



Автономное учреждение
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ ЦЕНТР»

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора
по дополнительному образованию
АУ ХМАО – Югры
«Региональный молодежный центр»
_____ А. А. Сакаро
« 04 » 02 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор АУ ХМАО – Югры
«Региональный молодежный центр»
Э. Шишкина
_____ 02 2020 г.
002 - ПАД/20



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«VR/AR - констрактинг»
стартовый уровень
(наименование дополнительной программы)

Возраст детей: 8 - 17 лет
Срок реализации программы: 72 часа

Автор-составитель:
Ягофаров Рустем Юнирович –
педагог дополнительного образования
Детского технопарка «Кванториум»
г. Радужный

СОДЕРЖАНИЕ

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.1.1. Направленность программы.....	3
1.1.2. Актуальность программы.....	3
1.1.3. Педагогическая целесообразность.....	4
1.1.4. Цель программы	4
1.1.5. Задачи программы	4
1.1.6. Возраст обучающихся	5
1.1.7. Срок реализации программы	5
1.2. Структура образовательного процесса.....	5
1.2.1. Методы обучения	6
1.2.2. Планируемые результаты освоения программы	7
1.2.3. Формы проведения итогов реализации программы	7
II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	8
2.1. Тематическое содержание программы	8
2.2. Содержание программы	10
III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ.....	11
3.1. Учебно-тематический план.....	11
3.2. Календарный учебный график.....	12
3.3. Формы проведения занятий:	15
3.4. Ресурсное обеспечение программы	16
3.4.1. Методический ресурс	16
3.4.2. Дидактическое обеспечение.....	18
3.4.3. Материально-технические условия реализации программы	18
3.4.4. Кадровые условия реализации программы	19
3.4.5. Техника безопасности	19
3.4.6. Список литературы.....	19

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа составлена с учетом: Федерального Закона РФ от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказа Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 № 5283);

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПин 2.4.431721-14 «Санитарно — эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Письма Министерства образования и науки РФ от 08.11.2015 №09-3242 «О направлении информации вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

Положения о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих программ автономного учреждения ХМАО-Югры «Региональный молодежный центр» в новой редакции, утвержденного приказом РМЦ от 25.01.2017, №5/2О.

1.1.1. Направленность программы

Данная программа по содержанию относится к программам научно-технической направленности и предусматривает формирование soft и hard навыков, когнитивных способностей. По функциональному предназначению относится к общеразвивающей программе. По форме организации: самостоятельная и групповая работы.

1.1.2. Актуальность программы

Виртуальная реальность или VR, о которой так много говорится в наши дни, - это не иная реальность, куда мы уходим время от времени, это и есть реальность, в которой мы живем. Виртуальная реальность - это продолжение настоящей реальности. Неотъемлемой частью современного общества является использование информационных и компьютерных технологий, не только детьми, но и взрослыми, которые проводят целые часы в Интернете. В настоящее время человеку гораздо легче и

доступнее воспринимать информацию в электронном виде. Мультимедиа, гипертекстовые Интернет-технологии (HTML) и технологии неконтактного информационного взаимодействия создали особый «экранный мир», который рождает иллюзию непосредственного присутствия пользователя. За этим особым миром полтора десятилетия назад и закрепились наименования «виртуальный мир» и «виртуальная реальность».

1.1.3. Педагогическая целесообразность

Данная программа способствует развитию 4к — компетенций детей (коммуникация, креативность, командное решение проектных задач, критическое мышление.), и тем самым отвечает потребностям общества и образовательным стандартам. В программе реализуется системный, комплексный, личностный, теоретический подход к развитию детей. Распределение программного материала соответствует возрастным и психофизиологическим особенностям школьников среднего звена. Для поддержания интереса учащихся, высокой их работоспособности на занятиях используются познавательный-дидактический подход диалоговый метод с предложением своих идей и видения, которые дают возможность более эффективно усваивать учебный материал.

1.1.4. Цель программы

1. Возрождение престижа инженерных и научных профессий, подготовка кадрового резерва для глобального технологического лидерства России.
2. Мотивация, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях.
3. Создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

1.1.5. Задачи программы

образовательные:

– дать представления о последних достижениях в области инженерных наук (в частности в индустрии виртуальной, дополненной и смешанной реальности), организация на их основе активной внеурочной деятельности обучающихся с изучением программного обеспечения и методов разработки и реализации задач по направлению VR,AR и MR;

- предоставить возможность расширения межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой у учащихся;

- научить учащихся решать ряд задач, результатом каждой из которых будет система энергопитания с положительным финансово обоснованным КПД.

развивающие:

- способствовать развитию у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования различных систем;

- предоставить возможность развития мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;

- развить креативное и творческое мышление, а также пространственное воображение учащихся

воспитательные:

- повысить мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных конструкций;

- формировать у учащихся настойчивость в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата;

- поддержать умение работы в команде;

- способствовать развитию навыков проектного мышления;

1.1.6. Возраст обучающихся

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся с 8 до 17 лет включительно.

1.1.7. Срок реализации программы

Нормативный срок освоения программы – 72 академических часа. Общий срок реализации программы – 12 учебных недель

1.2. Структура образовательного процесса

Структура программы состоит из кейсов (метод конкретных ситуаций, метод ситуационного анализа) — техника обучения, использующая описание реальных или приближенных к ней, ситуаций. Обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы основываются на реальном фактическом материале.

Для данного уровня сложности программы подобраны наиболее важные для знания темы, которые адаптированы именно на обучающихся, не имеющих знаний в области виртуальной и дополненной реальности.

По данной программе, обучающиеся получают необходимые компетенции для дальнейшей работы в квантуме VR/AR. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся ученики в рамках данного модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D моделирования. Через знакомство с технологиями создания VR/AR приложений виртуальной дополненной и смешанной реальности и съемки 360 видео будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции.

1.2.1. Методы обучения

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие различных сторон учащихся, связанных как с реализацией их собственных интересов, так интересов окружающего мира. При этом гибкость занятий позволяет вовлечь учащихся с различными способностями. Занятия основаны на личностно-ориентированных технологиях обучения, а также системно-деятельностном методе обучения.

Методы, используемые на занятиях:

1. *Кейс метод* - техника обучения, использующая описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

2. *Проектная деятельность* - в основе метода проектов лежит развитие познавательных, творческих навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, умений ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления. Работа по методу проектов предполагает не только наличие и осознание какой-то проблемы, но и процесс ее раскрытия, решения, что включает четкое планирование действий, наличие замысла или гипотезы решения этой проблемы, четкое распределение (если имеется в виду групповая работа) ролей, т.е. заданий для каждого участника при условии тесного взаимодействия.

3. *Датаскаутинг* - (с англ. Data-scouting — сбор данных) — процесс поиска, анализа и комплексирования больших объемов данных из различных источников, а также процесс создания необходимых тематических данных.

4. Мастер класс

Суть метода заключается в эффективной передаче знаний и умений, посредством практической деятельности в процессе выполнения определенных алгоритмов.

1.2.2. Планируемые результаты освоения программы

В работе над проектом обучающиеся получают не только новые знания, но также надпредметные компетенции: умение работать в команде, способность анализировать информацию и принимать решения, что предоставит возможность в будущем стать успешными специалистами в любой области технологических разработок.

Результатом занятий будет способность обучающихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных инструментариев, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого пройденного кейса – это приложения, проекты, модели и теоретические знания. Проверка проводится визуально – путем совместного тестирования конструкций, программ созданных обучающимися, а также в виде промежуточных тестов по теории. Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основной способ итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем. Сдача зачета является обязательной, и последующая пересдача ведется «до победного конца».

1.2.3. Формы проведения итогов реализации программы

- демонстрация результата участия в проектной деятельности в соответствии взятой на себя роли;
- экспертная оценка материалов, представленных на защите проектов;
- тестирование проектов;
- фотоотчеты и их оценивание;
- подготовка мультимедийной презентации по отдельным проблемам изученных тем и их оценивание.

Для оценивания продуктов проектной деятельности детей используется критериальное оценивание. Для оценивания деятельности учащихся используются инструменты само- и взаимо-оценивания.

Формой аттестации освоения разделов программы является: работа над проектом и тестирование. Контроль индивидуального творческого развития учащихся по программе проходит в три этапа:

1. Входной контроль.

Позволяет выявить наиболее способных, одаренных детей; выяснить мотивацию обучения, провести социально-психологическое анкетирование. Используются методы анкетирования, тестирования.

2. Промежуточный контроль (в течение года).

Осуществляется в процессе усвоения каждой изучаемой темы, при этом диагностируется уровень усвоения отдельных блоков программы. В процессе контроля каждого занятия создается возможность выявления уровня усвоения учебного материала, недочетов, положительных и отрицательных моментов применяемых технологий. Используются методы наблюдения, рефлексии.

3. Итоговый контроль.

В конце обучения проводится итоговая аттестация учащихся в форме: выполнения проектных работ, что позволяет выявить уровень обученности, изобретательности, самостоятельности, а также развитие инженерного мышления учащихся.

II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Тематическое содержание программы

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения
1	2	3
1.	Кейс Вводный раздел: знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности	1. Базовые понятия виртуальной реальности. История, актуальность и перспективы технологии; 2. Изучение возможностей VR устройств (VR – virtual reality = виртуальная реальность), тестирование предустановленных приложений. Изучение особенностей контроллеров;
2.	Кейс Изготовление шлема виртуальной реальности методами	1. Постановка задачи. Сканирование 3D объекта;

	3D сканирования и 3D печати	<p>2. Устранение ошибок печати. Создание модели прототипа шлема;</p> <p>3. Доводка модели. Презентация 3D моделей;</p> <p>4. Подготовка прототипа и его печать.</p>
3.	Кейс Панорамная съемка – видео 360	<p>1. Изучение конструкции и принципов работы камеры: объектив, крепление и пр. Съемка видео 360;</p> <p>2. Съемка видео 360;</p> <p>3. Изучение интерфейса программ для монтажа видео;</p> <p>4. Тестирование результата в шлемах виртуальной реальности, исправление ошибок;</p>
4.	Кейс Технология дополненной реальности	<p>1. Базовые понятия технологии. Технологии оптического трекинга: маркерная и безмаркерная технологии;</p> <p>2. Знакомство с интерфейсом инструментария дополненной реальности, поэтапное приобретение навыков работы в нем;</p> <p>3. Создание собственных AR (augmented reality = дополненная реальность) проектов;</p> <p>4. Тестирование проектов на различных устройствах – персональные компьютеры, мобильные устройства.</p> <p>Устранение ошибок;</p>
5.	Кейс Особенности создания AR объектов для Android и IOS систем	<p>1. Изучение принципа работы смартфонов и планшетов с гироскопом для проигрывания AR сцен. Тестирование и выявление ошибок в работе существующих приложений при запуске на устройствах. Адаптация приложений;</p> <p>2. Создание нового приложения. Тестирование и отладка;</p>
6.	Кейс Работа в команде: создание AR-квеста	<p>1. с. Тестирование подобных приложений. Выбор темы квеста и распределение ролей. Создание сценария квеста;</p> <p>2. Поиск и создание контента;</p>

		<p>3. Создание приложения для мобильного устройства;</p> <p>4. Тестирование проекта на различных устройствах. Исправление ошибок. Проведение квеста;</p>
--	--	--

2.2. Содержание программы

- Кейс 1 «О дивный новый мир». Вводный раздел: знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности.
 - Кейс 2 «Дешево и сердито». Изготовление гарнитуры виртуальной реальности методами 3D сканирования и 3D печати.
 - Кейс 3 «Другая точка зрения». Панорамная съемка – видео 360.
 - Кейс 4 «Изобретая невозможное». Технология дополненной реальности.
 - Кейс 5 «Будущее на носу». Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них.
 - Кейс 6 «Кванторианский квест». Работа в команде: создание AR приложения
- В рамках первого кейса “О дивный новый мир” учащиеся исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют небольшую проектную задачу – конструируют VR устройство по имеющимся заготовкам. Дети смогут собрать собственную модель – вырезать/распечатать на 3D принтере нужные элементы, собрать по шаблону из интернета или сделать и протестировать самостоятельно разработанное устройство.

В кейсе “Дешево и сердито” дети смогут закрепить знания о VR устройствах и решить следующую проектную задачу - изготовить шлем виртуальной реальности методами 3D сканирования и 3D печати.

В кейсе “Другая точка зрения” дети смогут изучить конструкцию и принципы работы панорамных камер, снять собственное видео 360, смонтировать его и протестировать результат в собранном ранее VR устройстве.

В кейсе “Изобретая невозможное” учащиеся рассмотрят понятие дополненной и смешанной реальности, разберут основные отличия от виртуальной. Создадут собственное AR (augmented reality – дополненная реальность)

приложение по аналогии с ярким примером, отрабатывая навыки работы с необходимым в дальнейшем программным обеспечением.

На данном этапе начинается знакомство со структурой интерфейса программы для 3D моделирование (по усмотрению педагога 3Ds Max, Blender 3D, Maya), основными командами. Вводятся понятия «полигональность» и «текстура».

В кейсе “Будущее на носу” отрабатываются навыки работы с ПО: создается AR проект. У каждого появляется собственное приложение, работающее как на смартфонах и планшетах, так и на ПК в подключенной видеокамерой. Делаются

выводы о производительности различных устройств. Приходит понимание их важности количества полигонов и текстур для использования в конечных приложениях

Кейс “Кванторианский квест” посвящен командной проектной работе – созданию увлекательного квеста «а-ля всем известные покемоны, только круче».

Закрепляется умение работать с ПО по созданию AR проектов, продолжается

работа с программами по трехмерному моделированию. Проект разрабатывается под любое устройство по желанию участников.

III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

3.1. Учебно-тематический план

Объем Учебной нагрузки: 72 академических часов.

№ п/п	Темы курса	Теория, час	Практика, час	Всего по теме, час
1	2	3	4	5
1	Проведение вводного инструктажа по технике безопасности, проведение инструктажа на рабочем месте	1		1
2	Вводный раздел: знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности	2	2	4
3	Изготовление шлема виртуальной реальности методами 3D сканирования и 3D печати	1	8	9
4	Панорамная съемка – видео 360	1	3	4
5	Технология дополненной реальности	1	3	4
6	Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них	1	1	2
7	Работа в команде: создание AR-приложения	1	5	6
8	Создание мобильного приложения с дополненной реальностью по проблематике другого Квантума	1	7	8

9	Практическая деятельность	9	25	34
10	Итого часов	17	55	72

3.2. Календарный учебный график

п/п	Месяц	Неделя	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения
1	Месяц 1	Неделя 1	Теоретическое занятие		Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство с понятием VR	г. Радужный, аэропорт учебная аудитория/ Дистанционно
2			Практическое занятие			
3			Теоретическое занятие		Работа в группах. (3 группы) теория и установка ПО для Oculus Rift	
4			Практическое занятие			
5		Неделя 2	Теоретическое занятие		Изучение принципа работы 3d сканера (ручной). Установка ПО для данного сканера, сканирование объектов.	
6			Практическое занятие			
7			Теоретическое занятие		Изучение принципа работы стационарного 3d сканера.	
8		Неделя 3	Практическое занятие		Установка ПО для стац-х 3d сканера. Сканирование объектов. Устранение ошибок сканирования и подготовка для 3d печати. Печать VR шлема.	

9			Теоретическое занятие		Изучение принципа работы 3d сканера.	
10	Месяц 2	Неделя 1	Практическое занятие		Съемка камерой Nikon 360 Richon Theta 360	
11			Практическое занятие			
12		Неделя 2	Теоретическое занятие		Изучение принципа работы камер и ПО к ним.	
13			Теоретическое занятие		Обзор ПО для монтажа видео 360	
14		Неделя 3	Практическое занятие		Установка ПО от камеры Richon Theta и преобразования видео.	
15			Теоретическое занятие		Изучение принципа работы программы для монтажа видео 360.	
16	Неделя 4	Практическое занятие		Монтаж видео 360. Склейка и разбиение, наложение текста и звука.		
17		Теоретическое занятие		Изучение принципов правильного монтажа видео и основы кинематографии.		
18	Месяц 3	Неделя 1	Теоретическое занятие		Понятие AR и MR реальности. Примеры история перспективы	г. Радужный, аэропорт учебная аудитория/ Дистанционно
19			Практическое занятие		Установка по для маркерной визуализации AR объектов.	
20		Неделя 2	Практическое занятие		Создание простейших 3в объектов и создание на их основе AR сцен (тестирование при помощи web камеры)	
21	Теоретическое занятие			Изучение принципов разных технологий дополненной реальности. История и актуальность.		

				Перспективные направления.
22		Неделя 3	Практическое занятие	Поиск актуализация и реализация мини-проекта AR. Работа в группе по 3-4 человека, сдача и защита проекта.
23			Практическое занятие	
24		Неделя 4	Теоретическое занятие	Разбор ошибок и исправление проектов предыдущей недели. Обзор AR приложений для смартфонов и планшетов. Создание AR простейшего приложения для смартфона
25			Практическое занятие	
26	Месяц 4	Неделя 1	Практическое занятие	Запуск приложений дополненной реальности на смартфонах и планшетах.
27		Неделя 2	Теоретическое занятие	Принципы поиска и анализа релевантной информации. Разбор понятия self-менеджмента. Как поставить цель и разработать техническое задание.
28			Практическое занятие	Придумываем свое AR приложение и разрабатываем техническое задание для него.
29		Неделя 3	Практическое занятие	Презентация в слайдах своего AR приложения.
30			Теоретическое занятие	Изучаем способы оценки перспективности разработанного приложения. Как найти заказчика. Общие понятия и принципы.

3		Неделя 4	Теоретическое	Анализируем и выбираем самое эффективное и перспективное приложение. Изучаем как работать в команде.
---	--	-------------	---------------	--

Период реализации программы: 16 учебных недель

Режим занятий: 4,5 академических часа в неделю.

Структура двухчасового занятия:

- 45 минут – рабочая часть;
- 15 минут – перерыв (отдых);
- 45 минут – рабочая часть.

3.3. Формы проведения занятий:

Формы проведения занятий комбинированные, включая дистанционное обучение. Занятия включают в себя теоретическую часть, с использованием репродуктивных приемов обучения и большую часть практической деятельности - решения задач, за счет изучения материала кейса и работы с компьютерными программами, 3d сканерами и видеокамерой 360.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- проблемно - поисковая, когда преподаватель ставит исследовательскую задачу перед учениками, и те должны, совместно с учителем найти наиболее подходящий способ решения;
- решение ситуационных производственных задач. Этот метод используется для формирования у учащихся профессиональных умений. Основным дидактическим материалом служит ситуационная задача, которая включает в себя условия (описание ситуации и исходные количественные данные) и вопрос (задание), поставленный перед учащимися. Ситуационная задача должна содержать все необходимые данные для ее решения, а в случае их отсутствия — условия, из которых можно извлечь эти данные;
- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют задание в течение занятия или нескольких занятий самостоятельно или в группах.

3.4. Ресурсное обеспечение программы

3.4.1. Методический ресурс

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

электронные учебники;

экранные видео лекции, Screencast (экранный видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике;

видео ролики;

информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;

Данная программа рассчитана как на очное, так и на дистанционное обучение. В процессе используются различные методы обучения:

- рассказ и просмотр видеоматериалов о современных методах взаимодействия реального мира с виртуальным;

- объяснение непонятных учащимся факторов;

- объяснительно-иллюстративный реализуется в виде диаграмм, видеороликов, презентаций, изображений на интерактивной панели.

- наглядно-практический во время занятий, когда педагог выполняет задание совместно с учащимися на интерактивной панели, а учащиеся на своих рабочих местах, например, работа в приложениях для создания трёхмерной компьютерной графики.

- поисковый, проблемный, исследовательский методы используются по время разработок своих проектов (например, создание 3d очков, путем сканирования исправления прототипа и печати на 3d принтере) для актуального решения задачи;

- дискуссионный метод используется во время занятий для поиска решения проблемы.

- проектный метод идёт через всю программу и результатом становится единый проект, объединяющий в себе всю деятельность во время освоения программы.

Среди воспитательных методов можно выделить:

- мотивирующий, за счет приобщения учащихся к новым технологиям и «wow»-эффекта;

- стимулирующий метод применяется, когда у учащегося наблюдается неуверенность в себе и за счет достижения результата в зоне ближнего развития, уровень мотивированности возрастает;
- метод поощрения, который проявляется через оценку проделанной работы по критериям качества, новаторства, организации, качества исполнения и рационально потраченного времени. Лучшим ученикам кванториума в конце образовательной программы дарятся подарки и поощрительные грамоты.

Образовательный процесс имеет групповую форму в процессе обучения и индивидуальную во время прохождения входного и итогового контроля.

Формы организации учебного занятия включают в себя:

- беседу, просмотр обучающих роликов, групповое и индивидуальное освоение новых материалов;
- выставку, презентацию и защиту проектов, в конце освоения программы;
- игры на командообразование;
- круглый стол совместно с «мозговым штурмом» для поиска решений на поставленные задачи;
- лекция или мастер-класс во время теоритических занятий;
- практические занятия и выполнение промежуточных заданий для проверки знаний;
- презентация проекта;
- виртуальные экскурсии-экспедиции по материалам интернета и отснятым на камеру 360 учениками.

Среди педагогических технологий можно выделить индивидуализацию обучения, использование индивидуального подхода к личности учащегося. Технология группового обучения, является основной при освоении данной программы. Технология коллективного взаимо-обучения поощряется во время освоения программы и особенно проявляется во время коллективных действий.

Проблемное обучение лежит в основе кейсов. Именно в кейсах реализуется исследовательская и проектная деятельность учащихся. Игровая деятельность применяется для сплочения коллектива и командо-образования. После образования команды возможно применение технологий коллективного решения задач (SCRUM). Также применяются технологии STEAM (смешанная среда, в которой ученики начинают понимать, как можно применить научные методы на практике) и Фишбоун (метод

распределения этапов реализации задачи и проекта, в виде рыбе кости (схема), с последующим прохождением всех алгоритмических структур.

Занятие можно разделить на 4 этапа: ретроспектива, новый материал, практическая часть и рефлексия.

Во время ретроспективы учащиеся совместно с педагогом вспоминают прошлый материал, который понадобятся на текущем занятии. Затем педагог представляет новый материал в различной форме (лекция, наглядно-практически и пр.). После освоения нового материала учащиеся приступают к практической части (решение поставленной задачи, поиск материала и пр.) и в конце занятия проходит рефлексия (что больше всего понравилось, что можно изменить).

3.4.2. Дидактическое обеспечение

К *дидактическим материалам* можно отнести тематические презентации, видеоуроки, демонстрация актуальных и разбор перспективных решений в области VR, MR, AR проектирования.

3.4.3. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Фактический адрес учебного кабинета
1	2	3
Учебная аудитория для проведения практических занятий	<p>Учебная аудитория для проведения практических занятий, оснащенная мебелью на 10 посадочных мест.</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Компьютер преподавателя Cosmos i7-7200T – 1 шт; • Очки виртуальной реальности Oculus Rift – 1 шт. • Видеоочки Epson Moverio BT-300 – 1шт. • Очки виртуальной реальности Google VR Cardboard • 3D сканер 3D Systems Sense Next Gen – 1 шт. • • Смартфон с гироскопом– 10 шт 	г. Радужный, аэропорт учебная аудитория VR/IT квантум

	<ul style="list-style-type: none"> • Веб-камера Logitech c920 – 10 шт. • Наушники – 10 шт. • Планшет с гироскопом – 10шт. • Рабочая станция Thermaltake i7 – 10 шт. • 10 шт. клавиатур • 10 шт. мышек • HP Color LaserJet Pro MFP M281fdw • Расходные материалы • выход в Интернет. • Столы ученические – 10 шт. • Стулья – 10 шт. 	
--	---	--

3.4.4. Кадровые условия реализации программы

Обучение осуществляется педагогами дополнительного образования, высококвалифицированными преподавателями-практиками, экспертами в области технических наук, имеющими опыт обучения детей по программам дополнительного образования.

3.4.5. Техника безопасности

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности. Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности.

3.4.6. Список литературы

1. Джонатан Линовес "Виртуальная реальность в Unity". Переводчик: Рагимов Р. Н. Редактор: Мовчан Д. А. Издательство: ДМК-Пресс, 2016 г.
2. Очкова Е. «9 сфер применения виртуальной реальности: размеры рынка и перспективы» [Электронный ресурс]. – URL: <http://vc.ru/p/vr-use/> (дата обращения: 25.02.2016).
3. Митч Маккефри "Unreal Engine VR для разработчиков". Переводчик: Веселко Н. И., Максименкова Ольга Вениаминовна, Незнанов А. А. Редактор: Обручев В. Издательство: Бомбора, 2019 г.
4. Контроллер движения leap motion [Электронный ресурс]. – URL: <http://madrobots.ru/p/leap-motion/> (дата обращения: 05.10.2015)
5. <https://www.youtube.com/c/VRStudio> [Электронный ресурс].

6. А. Митра У дополненной реальности проблемы с отображением. [Электронный ресурс].
7. Р.Гонсалес, Р.Вудс, «Цифровая обработка изображений», ISBN 5-94836-028-8/ М.: Техносфера.–2005. – 1072 с.
8. 4. Местецкий Л.М., «Математические методы распознавания образов»/ М.:МГУ ВМиК.– 2002–2004. – с. 42 – 44.
9. Попова Е.Д. Методы обработки мнений экспертов при оценке качества объектов // Вестник МГУП имени Ивана Федорова. – 2015. – № 6. – С. 67-
10. <https://rb.ru/story/vsyo-o-vr-ar/>
11. Канал YouTube.com «Институт марксизма-ленинизма»