InCell.

Теория. Обзор, изучение основных компонентов приложений.

Практика. Создание мультимедийной презентации.

Тема 7 (3 часа). Работа в приложении Apollo 11 VR, Titans of Space VR, VR Space 3D.

Теория. Обзор, изучение основных компонентов приложения.

Практика. Создание мультимедийной презентации.

Тема 8 (2 часа). YouTube- видео 360.

Теория. Возможности использования технологии *видео 360* в образовательном процессе.

Практика. Просмотр видео в режиме онлайн по направлениям: школа, работа, досуг, природа.

Тема 9 (2 часа). Работа в приложении Tilt Brush, Graffiti Paint.

Теория. Обзор, изучение основных компонентов, инструментов приложения.

Практика. Создание векторного рисунка (по направлениям).

Тема 10 (2 часа). Работа в приложении Sensor Box

Теория. Знакомство с приложением Sensor Box.

Практика. Обнаружение датчиков на устройстве. Работа с Датчиками устройства. Выполнение практической работы.

Тема 11 (2 часа). Работа в приложении Aurasma.

Теория. Интерфейс приложения Aurasma. Некоторые особенности с приложением Aurasma.

Практика. Создание аур по направлениям.

Тема 12 (1 час). Игра «Basketball AR», Игра « AR Soccer».

Теория. Использование спортивных симуляторов, выполненных с помощью технологии AR, в образовательной деятельности.

Практика. Выполнение практической работы.

Тема 13 (2 часа). Работа в приложении Snapseed

Теория. Приложение Snapseed: установка, обзор и применение инструментов.

Практика. Создание фотоколлажа.

Тема 14 (2 часа). Защита итогового проекта.

Практика. Выполнение и защита итоговой работы.

5. Планируемые результаты

Личностные результаты:

- широкие познавательные интересы, инициатива и любознательность, мотивы познания и творчества; готовность и способность обучающихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- интерес к информатике и ИКТ, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметами в жизни;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;
- готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты; готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной деятельности;
- способность к избирательному отношению к получаемой информации за счет умений ее анализа и критичного оценивания; ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;

- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

Метапредметные результаты:

- владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно, итога, что требуется установить;
- планирование—определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, разбиение задачи на подзадачи, разработка последовательности и структуры действий, необходимых для достижения цели при помощи фиксированного набора средств;
- прогнозирование—предвосхищение результата;
- контроль — интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);
- коррекция — внесение необходимых дополнений и корректив в план действий в случае обнаружения ошибки;
- оценка — осознание учащимся того, насколько качественно им решена учебно-познавательная задача;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы;
- поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска;
- структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми: умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;
- использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни.

Предметные

Обучающийся научится (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне)

в области информационных технологий:

- создавать, переименовывать, перемещать, копировать и удалять файлы;
- работать с основными элементами пользовательского интерфейса: использовать меню, обращаться за справкой, работать с окнами

(изменять размеры и перемещать окна, реагировать на диалоговые окна);

- вводить информацию в компьютер с помощью клавиатуры и мыши;
- применять графический редактор для создания и редактирования простых рисунков;
- осуществлять поиск информации в сети Интернет с использованием простых запросов (по одному признаку);
- ориентироваться на интернет-сайтах (нажать указатель, вернуться, перейти на главную страницу);
- соблюдать требования к организации компьютерного рабочего места, требования безопасности и гигиены при работе со средствами ИКТ;
- разрабатывать и реализовывать собственные творческие проекты;
- сформировать начальные представления о назначении и области применения проектов; о проектировании как методе научного познания.

в области алгоритмов и элементов программирования:

- понимать смысл понятия «скрипт - алгоритм», приводить примеры алгоритмов;
- понимать термины «спрайт - исполнитель», «среда исполнителя», «блоки скриптов - система команд исполнителя»;
- осуществлять управление имеющимся формальным исполнителем; понимать правила записи и выполнения алгоритмов, содержащих алгоритмические конструкции «следование», «ветвление», «цикл»;
- подбирать алгоритмическую конструкцию, соответствующую заданной ситуации;
- исполнять линейный, разветвляющийся и циклический алгоритмы для формального исполнителя с заданной системой команд.

В результате освоения программы обучающиеся должны знать:

- ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
 - принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
 - перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
 - основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
 - принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
 - основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
 - особенности разработки графических интерфейсов.
- уметь:
- настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
 - устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
 - самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
 - формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной

проблемы;

- уметь пользоваться различными методами генерации идей;
- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;
- разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
- разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
- представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;
- базовыми навыками трёхмерного моделирования;
- базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.

В ходе освоения программы, обучающиеся получают возможность формирования у них универсальных учебных действий:

в сфере **личностных** учебных действий:

- освоение социальных норм, правил поведения;
- освоение личностного смысла занятия исследовательской деятельностью;

-личностное, профессиональное, жизненное самоопределение.

в сфере **регулятивных** универсальных учебных действий

- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;

-осуществлять самоконтроль;

-самостоятельно организовывать свою работу над исследовательским проектом;

-уметь представлять результаты исследования;

-определять успешность своей работы.

в сфере **познавательных** универсальных учебных действий:

-уметь находить необходимую информацию, перерабатывать ее, использовать в работе;

-осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

-осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;

-извлекать информацию представленную в разных формах (текст, таблица, схема, экспонат, модель, иллюстрация и др.);

-представлять результаты своего труда на научно практической конференции.

- в сфере **коммуникативных** универсальных учебных действий:
- умение координировать свои усилия с усилиями других;
 - формулировать собственное мнение и позицию;
 - договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;
 - задавать вопросы;
 - учитывать разные мнения и интересы;
 - реализовывать инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
 - оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учетом своих учебных и жизненных речевых ситуаций,
 - отстаивать свою точку зрения, соблюдая правила речевого этикета.
 - критично относиться к своему мнению,
 - понимать точку зрения другого.

6. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Используется оборудование центра образования цифрового и гуманитарного профиля Точка роста

-Ноутбуки

Профильное оборудование:

-3Д принтер учебный с принадлежностями – 1 шт

-Шлем виртуальной реальности – 1 шт

Программное обеспечение:

-Специализированное ПО подготовки моделей.

Для проведения занятий необходимо:

-для проведения теоретических и практических занятий необходим кабинет, оборудованный для занятий детей, доска, мультимедийная система.

Информационное обеспечение:

Презентации

Видеоматериалы

Интернет-источники

Кадровое обеспечение - программу «Виртуальная реальность» реализует педагог дополнительного образования Нестерова Наталия Викторовна.

7. Формы аттестации

Выполнение промежуточных групповых и индивидуальных проектов

Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимся индивидуального проекта по своему выбору, ответов на вопросы преподавателя. Обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

Критерии оценивания итогового проекта:

-самостоятельность выполнения,

-законченность работы,

- соответствие выбранной тематике,
- оригинальность и качество решения
- проект уникален, и продемонстрировано творческое мышление участников
- проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию
- сложность
- трудоемкость, многообразие используемых функций
- авторы продемонстрировали свою— компетентность, сумели четко и ясно объяснить, как их проект работает.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- видеозапись;
- грамоты, благодарственные письма, сертификаты;
- журнал посещаемости;
- материалы тестирования;
- фотографии;
- статьи в СМИ.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- демонстрация моделей;
- защита творческих работ;
- участие в конкурсах.

Содержание аттестации строится на основании содержания образовательной программы и в соответствии с её прогнозируемыми результатами.

Итоговая аттестация учащихся проводится по завершении реализации образовательной программы.

8. Оценочные материалы

Способы проверки ожидаемых результатов, предусмотренных программой, это устные опросы, письменные опросы, беседа, наблюдения, самостоятельные работы, участие в конкурсах различного уровня.

Педагог на занятиях должен создавать атмосферу радости, соучастия воспитанников в процессе восприятия материала и потребность творческой отдачи при выполнении практических заданий. Творческий подход к работе, воспитанный в процессе занятий, дети могут применять и в повседневной жизни.

Виды контроля и механизм оценки достижений обучающихся:

В процессе обучения применяются следующие *виды контроля*:

1. вводный контроль - в начале каждого занятия, направленный на повторение и закрепление пройденного материала. Вводный контроль может заключаться, как в форме устного опроса, так и в форме выполнения практических заданий;
2. текущий контроль - в процессе проведения занятия, направленный на закрепление технологических правил решения изучаемой задачи;

3. тематический контроль проводится по завершении изучения раздела программы в форме устного опроса и в форме выполнения самостоятельных работ;
4. итоговый годовой контроль - в форме выполнения годовых авторских работ по изученным в течение года разделам программы, участие в конкурсах различного уровня.

Основными критериями оценки достигнутых результатов считаются:

- самостоятельность работы;
- осмысленность действий;
- разнообразие освоенных задач.

После прохождения каждого крупного раздела или части программы обучающиеся сдают зачёт в форме индивидуальных зачётных работ. Оценка зачётных работ производится, как правило, в форме их коллективного просмотра с обсуждением их особенностей и достоинств.

В конце обучения выполняются авторские работы. По завершении программы обучения воспитанники сдают итоговый зачёт, состоящий из защиты авторских работ в области информационных технологий в соответствии с программой курса.

По уровню освоения программного материала результаты достижений ребят условно подразделяются на низкий, средний и высокий уровни.

9. Методические материалы

При реализации программы применяются следующие **формы проведения занятий**, установленные методическими указаниями федерального тьютора Фонда новых форм развития образования:

на этапе изучения нового материала:

- лекция - изложение преподавателем предметной информации;
- объяснение - словесное истолкование закономерностей, существенных свойств изучаемого объекта, отдельных понятий, явлений;
- рассказ - устное повествовательное изложение содержания учебного материала, не прерываемое вопросами к учащимся;
- демонстрация - наглядное предъявление обучающимся динамичных изображений: сюжетов, событий и явлений в целом, в том числе научных процессов, действия систем и механизмов, а также отдельных предметов – с целью их изучения, детального рассмотрения и обсуждения;
- игра - моделирование различных жизненных обстоятельств с дидактической целью;

на этапе практической деятельности:

- беседа - наставник путем постановки тщательно продуманной системы вопросов подводит учеников к пониманию нового материала или проверяет усвоение ими уже изученного,
- дискуссия - постановка спорных вопросов с целью отработки умения отстаивать и аргументировать свою точку зрения.

–практическая работа - самостоятельное выполнение учащимися практических работ с применением усвоенных ранее знаний, умений и навыков;

на этапе освоения навыков:

–творческое задание - форма проведения занятий, где наряду с заданными условиями и неизвестными данными, содержится указание учащимся для самостоятельной творческой деятельности, направленной на реализацию их личностного потенциала и получение требуемого образовательного продукта;

–на этапе проверки полученных знаний:

–публичное выступление с демонстрацией результатов работы (защита проекта);

–дискуссия;

–рефлексия - размышление, рождение нового знания; постановка обучающимся новых целей обучения, самооценка. Цели рефлексии — вспомнить, выявить и осознать основные компоненты деятельности: ее смысл, типы, способы, проблемы, пути их решения, полученные результаты и т.п. Без понимания способов своего учения, механизмов познания учащиеся не смогут присвоить тех знаний, которые они добыли.

Формы организации образовательного процесса:

групповые и индивидуальные занятия;

речевые методы: лекция, беседа;

практические методы: тренировка, самостоятельная работа;

контрольные методы: тестирование, зачет, опрос;

мнемонические методы: конспект.

Формы организации учебного занятия: беседы, практические занятия, презентации, тренинг, эксперимент.

Приемы и методики организации учебно-воспитательного процесса, используемые для реализации программы:

–методика проблемного обучения - создание под руководством наставника проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение предметными компетенциями и развитие творческих способностей;

–метод проектов - система обучения, при которой обучающиеся приобретают знания и умения в процессе планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий - проектов;

–кейс-технология - это техника обучения, использующая описание реальной ситуации, специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо разрешить в составе группы;

–обучение в группах - это процесс достижения слаженности, развитие способности группы достигать результаты, которые действительно нужны ее членам. В основе такого обучения - дисциплина развития общего видения;

–технология брейнсторминг (мозговой шторм) - метод коллективного поиска новых идей для решения творческих задач;

–креативное обучение - свободный доступ каждого обучающегося к ресурсам сети

Интернет для проведения датаскаутинга;

–метод проблемного изложения - метод, при котором наставник, используя самые различные источники и средства, прежде чем излагать материал, ставит проблему, формулирует познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показывает способ решения поставленной задачи. Обучающиеся как бы становятся свидетелями и соучастниками научного поиска;

–проблемное обучение - технология, направленная в первую очередь на «возбуждение интереса». Обучение заключается в создании проблемных ситуаций, в осознании и разрешении этих ситуаций в ходе совместной деятельности при оптимальной самостоятельности обучающихся и под общим направляющим руководством наставника;

–метод дизайн-мышления – метод разработки продуктов, ориентированных на пользователя. Дизайн-мышление всегда ставит в центр пользовательский запрос и только потом возможности технической реализации и экономические возможности.

10. Список литературы

1. <http://минобрнауки.рф/документы/543> - сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты
2. https://poly.google.com/view/0WUs_CQT6b1
3. <https://developers.google.com/poly/develop>
4. <https://stem-academia.com/nurlab/>
5. <https://roboshkola.com/>
6. https://stem-academia.com/wp-content/uploads/2019/03/ClassVR_datasheet.pdf
7. <http://www.web3d.org>
8. <https://do-tlt.ru/edu/it/vizor-io/>
9. <https://qrcoder.ru>
10. studio.aurasma.com

11. Рабочая программа на учебный год

- базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.