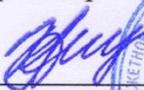


Администрация городского округа Тольятти
Департамент образования
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Гуманитарный центр интеллектуального развития»
городского округа Тольятти

Программа принята к реализации
решением педагогического совета.

Протокол № 4 от « 18 » июня 2021г.

УТВЕРЖДАЮ.
Директор МБОУ ДО ГЦИР


А.В. Хаирова
«18» июня 2021г. Приказ № 46



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНОЙ И
ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ»**

Направленность техническая

Возраст детей –11-17 лет

Срок реализации – 1 год

Разработчики:

Гусева Татьяна Сергеевна,
педагог дополнительного образования;
Кузьмина Ирина Николаевна,
педагог дополнительного образования.

Методическое сопровождение:

Савина Дарья Александровна,
руководитель центра цифрового
образования детей «IT-куб»

Тольятти

2021

Паспорт дополнительной общеобразовательной программы

Название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Разработка виртуальной и дополненной реальности»
Краткое название программы	Разработка VR/AR реальности
Изображение (логотип)	
Место реализации программы (адреса)	МБОУ ДО ГЦИР: 445045, Самарская область, г.Тольятти, ул. Чайкиной, 87
Разработчик(и) программы	Кузьмина Ирина Николаевна, педагог дополнительного образования; Гусева Татьяна Сергеевна, педагог дополнительного образования
Методическое сопровождение	Савина Дарья Александровна, руководитель центра цифрового образования детей «IT-куб»
Краткое описание	Программа «Разработка VR/AR- реальности» реализуется в рамках центра цифрового образования для детей «IT-куб» и предназначена для школьников 11-17 лет. В программе изучаются технологии дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальности, которые позволяют визуализировать, просматривать и исследовать любые понятия и объекты. Основная цель программы - формирование умений работы с инструментальными средствами проектирования и разработки VR/AR-приложений – реализуется через проектную работу, в рамках которой обучающиеся, используя AR/VR технологии, смогут изготовить абсолютно новые игры, виртуальные экскурсии по музеям, природным заповедникам, интерактивные пособия, виртуальные стенды
Ключевые слова для поиска	VR /AR технологии, технологии панорамного контента, программирование, программное обеспечение, инструментарий дополненной реальности, графические 3D-редакторы, трёхмерные модели, проектная деятельность
Цели и задачи	Формирование умений работы с инструментальными средствами проектирования и разработки VR/AR-приложений, базовых умений работы в приложениях виртуальной и дополненной реальности
Результаты освоения	Обучающиеся смогут работать с инструментальными средствами проектирования и разработки VR/AR-приложений, использовать мобильные устройства (смартфоны, планшеты) для разработки приложений,

	работающих на этих устройствах
Материальная база	Мультимедийное проекционное оборудование, персональный компьютер обучающегося, программное обеспечение для 3d-моделирования, программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью, шлем VR, очки AR
Год создания программы. Где, когда и кем утверждена программа	2021 год. Решение педагогического совета МБОУ ДО ГЦИР от 18.06.2021 г. Протокол № 4
Тип программы по функциональному назначению	общеразвивающая
Направленность программы	Техническая
Направление (вид) деятельности	Информационные технологии
Форма обучения по программе	Очная
Используемые образовательные технологии (перечислить кратко)	Проектный метод. Обучение в сотрудничестве (в малых группах)
Уровень освоения содержания программы	Продвинутый уровень
Охват детей по возрастам	11 – 17 лет
Вид программы по способам организации содержания	Модульная
Срок реализации программы	1 год
Взаимодействие программы с различными учреждениями и профессиональными сообществами	
Финансирование программы	Реализуется в рамках нормативного финансирования. Реализуется в условиях ПФДО
Итоги участия программы в конкурсах	

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
Введение	4
Актуальность и педагогическая целесообразность программы.....	4
Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ	5
Цель и основные задачи программы.....	5
Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса.....	6
Основные характеристики образовательного процесса	6
Отбор и структурирование содержания, направления и этапы образовательной программы, формы организации образовательного процесса	7
Планируемые результаты освоения программы.....	8
Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса	10
УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ	12
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	12
Модуль 1 «Введение в AR/VR»	12
Модуль 2 «Введение в 3D-моделирование»	13
Модуль 3 «Технология дополненной реальности»	14
Модуль 4 «Технология виртуальной реальности»	15
Модуль 5 «Разработка проектов в области AR/VR»	17
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	19
Кадровое обеспечение.....	19
Методическое обеспечение	19
Информационное обеспечение.....	20
Материально-техническое обеспечение программы	21
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	22
ПРИЛОЖЕНИЯ	23
Календарный учебный график программы.....	23

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Разработка виртуальной и дополненной реальности» является неотъемлемой частью образовательной программы муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Гуманитарный центр интеллектуального развития» городского округа Тольятти и дает возможность каждому ребенку получать дополнительное образование исходя из его интересов, склонностей, способностей и образовательных потребностей, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

По своему функциональному назначению программа является *общеразвивающей*, поскольку она обеспечивает удовлетворение потребностей обучающихся в интеллектуальном, научно-техническом совершенствовании, в организации их свободного времени.

Программа имеет *техническую направленность*, так как позволяет обучающимся приобщиться к инженерно-техническим знаниям в области инновационных технологий и сформировать техническое мышление. Программа «Разработка VR/AR реальности» реализуется в рамках центра цифрового образования для детей «IT-куб» и предназначена для школьников 11-17 лет.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Актуальность предлагаемой программы заключается в том, что она ориентирована на приоритетные направления социально-экономического и территориального развития Самарской области, определенных в Стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена постановлением Правительства Самарской обл. от 12.07.2017 г. № 441), в которой поставлена задача качественного изменения структуры направленностей дополнительного образования и увеличения кружков и секций технического профиля.

Использование технологии виртуальной и дополненной реальности, относящейся к сквозным технологиям цифровой экономики, является одним из приоритетных Национальных проектов. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках программы, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, базовые понятия 3D-моделирования. Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции обучающихся. Освоение этих технологий предполагает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях (аббревиатура от Science, Technology, Engineering, Art и Mathematics — «естественные науки, технология, инженерное искусство, творчество, математика»).

Актуальность предлагаемой программы заключается еще и в том, что программа строится в целом на концепции подготовки обучающихся к профессии разработчик VR/AR приложений. Данная программа способствует формированию изобретательского мышления, расширяет и дополняет базовые знания, дает возможность удовлетворить интерес в избранном виде деятельности, проявить и реализовать свой творческий потенциал, что делает программу актуальной и востребованной.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что содержание программы, используемые технологии, формы и методы обучения создают и обеспечивают необходимые условия для личностного развития и творческого труда обучающихся и позволяют удовлетворить индивидуальные потребности обучающихся в интеллектуальном и техническом развитии. К тому же, программа «Разработка виртуальной и дополненной реальности» является модульной и позволяет более вариативно организовать образовательный процесс, оперативно подстраиваясь под интересы и способности

обучающихся, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории.

Таким образом, дополнительная программа «Разработка виртуальной и дополненной реальности» актуальна и педагогически целесообразна: она удовлетворяет потребности школьников в решении актуальных для них задач – освоении актуальных и значимых знаний и умений, развитии интеллектуальных способностей, воспитании творческой личности, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества.

Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ

Целью создания программы «Разработка виртуальной и дополненной реальности» является изменение содержания, организационно-педагогических основ и методов обучения, обеспечивающих освоение обучающимися актуальных и востребованных знаний, простейших умений в сфере информационных и коммуникационных технологий при обучении в центре цифрового образования «It-куб».

Новизной программы является то, что она направлена на формирование у обучающихся базовых компетенций в области разработки программного обеспечения с использованием VR/AR технологий в целом и умение создавать модели трёхмерного моделирования, проектировать VR/AR приложения, программировать, подключать дополнительные средства разработки и расширения, работать с мобильными устройствами в частности. Она акцентирует внимание на технологии создания VR – приложений, AR – приложений, анализе и понимании разницы применения данных приложений. Особое внимание уделяется созданию графических объектам, 2D и 3D объектам, работе в соответствующих графических средах для создания данных объектов.

Отличительная особенность дополнительной общеразвивающей программы «Разработка виртуальной и дополненной реальности» заключается в том, что в рамках программы рассматривается технология встраивания объектов, которая позволяет работать с использованием существующих библиотек графических объектов и позволяет использовать объекты в разработке своих проектов; работа со средами разработки, соответствующим программным обеспечением. Будут изучены методы обработки объектов, программные среды для написания программного кода управления объектами.

Цель и основные задачи программы

Цель программы - развитие цифрового, алгоритмического и Agile-мышления школьников 11-17 лет через погружение в область применения виртуальной и дополненной реальности.

Основные задачи:

Обучающие:

- 1) формировать понимание технологии виртуальной и дополненной реальности VR/AR, базовых понятий программирования, 2D и 3D-моделирования, панорамного видеоконтента;
- 2) формировать умения работы в средах разработки для трёхмерного моделирования (Autodesk 3ds Max / Blender / Autodesk Maya); разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity / Unreal Engine); программы для создания панорам 360° (Autostitch / Pano2VR / Vrap); плагине Vuforia; среде разработки Microsoft Visual Studio;
- 3) формировать базовые умения работы в приложениях виртуальной и дополненной реальности;
- 4) сформировать навыки технологической цепочки разработки VR/AR-проектов.

Воспитательные:

- 1) сформировать интерес к развитию технологий VR/AR;
- 2) сформировать понимание значимости и ценности IT-профессий и технического развития;

- 3) воспитывать информационную культуру, культуру поведения и общения в интернет-пространстве.

Развивающие:

- 1) формировать мотивацию к соблюдению правил безопасности при использовании цифровых ресурсов;
- 2) сформировать навыки проектной деятельности, научить использовать инструменты планирования;
- 3) совершенствовать умения обращения с мобильными устройствами (смартфонами, планшетами) в образовательных целях.

Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса

Реализация программы «Разработка виртуальной и дополненной реальности» основывается на общедидактических принципах научности, последовательности, системности, связи теории с практикой, доступности, продуктивности и модульности.

В целях раскрытия педагогического и развивающего потенциала учебно-воспитательного процесса по программе акцент в ней делается на следующих принципах:

1. Принцип сотрудничества предполагает субъект-субъективное взаимодействие педагога и детей, их равноправную, активную совместную деятельность в процессе образования, где они выступают субъектами совместной деятельности, самоопределяясь, реализуясь и, как следствие, развиваясь в познании и творчестве.

Отношения участников дополнительного образования строятся на основе диалога, создающего оптимальные предпосылки для эффективного общения равных, принимающих, уважающих друг друга людей, умеющих слушать и воспринимать чужую точку зрения и адекватно на нее реагировать. Такое взаимодействие делает максимально продуктивным образовательный процесс, поскольку стимулирует познавательную и творческую активность, убирая барьеры непонимания, страха, неверного восприятия информации всех его участников.

2. Принцип проектности предполагает последовательную ориентацию всей деятельности педагога на подготовку и выведение ребенка в самостоятельное проектное действие, развертываемое в логике замысел – реализация – рефлексия. В ходе проектирования перед человеком всегда стоит задача представить себе еще не существующее, но то, что он хочет, чтобы появилось в результате его активности. В логике действия данного принципа в программе предусматриваются практико-ориентированные и исследовательские проекты обучающихся.

3. Принцип последовательности заключается в последовательном усвоении социального опыта человеком в процессе своего развития с учётом возрастных и индивидуальных особенностей. Существует ряд правил для реализации данного принципа:

- поэтапное усвоение теоретического материала — от простого к сложному, от понятного к непонятному, от реальных форм к абстрактным;
- последовательное овладение технологическими приёмами и операциями;
- создание в процессе учения затруднения, проблемной ситуации, которое ставит обучающегося в необходимость соотношения нового и предшествующего опыта;
- работа в «зоне ближайшего развития» ребёнка, которая характеризуется решением учащимся учебной (технологической, конструкторской) задачи на повышенном уровне усилий, в т. ч. с дифференцированной помощью педагога.

Основные характеристики образовательного процесса

Возраст детей, участвующих в реализации программы, - 11-17 лет.

Условия набора детей в объединение. Принцип набора в объединение свободный. Принимаются все желающие без конкурсного отбора. Группы формируются с учетом возраста, интересов и потребностей, что выявляется в ходе проведения предварительного собеседования.

Характеристика учебных групп по возрастному принципу: группы могут быть разновозрастными. Для обучающихся, разных по возрасту, предусматривается дифференцированный подход при определении индивидуального образовательного маршрута и назначении учебных заданий в процессе обучения.

Форма обучения очная.

Срок реализации программы– 1 год.

Количество обучающихся в группе – 10 - 12 человек.

Уровень освоения содержания программы продвинутый, что предполагает углубленное изучение содержания программы и доступ обучающегося к сложным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы.

Вид программы по способам организации содержания: модульная.

Взаимодействие данной программы с другими программами МБОУ ДО ГЦИР.

Объединение «Разработка виртуальной и дополненной реальности» является одним из комплекса объединений центра цифрового образования детей «It-Куб». Внутри центра «It-Куб» организована собственная воспитательная система (конкурсные мероприятия соревнования, открытые защиты проектов, воспитательные мероприятия и праздники). Поэтому объединение «Разработка виртуальной и дополненной реальности» взаимодействует со всеми другими объединениями центра «It-Куб». Также объединение «Разработка виртуальной и дополненной реальности» может взаимодействовать с объединениями МБОУ ДО ГЦИР, не относящимися к центру «It-куб», но имеющими сходное содержание с некоторыми модулями программы «Разработка виртуальной и дополненной реальности» (например, с объединением «Кванториум», «WorldSkills Russia Junior», «Школа инновационного мышления «Максимум», «Медиа мастерская» и т.п.).

Возможность продолжения обучения по программам близкого вида деятельности.

В соответствии с принципами непрерывности и преемственности образования по окончании обучения по программе «Разработка виртуальной и дополненной реальности» дальнейшее образование ребенка может быть продолжено по дополнительной общеобразовательной программе: «Программирование на языке Python» или «Программирование на языке JAVA» по выбору обучающегося.

Взаимодействие с другими учреждениями. Поскольку центр «It-куб» - это сетевой центр, объединение «Разработка виртуальной и дополненной реальности» может взаимодействовать с другими центрами «It-куб» в других регионах в виде участия в конкурсах, соревнованиях, хакатонах. Центр напрямую сотрудничает с Детским технопарком «Кванториум 63 регион».

Режим занятий: два раза в неделю по 2 учебных часа. Недельная нагрузка на ребенка - 4 учебных часа. В соответствии с СП 2.4.3648-20 длительность одного учебного часа для детей школьного возраста– 40 мин.

Продолжительность образовательного процесса. Продолжительность учебного года – 36 учебных недель. Занятия начинаются с 15 сентября и продолжаются до 31 мая.

Объем учебных часов по программе составляет 144 часа.

Отбор и структурирование содержания, направления и этапы образовательной программы, формы организации образовательного процесса

Программное содержание, методы, формы, средства обучения отбирались с учетом выше обозначенных принципов и основных направлений развития дополнительного образования, отраженных в Концепции развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).

Содержание программы ориентировано на:

- удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном развитии;
- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения обучающихся;
- социализацию и адаптацию учащихся к жизни в обществе;
- формирование мотивации к познанию, творчеству;

- формирование информационной культуры обучающихся.
- Содержание программы структурировано следующим образом.

Программа реализуется в течение одного учебного года и включает в себя 5 модулей:

- Модуль 1. Введение в AR/VR .
- Модуль 2. Введение в 3D-моделирование.
- Модуль 3. Технология виртуальной реальности.
- Модуль 4. Технология дополненной реальности.
- Модуль 5. Разработка проектов в области AR/VR.

Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках программы, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, базовые понятия 3D-моделирования. Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции обучающихся.

Изучение содержания программы осуществляется в разнообразных **формах**:

- коллективных (всем составом объединения): организация и проведение досуговых мероприятий, выезды на конкурсы, соревнования, хакатоны;
- групповых: деловые игры по планированию деятельности, обсуждение итогов, проектная работа, практические занятия;
- индивидуальных: выполнение творческих заданий, подготовка к конкурсным мероприятиям.

Воспитательная работа с обучающимися и проведение массовых досуговых мероприятий организуется внутри центра «It-куб» и включает в себя конкурсные мероприятия, соревнования, открытые защиты проектов, воспитательные мероприятия и праздники.

Примерный план воспитательных, досуговых мероприятий в объединении

№	Название мероприятия	Примерные сроки	Цели проведения мероприятия
1.	День открытых дверей объединения	Сентябрь, 1-ая неделя	Презентация объединения
2.	Праздник «Мы живем в России», посвященный дню народного единства	Ноябрь (каникулы)	Организация досуга
3.	Новогодний праздник в объединении	Январь	Организация досуга
4.	Праздник окончания учебного года	Май	Подведение итогов года. Формирование сплоченного детского коллектива
5.	Участие в итоговом мероприятии МБОУДО ГЦИР Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре»	май	Презентация достижений объединения. Формирование сплоченного детского коллектива

Планируемые результаты освоения программы

Требования к уровню подготовки выпускников направлены на овладение обучающимися знаниями и умениями, востребованными в повседневной жизни, значимыми для социальной адаптации личности, её приобщения к современным It-технологиям.

1. Предметные результаты

По окончании программы обучающиеся

будут знать:

- различие технологии виртуальной VR и дополненной AR реальности ;
- понятие виртуальной и дополненной реальности;

- базовые понятия информатики, программирования, 3D-моделирования, панорамного видеоконтента;
- технологии 2D – моделирования, 3D - моделирования;
- среды разработки для трёхмерного моделирования (Autodesk 3ds Max / Blender / Autodesk Maya);
- среды разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity / Unreal Engine);
- программы для создания панорам 360° (Autostitch / Pano2VR / Vrap);
- плагин Vuforia;
- среду разработки Microsoft Visual Studio;
- технологическую цепочку разработки VR/AR-проектов;
- приемы работы с VR/AR оборудованием;
- приемы работы выполнения практических и самостоятельных работ;
- приемы выполнения проекта и представления работы в виде презентации, представления результатов работы перед аудиторией.

будут уметь:

- разрабатывать трёхмерные модели в средах (Autodesk 3ds Max / Blender / Autodesk Maya);
- разрабатывать приложения с виртуальной и дополненной реальностью;
- принципы работ с VR/AR оборудованием;
- анализировать информацию, разрабатывать проекты в Интернете;
- готовить эффективные презентации своих проектов;
- представлять результатов работы перед аудиторией.
- придерживаться правил сетевого общения и общения в группе.

Более подробно планируемые предметные результаты освоения каждого учебного модуля описаны в их пояснительных записках.

2. Метапредметные результаты

По окончании программы обучающиеся ***будут:***

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью преподавателя;
- работать в группе и коллективе;
- представлять информацию в виде устного или письменного текста, компьютерной презентации;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- работать над проектом индивидуально, эффективно распределять время.

3. Личностные результаты

По окончании обучения по программе у обучающегося ***будет:***

- сформировано осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- сформированы коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой, проектной и других видов деятельности;
- сформированы универсальные способы мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);

- усвоены правила индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса

Педагогический мониторинг освоения программы включает следующие компоненты.

Входной контроль проводится в формате входного тестирования, определяющего стартовый уровень владения знаниями.

Оперативный контроль осуществляется на каждом учебном занятии с целью отслеживания освоения текущего программного материала, коррекции практических умений. Контроль теоретических знаний осуществляется с помощью педагогического наблюдения, тестов и опросов.

Промежуточный контроль. По завершению каждого модуля ведется учет результатов выполнения практических заданий или презентации выполненных проектов (в зависимости от содержания модуля). Результативность оценивается качеством выполнения работ обучающихся, где анализируются положительные и отрицательные стороны работ, корректируются недостатки.

Итоговый контроль выполняется по результатам окончания программы в форме презентации проектов (групповых) – результатов исследования.

Результаты педагогического мониторинга образовательных результатов каждой группы заносятся педагогом в электронный лист результатов обучения.

В конце учебного года результаты всех диагностических процедур обобщаются и определяется уровень результатов образовательной деятельности каждого обучающегося – интегрированный показатель, в котором отображена концентрация достижений всех этапов и составляющих учебно-воспитательного процесса. Возможные уровни освоения обучающимся образовательных результатов по программе – низкий (Н), средний (С), высокий (В).

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим параметрам и критериям.

Высокий уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- По показателю практической подготовки: обучающийся овладел на 100-80% предметными умениями, навыками и метапредметными учебными действиями, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; самостоятельно выполняет практические задания с элементами творчества;
- По показателю творческой активности: обучающийся проявляет ярко выраженный интерес к творческой деятельности, к достижению наилучшего результата, коммуникабелен, активен, склонен к самоанализу, генерирует идеи, является участником и призером конкурсных мероприятий городского и выше уровня.

Средний уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 79-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- По показателю практической подготовки: у обучающегося объём усвоенных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий составляет 79-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- По показателю творческой активности: обучающийся имеет устойчивый интерес к творческой деятельности, стремится к выполнению заданий педагога, к достижению результата в обучении, инициативен, является участником конкурсного мероприятия учрежденческого уровня.

Низкий уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины;

- По показателю практической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50%, предусмотренных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий; испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания с помощью педагога;
- По показателю творческой активности: обучающийся пассивен, безынициативен, со сниженной мотивацией, нет стремления к совершенствованию в выбранной сфере деятельности, не может работать самостоятельно, отказывается участвовать в конкурсных мероприятиях.

Подведение итогов реализации программы

В соответствии с календарным учебным графиком в конце учебного года проводится итоговая аттестация обучающихся в форме презентации учебных проектов.

Сведения о проведении и результатах итоговой аттестации обучающихся фиксируются педагогом в электронном журнале в АСУ РСО, где впоследствии формируется отчет об уровне освоения программы каждой группой.

Презентация достижений детей проводится в конце каждого учебного года на учрежденческом Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре».

По окончании обучения обучающиеся получают свидетельства об освоении дополнительной образовательной программы «Разработка виртуальной и дополненной реальности».

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

№	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение в AR/VR	18	4	14
2	Введение в 3D-моделирование	28	6	22
3	Технология дополненной реальности	28	6	22
4	Технология виртуальной реальности	28	6	22
5	Разработка проектов в области AR/VR	42	4	38
Итого по программе:		144	26	118

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

МОДУЛЬ 1 «ВВЕДЕНИЕ В AR/VR»

Цель модуля – знакомство обучающихся с AR/VR-технологиями и формирование умений по работе с AR/VR-оборудованием.

Задачи модуля:

- 1) Познакомить обучающихся с технологиями дополненной и виртуальной реальности.
- 2) Формировать у обучающихся культуру позитивного использования интернет-пространства.
- 3) Познакомить обучающихся с назначением и принципами работы оборудования: 3D-принтера (сканера), шлема виртуальной реальности, очков дополненной реальности.
- 4) Обеспечить усвоение и безусловное выполнение правил техники безопасности при работе с VR/AR оборудованием.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- структуру и принцип работы устройств AR/VR;
- программное обеспечение для погружения в дополненную и виртуальную реальности в игровом и соревновательном процессах;
- оборудование для дополненной и виртуальной реальности.

будут уметь:

- работать с прикладными программами для обработки информации;
- подключать оборудование (шлем виртуальной реальности, очки дополненной реальности, 3D-принтер (сканер)).

Учебно-тематический план модуля

№	Тема модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие. Удивительный мир виртуальной и дополненной реальности	4	1	3
2	Устройства AR/VR	2	1	1
3	VR-оборудование	6	1	5
4	AR-оборудование	6	1	5
Итого по модулю:		18	4	14

Содержание учебного модуля

Тема 1. Вводное занятие. Удивительный мир виртуальной и дополненной реальности.

Теория. Введение в программу «Разработка виртуальной и дополненной реальности»: ознакомление с темами, которые будут рассмотрены на занятиях.

Практика: Инструктаж по технике безопасности при работе с оборудованием в аудитории и на рабочем месте ученика. Беседа с обучающимися на тему понимания сферы цифровых приложений, сферы VR/AR-приложений, мероприятия по командообразованию. Практическая работа «Настройка оборудования, подключение аккаунтов».

Тема 2. Устройства AR/VR.

Теория. Цифровые приложения, сфера VR/AR-приложений.

Практика. Практическая работа «Различия AR/VR технологий».

Тема 3. VR-оборудование.

Теория. Виды VR-оборудования, история появления и развития технологии. Принципы гласного и негласного характера, принятые в среде разработчиков. Правила оформления и обращения к приложениям и коду.

Практика: Соревновательная игра с использованием VR-оборудования.

Тема 4. AR-оборудование.

Теория. Возможности и методы использования технологии AR.

Практика. Соревновательная игра с использованием VR-оборудования.

Подведение итогов модуля. Квест-игра «AR/VR-технологии» (команды представляют VR/AR-приложения, которые можно реализовать в различных сферах человеческой деятельности).

МОДУЛЬ 2 «ВВЕДЕНИЕ В 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Цель модуля – ознакомление обучающихся с основами 3D-моделирования.

Задачи модуля:

- 1) Познакомить с 3D-графическими пакетами для моделирования.
- 2) Сформировать умение разрабатывать 3D-модели.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования;
- особенности 3D-графических пакетов для моделирования;
- принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования;

будут уметь:

- работать в программах -3D-графических пакетах для моделирования;
- знать базовую настройку 3D-графических пакетов для моделирования;
- создавать 3D-модели.

Учебно-тематический план модуля

№	Тема модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Основные понятия трёхмерной графики	2	1	1
2	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	2	1	1
3	Основы полигонального моделирования	2	1	1
4	Практика создания 3D-модели	8	1	7

5	Покраска моделей, текстурирование	4	1	3
6	Учебный проект «3D-модель игрового персонажа»	10	1	9
	Итого по модулю:	28	6	22

Содержание учебного модуля

Тема 1. Основные понятия трёхмерной графики.

Теория. Виды графики. Интерфейс графического редактора. Содержание команд функционального меню, инструменты навигации. Техника рисования в цифровой среде. Цветовые модели, палитра, принципы построения. Цветовой режим и расширения графических файлов.

Практика: Изучение интерфейса графического редактора. Создание простого изображения при помощи инструментов графического редактора.

Тема 2. Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования.

Теория. Слой. Каналы и маски. Стили и эффекты. Роль и значение текстур, этапы создания, применение фильтров и бесшовного соединения.

Практика: Работа со слоями. Доработка собственного изображения с использованием слоев и масок.

Тема 3. Основы полигонального моделирования.

Теория. Понятие «полигон», методы создания фигур.

Практика. Создание моделей.

Тема 4. Практика создания 3D-модели.

Теория. Как создаются 3D модели, из чего состоят и где применяется 3D-моделирование. Инструменты создания 3D моделей.

Практика: Созданию моделей в 3D-редакторах. Применение модификаторов.

Тема 5. Покраска моделей, текстурирование.

Теория. Способы и принципы моделирования сложной 3D модели.

Практика: Создание сложной 3D модели, применение текстур и материалов, выстраивание освещения, позиции камеры, экспозиции. Рендеринг.

Тема 6. Учебный проект «3D-модель игрового персонажа».

Теория. 3D-сцена. Игровой персонаж.

Практика: Создание 3D-сцены для будущего проекта, подготовка сцены к импорту в среду разработки.

Подведение итогов модуля. Презентация результатов учебного проекта.

МОДУЛЬ 3 «ТЕХНОЛОГИЯ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ»

Цель модуля – формирование умения работы с оборудованием и программным обеспечением для погружения в дополненную и виртуальную реальность.

Задачи модуля:

- 1) Сформировать способность оперировать понятиями дополненной реальности AR.
- 2) Сформировать умения работы в межплатформенной среде разработки компьютерных игр Unity.
- 3) Сформировать умения разработки мобильных приложений для AR-проектов.
- 4) Изучить основы программирования на C# в Unity.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- технологию AR, использование в различных сферах деятельности человека .
- межплатформенную среду разработки компьютерных игр Unity .
- основы разработки мобильных приложений для AR-проектов
- основы программирования на C# в Unity.

будут уметь:

- работать в межплатформенной среде разработки компьютерных игр Unity;
- работать с материалами и текстурами Unity, использовать базовую физику;
- разрабатывать AR-приложения;
- программировать на C# в Unity.

Учебно-тематический план модуля

№	Тема модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Классификация AR	4	1	3
2	Технология создания дополненной реальности	2	1	1
3	Знакомство со средой разработки Unity	10	3	7
4	Сборка и тестирование AR-приложения в Unity	12	1	11
Итого по модулю:		28	6	22

Содержание учебного модуля

Тема 1. Классификация AR.

Теория: Классификация приложений дополненной реальности. Маркерная и безмаркерная технология.

Практика: Практическая работа «Разработка AR-приложения по шаблону».

Тема 2. Технология создания дополненной реальности.

Теория. Среда разработки Unity.

Практика. Работа с интерфейсом Unity. Создание и трансформирование различных объектов в Unity.

Тема 3. Возможности AR-технологии и платформы дополненной реальности Vuforia. Easy AR).

Теория. Платформа Vuforia. Возможности Vuforia для создания дополненной реальности.

Практика. Разработка простейшего AR приложения с использованием платформ Unity и Vuforia по шаблону.

Тема 4. Сборка и тестирование AR-приложения в Unity.

Теория. Этапы работы над приложением.

Практика. Разработка, сборка и тестирование собственного AR приложения .

Подведение итогов модуля. Презентация разработанного приложения.

МОДУЛЬ 4 «ТЕХНОЛОГИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ»

Цель модуля – изучение принципов работы с VR формирование умения работы с оборудованием и программным обеспечением для погружения в дополненную и виртуальную реальность.

Задачи модуля:

- 1) Сформировать у учащихся представление об области применения систем виртуальной реальности.
- 2) Ознакомить учащихся с основными понятиями, принципами и инструментарием разработки систем VR, оборудованием для реализации VR
- 5) расширить представления об основных понятиях и различиях виртуальной и дополненной реальности;
- 3) Развить образное и аналитическое мышление.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- основные понятия, принципы и инструментарии разработки систем VR ;
- этапы и технологии создания систем VR, структуру и компоненты
- панорамная съёмка (фото и видео) 360°;
- области применения систем виртуальной реальности .

будут уметь:

- планировать разработку;
- использовать инструментарий разработки систем VR;
- выбирать компоненты;
- проводить контент-анализ;
- описывать и резюмировать результаты разработки;
- создавать проект, презентацию и другие материалы для публичного представления;
- работать в команде и давать обратную связь.

Учебно-тематический план модуля

№	Тема модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Свойства и виды VR	4	1	3
3	Панорамная съёмка-видео 360°	6	2	4
4	Создание проектов VR на базе программного обеспечения	6	2	4
5	Проект «VR-приложение»	12	1	11
Итого по модулю:		28	6	22

Содержание учебного модуля

Тема 1. Свойства и виды VR.

Теория. Виртуальная реальность. Виды и принципы работы.

Практика. Тестирование приложений виртуальной реальности.

Тема 3. Панорамная съёмка-видео 360°.

Теория. Применение панорамных фотографий. Виртуальные туры. Способы создания панорамных снимков.

Практика. Создание собственных панорамных снимков и виртуальных туров.

Тема 4. Создание проектов VR на базе программного обеспечения.

Теория. Способы разработки виртуальной реальности.

Практика. Разработка простейшей 3D игры в Unity.

Тема 5. Проект «VR-приложение».

Теория. Этапы работы над проектом.

Практика. Разработка собственного приложения виртуальной реальности.

Подведение итогов модуля. Публичное представление разработанного приложения.

МОДУЛЬ 5 «РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ В ОБЛАСТИ AR/VR»

Цель модуля – формирование у обучающихся умений проектной деятельности и анализа информации при работе с проектом.

Задачи модуля:

- 1) Сформировать у обучающихся представление о структуре проекта AR/VR-приложения.
- 2) Развивать умение планировать свои действия с учетом факторов времени и конкуренции;
- 3) Развить умение генерировать идеи и вносить коррективы в первоначальный замысел;
- 4) Формировать умения работать индивидуально и в группе для решения поставленной задачи, отношение делового сотрудничества, взаимоуважения;

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- методы разработки AR/VR-приложения и применять полученные знания при работе с проектом;
- типы интернет-источников;
- принципы оценки качества источников информации;

будут уметь:

- планировать работу над проектом;
- разрабатывать ключевые слова и составлять поисковые запросы;
- работать в системах совместного редактирования документов;
- отбирать релевантную информацию;
- проводить контент-анализ;
- структурировать данные;
- описывать и резюмировать результаты исследования;
- создавать презентацию и другие материалы для публичного представления;
- работать в команде и давать обратную связь;
- использовать интернет-пространство для формирования целостного представления об объекте.

Учебно-тематический план модуля

№	Тема модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Определение проблемы	4	1	3
2	Работа с техническим заданием итогового проекта	4	1	3
3	Реализация итогового проекта	34	2	32
	Итого по модулю:	42	4	38

Содержание учебного модуля

Тема 1. Определение проблемы.

Теория. Понятие проекта. Проектная работа. Идея проекта. Проблема.

Практика. Генерация идеи будущего приложения.

Тема 2. Работа с техническим заданием итогового проекта.

Теория. Понятие технического задания, дизайна документов, технического описания проекта. Участники проекта.

Практика. Составление ТЗ, схем экранов, составление блок-схем, составление архитектур программ, распределение ролей между участниками проекта – 3D- дизайнер, программист, технический писатель. Разработчик приложений дополненной реальности/ разработчик дополненной реальности.

Тема 3. Реализация итогового проекта.

Теория. Сборка готового приложения – итогового проекта.

Практика. Экспорт необходимых материалов, подготовка презентации, исходников, видеороликов, сборка готового приложения.

Подведение итогов модуля. Публичное представление результатов исследований.

Подведение итогов учебного года. Итоговая аттестация обучающихся: презентация лучших исследовательских проектов, разработанных в течение учебного года. Презентация достижений детей на учрежденческом Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре».

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу может педагог, имеющий среднее специальное или высшее педагогическое образование по специальностям технического профиля, обладающий достаточными знаниями и опытом практической работы с подростками и получивший дополнительное образование (курсы повышения квалификации) в области VR/AR-технологий.

Приветствуются встречи с приглашенными спикерами, совместные видеоконференции или мастер-классы.

Методическое обеспечение

1. Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

№	Педагогические технологии	Применение в программе
1-	Метод проектов	Каждый модуль программы включает тему «Презентация результатов практических работ модуля на тему. Проектная технология используется при формировании итогового исследования в рамках каждого модуля программы, презентация которого проводится на последнем занятии по модулю программы. Проектная технология используется так же при работе с отдельными группами детей или индивидуально с одаренным ребенком при подготовке к мероприятиям
2-	Технология обучения в сотрудничестве (обучение в малых группах)	Обучение в малых группах. Доклад малых групп.
3-	Информационные технологии. Использование программных средств и компьютеров для работы с информацией	Поиск, сбор и систематизация информации, изображений, объектов с использованием Интернет. Создание каталогов проектов на жестком диске, в сети, подготовка и защита итоговых работ в виде компьютерной презентации в программе Microsoft PowerPoint; Создание текстовых документов на компьютере в программе Microsoft Word. Компьютерные тестовые задания.

2. Учебно-методический комплекс программы

Для реализации программы «Разработка виртуальной и дополненной реальности» сформирован учебно-методический комплекс, который постоянно пополняется.

Учебно-методический комплекс имеет следующие разделы и включает следующие материалы:

1) Методические материалы для педагога:

1. Комплексы оздоровительно-профилактических упражнений, предотвращающих и снижающих утомление обучающихся (для среднего и старшего школьного возраста).
2. Инструкции по охране труда и технике безопасности.
3. Положение о проведении итогового мероприятия МБОУ ДО ГЦИР Фестиваля интеллекта творчества «Мы в Центре».
4. Положения, приказы, информационные письма о проведении мероприятий различного уровня по профилю объединения.
5. Методическая разработка «Лабораторная работа к программе «Разработка виртуальной и дополненной реальности» по теме «... »

2) *Диагностический инструментарий:*

- 1) Критерии оценки процесса и результатов проектной деятельности.
- 2) Лист учета результатов обучения обучающегося.

3) *Дидактические материалы для обучающихся:*

- 1) Медиапособия: учебные фильмы, компьютерные тесты, медиапрезентации по темам занятий.
- 2) Раздаточный материал по темам занятий: комплект задач и заданий разного уровня по каждой теме.

Информационное обеспечение

1. Литература для обучающихся:

- 1) Папагианнис, Х. Дополненная реальность. Все, что вы хотели узнать о технологии будущего / Хелен Папагианнис – М. : Бомбора, 2019. – 288 с. – (Мир технологий).
- 2) Аниашвили К. 4D-опыты и эксперименты с дополненной реальностью. / К. Аниашвили, Л. Вайткене, М. Талер – М. : АСТ, 2019. – 159 с. – (Для самых любознательных).

2. Литература для педагога

- 1) Bradley Austin Davis, Karen Bryla, Phillips Alexander Benton Oculus Rift in Action 1st Edition // 440P.
- 2) Burdea G., Coiffet P. Virtual Reality Technology. – New York : John Wiley&Sons, Inc, 1994.
- 3) Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2007. – 233 pp.
- 4) Grigore C. Burdea, Philippe Coiffet Virtual Reality Technology, Second Edition // 2003, 464p.
- 5) Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2015. – 286 pp.
- 6) Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#, Джозеф Хокинг- 352 стр.
- 7) Келли Мэрдок. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. – М.: «Диалектика», 2013. – 816 с. – ISBN 978- 5-8459-1817-8.
- 8) Афанасьев В.О. Развитие модели формирования бинокулярного изображения виртуальной 3D -среды. Программные продукты и системы. Гл. ред. м.-нар. Журнала «Проблемы теории и практики управления», Тверь, 4, 2004. с.25-30.
- 9) Афанасьев В.О. Развитие модели формирования бинокулярного изображения виртуальной 3D -среды. Программные продукты и системы. Гл. ред. м.-нар. Журнала «Проблемы теории и практики управления», Тверь, 4, 2004. с.25-30.
- 10) Бонд Джереми Гибсон. Unity и C#. Геймдев от идеи до реализации.2-е изд. – СПб.: Питер, 2019. - 928 с.
- 11) Майкл Доусон. Изучаем C++ через программирование видеоигр. – СПб.: Питер, 2016. - 352 с.
- 12) Ольга Миловская: 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры.– Питер. 2016. – 368 с.

3. Используемые интернет-ресурсы:

№	Интернет-адрес	Название ресурса	Где используется и для чего
1.	https://www.3dsystems.com/shop/sense	Sense 3D Scanner Features 3D Systems	3D – моделирование. Возможности. 3D - системы Модуль 2. Для практического занятия
2.	https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw	VR – рендеринг с Blender	Работа с Blender Модуль 3.
3.	https://brahms.kribrum.ru/	Публичный поиск «Крибрум»	Организация проектно-исследовательской деятельности по программе. Модуль 5.

Материально-техническое обеспечение программы

1. Компьютерный класс, удовлетворяющий санитарно–гигиеническим требованиям, для занятий группы 10 – 12 человек (рабочее место, укомплектованное компьютером; шкафы для УМК и оборудования). Комната для занятий должна быть хорошо освещена (естественным и электрическим светом). В кабинете должны быть созданы условия для безопасной работы за компьютерами (изолированные провода, система хранения компьютеров, отсутствие проводов на полу).

2. Оборудование, необходимое для реализации программы:

Для организации учебного процесса в рамках реализации программы «Разработка виртуальной и дополненной реальности» согласно распоряжению «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» от 12 02 2021 рекомендуется следующее оборудование:

Оборудование:

Мультимедийное проекционное оборудование или интерактивная доска;

Штатив для крепления внешних датчиков;

Штатив для базовой станции HTC Vive;

Шлем виртуальной реальности SMARTERRA VR;

Смартфон;

Очки дополненной реальности Epson Moverio BT-300;

Панорамная камера Insta 360.

Рабочее место преподавателя :

Системный блок (HP OMEN GT11-0007ur, Intel Core i5 10400F, DDR4 16ГБ, 512ГБ(SSD), NVIDIA GeForce GTX 1650 - 4096 Мб, Windows 10, черный);

Монитор PHILIPS 273V7QSB (00/01) 27", черный;

WEB-камера - Logitech HD Webcam C270;

МФУ - Epson L7180.

Рабочее место обучающегося :

Системный блок (HP OMEN GT11-0007ur, Intel Core i5 10400F, DDR4 16ГБ, 512ГБ(SSD), NVIDIA GeForce GTX 1650 - 4096 Мб, Windows 10, черный);

Монитор - SUNWIND SUN-M24BA100 24";

Наушники - Panasonic RP-HTF295.

Программное обеспечение:

Blender 3D;

GIMP;

Unity 3D;

Unreal Engine;

Autodesk 3ds Max, Maya

Vuforia, Easy AR

Visual Studio 2019.

Autostitch / Pano2VR / Vrap

плагин Vuforia.

Канцелярские принадлежности:

ручки, карандаши, маркеры, корректоры; блокноты, тетради; бумага разных видов и формата (А 3, А 4); клей; ножницы, степплеры, файлы, папки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, использованной при составлении программы

1. Закон Российской Федерации «Об образовании» № 273-ФЗ, 26.12.2012 г. [Электронный ресурс] / Министерство образования и науки Российской Федерации. – Режим доступа : http://минобрнауки.рф/документы/2974/файл/1543/12.12.29-ФЗ_Об_образовании_в_РФ
2. Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р. [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа : <http://dopedu.ru/poslednie-novosti/kontsepsiya>.
3. Ларкович, С. Unity на практике. Создаем 3D-игры и 3D-миры / С. Ларкович – СПб. : Наука и техника СПб, 2019. - 272 с.
4. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 г. [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. – Режим доступа: http://pioner-samara.ru/sites/default/files/docs/metodrek_dop_rf15.doc.
5. Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ. Письмо Министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015 г. № МО-16-09-01/826-ту [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. - Режим доступа: <http://pioner-samara.ru/content/metodicheskaya-deyatelnost> .
6. Папагианнис, Х. Дополненная реальность. Все, что вы хотели узнать о технологии будущего / Хелен Папагианнис – М. : Бомбора, 2019. – 288 с. – (Мир технологий).
7. Положение о порядке разработки, экспертизы и утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы МБОУ ДО ГЦИР. [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Документы. – Режим доступа: <https://clck.ru/VXrd4>
8. Положение о проведения педагогического мониторинга, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся. [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Документы. – Режим доступа: <https://clck.ru/VXrRg>
9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»». [Электронный ресурс] / Информационно-правовой портал «Гарант.РУ»: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74993644/>.
10. Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». [Электронный ресурс] / Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации. – Режим доступа : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201811300034>
11. Приказ Министерства просвещения РФ от 2 декабря 2019 г. № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды». [Электронный ресурс] / Информационно-правовой портал «Гарант.РУ»: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73235976/> .
12. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» - приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. МЗ.
13. Хокинг, Дж. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#, / Джозеф Хокинг- СПб.: Питер, 2-19. - 352 с. – (Для профессионалов).
14. Центры цифрового образования детей «It-куб». Банк документов [Электронный ресурс] / Академия Минпросвещения России - Режим доступа: <https://apkpro.ru/natsproektobrazovanie/bankdokumentov/>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Календарный учебный график программы

Календарный учебный график программы составлен в соответствии с локальным актом «Календарный учебный график МБОУ ДО ГЦИР городского округа Тольятти на 2021-2022уч.г.», принятым решением педагогического совета от 16 августа 2021 г., протокол № 1.

<i>Месяц</i>	<i>Количество учебных недель, содержание деятельности по каждому году обучения, внеаудиторные формы организации образовательного процесса</i>	<i>Промежуточная и итоговая аттестация</i>
Сентябрь	Занятия по расписанию: 2 учебные недели. Начало занятий 13 сентября	Входная диагностика знаний и практических навыков
Октябрь	Занятия по расписанию 5 учебных недель.	
Ноябрь	Занятия по расписанию 4 учебные недели Период школьных каникул с 31 октября по 8 ноября. Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 4 ноября	
Декабрь	Занятия по расписанию 5 учебных недель. Период школьных каникул с 31 декабря по 08 января	
Январь	Занятия по расписанию 3 учебные недели. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками (выходные дни): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 января	
Февраль	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 23 февраля	
Март	Занятия по расписанию 5 учебных недель. Период школьных каникул с 25- марта – 03 апреля. Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 8 марта	
Апрель	Занятия по расписанию 4 учебные недели	
Май	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Участие в учрежденческом итоговом Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре». Завершение учебных занятий 31 мая. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками – 1 мая, 9 мая	Итоговая аттестация обучающихся
Июнь	Продолжение занятий по программе летней профильной смены (по выбору обучающегося) - 4 недели. Дополнительный день отдыха (государственный праздник) – 12 июня	
Июль	Самостоятельные занятия учащихся	
Август	Формирование учебных групп до 10 сентября	
Итого учебных недель по программе:	36 учебных недель	