МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»

СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ «ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

Рекомендовано
методическим советом
ГБУ ДО ТОЦЮТ
Протокол № 5
от «15» 06 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУ ДО ТОЦЮТ
_____ Ю.В. Цветков
«15» 06 2020 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«VR/AR/IT-технологии. 1 уровень»

Направленность: техническая
Общий объем программы в часах: 24 часа
Возраст обучающихся: 12-17 лет

Рег. № 53-20

Тверь – 2020 г.

53-20

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

«VR/AR/IT-технологии. 1 уровень»

Программа рекомендована для рассмотрения на заседании методического совета ГБУ ДО ТОЦЮТ и введения в образовательный процесс структурного подразделения «Детский технопарка «Кванториум» с сентября 2020 г.

Должность	Дата	Подпись	Фамилия, имя, отчество
Педагог-наставник	10.06.20		А.Н. Скворцова
	10.06.20		В.Г. Семенов
Методист	10.06.20		П.С. Степанова
Начальник учебно-воспитательного отдела	10.06.20		О.В. Филиппова
Заместитель директора ГБУ ДО ТОЦЮТ, заведующий структурным подразделением ДТ «Кванториум»	10.06.20		В.Г. Любимов

Информационная карта программы

Название	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «VR/AR/IT-технологии. 1 уровень»
Направленность	Техническая
Общий объем программы в часах	24 часа
Целевая категория обучающихся	12-17 лет
Аннотация программы	Данная программа модульная, направлена на формирование знаний и практических компетенций в области информационных технологий, технологий виртуальной и дополненной реальности. Программа интегрирована в образовательную область «Технология». Основные задачи обучения на 1 уровне – привлечь детей к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им, что данное образовательное направление интересно и перспективно, уникально. При этом, задача педагога – развить у детей навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении базовой программы квантума. Обучение по программе позволяет получить практические навыки и знания, выходящие за рамки школьных программ по физике, информатике, математике. Освоив образовательный модуль, обучающиеся смогут самостоятельно создавать несложные проекты для устройств виртуальной и дополненной реальности. Одной из особенностей программы является технология смешанного обучения, позволяющая использовать как площадки мобильного технопарка «Кванториум», так образовательные площадки партнеров в рамках сетевого взаимодействия, также имеется возможность обучения, коммуникации и проектной деятельности в on-line формате.

Планируемые результаты реализации программы	- Навыки программирования в Scratch - Освоение основ схемотехники и электроники - Навыки работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности, устройствами трекинга и взаимодействия в виртуальной реальности. - Освоение базовых принципов работы в программных средах Unity, Blender 3D, Unreal Engine, а также знакомство с инструментами ПО EV Toolbox. - Навыки практической работы с 3D сканером и печати на 3D принтере.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «VR/AR/IT-технологии. 1 уровень» составлена в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказа Минпросвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», письма Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).

Направленность программы - техническая. Программа направлена на формирование алгоритмического мышления и овладение технологией обработки различных видов информации, основных приемов программирования и работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности, устройствами трекинга и взаимодействия в виртуальной реальности. Обучение по данной программе создает благоприятные условия для интеллектуального и духовного воспитания личности ребенка, социально-культурного и профессионального самоопределения, развития познавательной активности и творческой самореализации обучающихся.

Новизна программы обеспечивается тем, что дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «VR/AR/IT-технологии. 1 уровень», реализуемая на базе мобильного детского технопарка «Кванториум», предоставляет возможность организовать образовательный процесс на основе установленных федеральным оператором требований, сохраняя основные подходы и технологии в организации образовательного процесса, с учётом сетевого взаимодействиями с образовательными организациями-партнёрами. В тоже время, педагог-наставник может наполнять программу содержанием в зависимости от имеющихся в Тверском регионе возможностей и тенденций развития экономики. Кроме того, новизна программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют нового типа мышления и тесного взаимодействия с реальным сектором экономики, при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «VR/AR/IT-технологии. 1 уровень» интегрирована в образовательную область «Технология». Основные задачи обучения на 1 уровне – привлечь детей к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им, что данное образовательное направление интересно и перспективно, уникально. При

этом, задача педагога – развить у детей навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении базовой программы квантума.

Введение в дополнительное образование образовательной программы «VR/AR/IT-технологии. 1 уровень» с использованием таких методов, как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «VR/AR/IT-технологии. 1 уровень» модульная, состоит их 2-х модулей. 1-й модуль **«Знакомство с информационными технологиями, технологиями виртуальной, дополненной и смешанной реальности»** (12 часов) реализуется в очной форме обучения. 2-й модуль **«Создание учебного мини-проекта»** (12 часов) – реализуется в очной форме обучения с использованием технологий дистанционного обучения.

Актуальность программы состоит в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области информационных технологий. В настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так и государства в целом.

Занятия по данному курсу рассчитаны на общенаучную подготовку обучающихся, развитие их мышления, логики, математических способностей, исследовательских навыков.

Информационные технологии (IT) – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов. Учебный курс направлен на изучение основ программирования в визуальной событийно-ориентированной среде программирования Scratch и основ разработки мобильных приложений, а также частично охватывает основы схемотехники, электроники и программирование «умных» устройств. Обучающиеся смогут познакомиться с физическими, техническими и математическими понятиями. Приобретённые знания будут применимы в творческих проектах.

Актуальность и необходимость разработки данной программы обучения обуславливается также быстрым развитием и применением технологий VR/AR во многих сферах промышленно-экономической деятельности.

Направленность программы – научно-техническая. По окончании образовательного модуля, обучающиеся приобретут навыки работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности, общее представление о смешанной реальности, а также навыки создания мультимедийного контента для данных устройств.

Виртуальная реальность (VR) – это искусственный мир, созданный техническими средствами, взаимодействующий с человеком через его органы

чувств. Она является одним из ключевых элементов обучения высококлассных специалистов. Так, например, для обучения специалистов в областях, где тренировки в реальных условиях несут риски, применяются тренажеры, созданные с использованием технологий виртуальной реальности.

Дополненной реальностью (AR) принято называть частичное погружение человека в виртуальный мир, когда на реальную объект накладывается дополнительная информация в виде виртуальных объектов. В современных реалиях дополненная реальность становится необходимым инструментом как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности.

Данная программа дает возможность детям творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни. Развитие творческих способностей помогает также в профессиональной ориентации подростков.

Цель реализации программы: развитие интереса у обучающихся к информационным технологиям; формирование у обучающихся мышления, направленного на понимание и использование алгоритмов, а также привитие устойчивых навыков в области программирования и информационных технологий; к работе в 3D-графике, анимации и технологиях VR/AR, научить ориентироваться в разнообразии современного оборудования VR/AR, пользоваться специальным программным обеспечением и создавать собственные мультимедиа материалы для таких устройств путем реализации творческих идей обучающихся в виде проектов различного уровня сложности, формирование стремления к реализации собственных идей и проектов.

Задачи программы:

Обучающие:

- дать представление о значении информатики и вычислительной техники в развитии общества и в изменении характера труда человека;
- познакомить с основными понятиями информатики непосредственно в процессе создания информационного продукта;
- выработать навыки применять средства информационных технологий в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, при дальнейшем освоении будущей профессии;
- обучить методам программирования на языках, применяемых в современной вычислительной технике, и работе в интегрированных средах разработки;
- обучить навыкам конструирования сложных систем, управляемых микроконтроллерами и миникомпьютерами;
- дать понятие об основах разработки приложений для VR/AR устройств;

- определить понятия дополненной и смешанной реальности, их отличия от виртуальной;
- сформировать представление о работе в различных средах разработки;
- дать ключевые понятия оптического трекинга;
- сформировать навыки образного, технического мышления и умения выразить свой замысел;
- сформировать основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности;
- сформировать умения адекватно оценивать и презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности.

Развивающие:

- формировать способности решать проблемы и актуальные задачи в заданные сроки при разработке инженерно-технических устройств;
- развивать личностные компетенции такие, как: память, внимание, способность логически мыслить и анализировать, концентрировать внимание на главном при работе над творческими и научными проектами в области информатики;
- расширять круг интересов, развить самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критического и творческого мышление при работе в команде, проведении исследований, выполнении индивидуальных и групповых заданий при конструировании и моделировании механизмов и устройств;
- формировать основы технической культуры и грамотности при работе в специализированных классах, цехах и лабораториях;
- способствовать развитию творческих способностей учащихся, познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации;
- расширять технологические навыки при подготовке различных информационных материалов;
- развивать познавательные способности обучающихся, пространственное мышление, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, создании электронных устройств и выполнении учебных проектов;
- формировать творческий подход к поставленной задаче;
- развивать навыки инженерного мышления, программирования, проектирования и эффективного использования электронного вычислительного оборудования.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские и лидерские качества;

- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и технике.
- воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и электронных устройств;
- привить стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
- воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.

Отличительной особенностью данной программы является то, что она реализуется в рамках сетевого взаимодействия, на основании договора, заключенного между общеобразовательными организациями Тверской области и ГБУ ДО «Тверской областной центр юных техников», в логике проектно-исследовательской деятельности обучающихся, с соблюдением всех базовых циклов проекта: от планирования деятельности до презентации и обсуждения её результатов. Учебные мини-проекты засчитываются как итоговые работы по курсу обучения. Они могут быть как индивидуальными, так и групповыми. Итоговые работы обязательно презентуются – это дает возможность ребенку увидеть значимость своей деятельности и получить оценку работы как со стороны сверстников, так и со стороны взрослых (педагогов, родителей и др.).

Адресат программы. Программа предназначена для детей в возрасте с 12 до 17 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющие интерес к IT/VR/AR/MR - технологиям, программированию, разработке 3D видеоигр и созданию мультимедийных материалов на базе 3D графики и анимации. Количество обучающихся в группе – 12 человек.

Возможные формы проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
- на этапе практической деятельности – беседа, дискуссия, практическая работа;
- на этапе освоения навыков – творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний – публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия.

Рекомендуемые методы проведения занятий:

- метод проблемного обучения;
- метод дизайн-мышления;
- метод проектной деятельности.

Кроме традиционных методов используются эвристический метод; исследовательский метод, самостоятельная работа; диалог и дискуссия; приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов. Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего. Кейс-метод позволяет подготовить детей к решению практических задач современного общества. Кейс использует погружение в проблему как способ осознания активного участия в ситуации: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-компетенции), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Режим занятий: занятия проводятся в соответствии с графиком работы мобильного технопарка «Кванториум». Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «VR/AR/IT-технологии. 1 уровень» в мобильном технопарке «Кванториум» включает очное обучение (12 часов аудиторных занятий) и самостоятельное изучение программного материала обучающимися при дистанционном сопровождении обучающихся и педагога школы, который контролирует процесс самостоятельного изучения детьми программы (12 часов).

Ожидаемые результаты:

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культур;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- умение выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Компетентностный подход реализации программы позволяет осуществить формирование у обучающегося как личностных, так и профессионально-ориентированных компетенций через используемые формы и методы обучения, нацеленность на практические результаты.

В процессе обучения по программе у обучающегося формируются:

универсальные компетенции (SoftSkills):

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- наличие высокого познавательного интереса;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;

- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;

предметные компетенции (HardSkills):

В результате освоения программы, обучающиеся должны ***знать***:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- назначение и функции используемых информационных технологий;
- правила создания и представления мультимедийной презентации;
- принципы обработки звуковой и видео информации;
- основные языки программирования;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ;
- способы планирования деятельности, разбиения задач на подзадачи, распределения ролей в рабочей группе;
- основные понятия информационных технологий, технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальности;
- правила создания и представления мультимедийной презентации;
- принципы обработки звуковой и видео информации;
- основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма;
- программный принцип работы компьютера;
- основные функции и принцип работы микроконтроллера;
- особенности работы платы Arduino и интегрированной средой разработки для неё;
- активные электронные компоненты и способы их подключения;
- виды двигателей и принципы их работы, способы управления двигателями;
- способы планирования деятельности, разделение задач на подзадачи, распределения ролей в рабочей группе;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- архитектуру и назначение микроконтроллеров;

- конструктивные особенности различных приводов и датчиков и физические законы, лежащие в основе их функционирования;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные языки программирования;
- особенности работы в различных средах разработки;
- основы создания трехмерных моделей;
- архитектурные особенности VR/AR устройств;
- пользовательский интерфейс профильного ПО, базовые объекты инструментария.

В результате освоения программы, обучающиеся должны ***уметь***:

- соблюдать технику безопасности;
- составить план проекта, включая: выбор темы; анализ предметной области; разделение задачи на подзадачи;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- выполнять базовые операции над объектами: цепочками символов, числами, списками, деревьями; проверять свойства этих объектов;
- оперировать информационными объектами, используя графический интерфейс: открывать, именовать, сохранять объекты, архивировать и разархивировать информацию;
- создавать информационные объекты, в том числе: структурировать текст, используя нумерацию страниц, списки, ссылки, оглавления; проводить проверку правописания; использовать в тексте таблицы, изображения;
- создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы (в том числе динамические, электронные, в частности — в практических задачах), переходить от одного представления данных к другому; создавать рисунки, чертежи, графические представления реального объекта, в частности, в процессе проектирования с использованием основных операций графических редакторов;
- искать информацию с применением правил поиска в компьютерных сетях, некомпьютерных источниках информации (справочниках и словарях, каталогах, библиотеках) при выполнении заданий и проектов по различным темам;
- пользоваться персональным компьютером и его периферийным оборудованием (принтером, сканером, мультимедийным проектором, цифровой камерой, цифровым датчиком); следовать требованиям техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информационных и коммуникационных технологий;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: создания простейших моделей объектов и процессов в виде изображений и чертежей, динамических (электронных) таблиц, программ (в том числе форме блок-схем);
- эффективно использовать интегрированную среду разработки;
- разрабатывать программные проекты на основе использования разных технологий программирования;
- разрабатывать и собирать электрические цепи с активными компонентами;
- использовать, создавать и преобразовывать различные символьные записи, схем и моделей для решения познавательных и учебных задач в различных предметных областях, исследовательской и проектной деятельности;
- использовать, создавать и преобразовывать различные символьные записи, схем и моделей для решения познавательных и учебных задач в различных предметных областях, исследовательской и проектной деятельности;
- создавать несложные VR/AR приложения;
- снимать и монтировать видео 360^0;
- проектировать различные пространства; строить трехмерные модели объектов;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- активировать запуск приложений дополненной реальности на AR очках, устанавливать их на устройство и тестировать.
- подготовить отчет о проделанной работе, публично выступить с докладом.

В результате освоения программы, обучающиеся должны ***владеть***:

- навыками работы со средами разработки;
- навыками работы с различными техническими VR/AR средствами.

Мониторинг образовательных результатов.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере информационных технологий, технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальности.

2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере информационных технологий, технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальности, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.

3. Готовность к продолжению обучения в сфере информационных технологий, технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальности – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения

выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

Способы определения результативности реализации программы и формы подведения итогов реализации программы.

В процессе обучения проводятся разные виды контроля результативности усвоения программного материала.

Текущий контроль проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого обучающегося, процессом формирования компетенций. Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и служит для определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки плана работы с группой.

Периодический контроль проводится по окончании изучения каждой темы в виде представления практических результатов выполнения заданий. Конкретные проверочные задания разрабатывает педагог с учетом заявленных требований к знаниям и умениям обучающегося с учетом возможности проведения анализа процесса формирования компетенций. Периодический контроль проводится в виде педагогического анализа результатов анкетирования, тестирования, зачётов, опросов, выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях). активности обучающихся на занятиях и т.п.

Итоговый контроль проводится в виде педагогического анализа результатов выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях), защиты проектов, решения задач поискового характера. Итоги реализации программы могут подводиться в виде итоговой аттестации следующих формах: защита индивидуального или группового проекта в виде публичного выступления, с демонстрацией проектной работы; соревнование; взаимооценка обучающимися работ друг друга. В процессе проведения итоговой аттестации оценивается результативность освоения программы.

Возможные проекты: панорамные видео о ключевых достопримечательностях города – создание единого портала виртуальных «путешествий» по России; просмотр результатов в собственных VR устройствах; разработка образовательных квестов для музеев/зоопарков и др.; создание образовательных VR/AR игр; разработка AR инструктора для хайтех-цеха и других квантумов.

Критерии оценивания приведены в таблицах 1,2,3.

Таблица 1

Критерии оценивания сформированности компетенций SoftSkills и HardSkills

Уровень	Описание поведенческих проявлений
1 уровень - недостаточный	Обучающийся не владеет навыком, не понимает его важности, не пытается его применять и развивать.

2 уровень – развивающийся	Обучающийся находится в процессе освоения данного навыка. Обучающийся понимает важность освоения навыков, однако не всегда эффективно применяет его в практике.
3 уровень – опытный пользователь	Обучающийся полностью освоил данный навык. Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях.
4 уровень – продвинутый пользователь	Особо высокая степень развития навыка. Обучающийся способен применять навык в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности.
5 уровень – мастерство	Уровень развития навыка, при котором обучающийся становится экспертом в среде сверстников. Обучающийся способен передавать остальным необходимые знания и навыки для освоения и развития данного навыка.

Таблица 2

Критерии оценивания проекта

	Критерий	**Баллы (от 0 до 3)**
Оценка представленной работы: (тема)		
1.	Обоснование выбора темы. Соответствие содержания сформулированной теме, поставленным целям и задачам.	1 – не было обоснования темы, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью 2 – был обоснован выбор темы, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью 3 – было обоснование выбора темы, цель сформулирована в соответствии с темой, тема раскрыта полностью
2.	Рефлексия Владение рефлексией; социальное и прикладное значение полученных результатов (для чего? чему научились?), выводы	0 – нет выводов 1 – выводы по работе представлены неполно 2 – выводы полностью соответствуют теме и цели работы
Оценка выступления участников:		
3.	Качество публичного выступления, владение материалом	1 – участник читает текст 2 – участник допускает речевые и грамматические ошибки 3 – речь участника грамотная и безошибочная, хорошо владеет материалом

4.	Качество представления продукта проекта.	1 – участники представляют продукт 2 – оригинальность представления продукта 3 – оригинальность представления и качество выполнения продукта
5.	Умение вести дискуссию, корректно защищать свои идеи, эрудиция докладчика	1 – не умеет вести дискуссию, слабо владеет материалом 2 – участник испытывает затруднения в умении отвечать на вопросы комиссии и слушателей 3 – участник умеет вести дискуссию. Доказательно и корректно защищает свои идеи
6.	Дополнительные баллы (креативность - новые оригинальные идеи и пути решения, особое мнение эксперта)	0-3

Таблица 3

Критерии оценивания уровня освоения программы

Уровни освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт
Средний уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки
Низкий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям

2. Содержание программы

2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «VR/AR/IT-технологии. 1 уровень»

№ п/п	Название раздела, модуля, темы	Всего, часов	в том числе	
			теория	практика
1.	**Модуль «Знакомство с информационными технологиями и технологиями виртуальной, дополненной и смешанной реальности»** **(форма обучения – очная)**	**12**	**4**	**8**
1.1	Техника безопасности. Общее представление об VR/AR/IT технологиях	2	1	1
1.2	Среда визуального программирования Scratch	5	2	3
1.3	К	5	1	4
2.	**Модуль «Создание учебного мини-проекта»** **(форма обучения – очная, с использованием дистанционных технологий)**	**12**	**5**	**7**
2.1	Основы программирования и схемотехники с использованием микроконтроллерной платформы Arduino	10	5	5
2.2.	Защита проекта. Итоговая рефлексия	2	0	2
	ИТОГО	**24**	**9**	**15**

2.2. Учебно-тематический план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «VR/AR/IT-технологии. 1 уровень»

№ п/п	Наименование раздела, модуля, темы	Кол-во часов, всего	в том числе		Форма аттестации/ контроля
			теория	практика	
1 модуль «Знакомство с информационными технологиями и технологиями виртуальной, дополненной и смешанной реальности» (форма обучения – очная)					
1.1	**Техника безопасности. Общее представление об IT-VR/AR технологиях**	**2**	**1**	**1**	
1.1.1	Техника безопасности. Требования, предъявляемые к обучающимся	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
1.1.2	Общее представление об IT-VR/AR технологиях	1	0	1	Ответы детей в процессе диалога
1.2	**Среда визуального программирования Scratch**	**5**	**2**	**3**	
1.2.1	Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
1.2.2	Знакомство со средой визуального программирования Scratch	4	1	3	Индивидуальные задания
1.3	**К**	**5**	**1**	**4**	
1.3.1	Разработка игры в среде визуального программирования Scratch	3	1	2	Ответы детей в процессе диалога, групповая работа
1.3.2	Презентация решения кейса. Итоговая рефлексия	2	0	2	Презентация итогов работы детей
2 модуль «Создание учебного мини-проекта» (форма обучения – очная, с использованием дистанционных технологий)					

2.1	**Основы программирования и схемотехники с использованием микроконтроллерной платформы Arduino**	**10**	**5**	**5**	
2.1.1	Обзор платформы. Что можно сделать при помощи Arduino	2	1	1	Ответы детей в процессе диалога
2.1.2	Arduino IDE и Tinkercad Circuits. Программируем в Tinkercad Circuits простые устройства	4	2	2	Ответы детей в процессе диалога
2.1.3	Проект простого устройства на ИК-управлении	4	2	2	Работа в группах
2.2	**Защита проекта. Итоговая рефлексия**	**2**	**0**	**2**	Презентация итогов работы детей
	ИТОГО:	**24**	**9**	**15**	

3. Организационно-педагогические условия реализации программы

3.1. Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе мобильного детского технопарка «Кванториум».

Помещение (учебный кабинет), предоставленное общеобразовательной организацией Тверской области в рамках договора о сетевом взаимодействии, должно соответствовать санитарным нормам.

Материальные ресурсы

№ п/п	Наименование	Количество (шт.)
1.	**Профильное оборудование**	
1.1	Шлем виртуальной реальности профессиональный (HTC Vive Pro Eye)	1
1.2	Шлем виртуальной реальности полупрофессиональный (HTC Vive Pro Starter Kit)	1
1.3	Шлем виртуальной реальности любительский (Homido Prime)	3
1.4	Очки дополненной реальности (Epson BT 300)	1
1.7	Смартфон на системе Android	3
1.8	Планшет на системе iOS	1
1.9	Камера 360 полупрофессиональная (Insta 360 One X)	1
1.10	Система трекинга (Leap Motion)	1
1.11	Графический планшет (Wacom PTH-860-R)	1
1.12	Смартфон на системе Android	3
1.13	Планшет на системе iOS	1
1.14	Камера 360 полупрофессиональная (Insta 360 One X)	1
1.15	Система трекинга (Leap Motion)	1
1.16	Графический планшет (Wacom PTH-860-R)	1
2.	**Презентационное оборудование**	
2.1	Доска магнитно-маркерная поворотная	1

2.2	Проектор (Epson EB-U42)	1
2.3	Переносной экран (Digis Kontur-A DSKA-4303)	1
3.	**Компьютерное оборудование**	
3.1	Ноутбук	12
3.2	Мышь	12
4.	**Программное обеспечение**	
3.1	Офисное программное обеспечение	1
3.2	Антивирус	1
3.3	ПО EV Toolbox	11

3.2 Информационное обеспечение

Список литературы

1. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 256 с.
2. Саймон Монк Мейкерство. Arduino и Raspberry Pi. Управление движением, светом и звуком. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 336 с.
3. Джереми Блум. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.
4. Лидия Белиовская. Узнайте, как программировать на LabVIEW. Учебник. — М.: ДМК ПРЕСС, 2014. - 140 с.
5. Б. Керриган, Д. Ритчи. Язык программирования С. Издание 3е, исправленное Перевод с английского под редакцией Вс. С. Штаркмана, - СПб, Издательство Вильямс, 2003.
6. Стенли Б. Липпман, Жози Лажойе, Барбара Э. Му.
   Язык программирования C++. Базовый курс. - СПб, Издательство Вильямс, 2014. - 1120 с.
7. Томас Кормен, Чарльз Лейзерсон, Рональд Ривест и Клиффорд Штайн. Алгоритмы: построение и анализ. -СПб, ИД Вильямс, 2018.
8. Герберт Шилдт. C# 4.0. Полное руководство. –Киев, Издательство «ДИАЛЕКТИКА», 2018, - 1056 с.
9. Конспект хакера. 20 мини-проектов; Руководство с которым можно в кратчайшие сроки опробовать в действии большую часть функций Arduino. –М.: Издательство Амперка, 2018. - 84 с.
10. Роберт К. Мартин Чистый код. Создание, анализ и рефакторинг. Библиотека программиста. – Спб, Издательство: Питер, 2018, - 763 с.

11. Дональд Кнут «Искусство программирования» т1. — М.: Издательство Вильямс, 2017, - 720 с.
12. Миловская О.С. 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. — Питер, 2016. — 368 с.
13. Мэрдок К. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. — М.: «Диалектика», 2013. — 816 с.
14. Петелин А.Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 370 с.
15. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.
16. Тимофеев С.М. 3ds Max 2014. БХВ — Петербург, 2014. — 512 с.
17. Чехлов Д.А.Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 696 с.
18. Вагнер Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода. — Вильямс, 2017. — 224 с.
19. Вернон В. Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное. — Вильямс, 2017. — 160 с.
20. Гантерот К. Оптимизация программ на C++. Проверенные методы повышения производительности. — Вильямс, 2017. — 400 с.
21. Паттон Д. Пользовательские истории. Искусство гибкой разработки ПО. — Питер, 2016. — 288 с.
22. Страуструп Б. Язык программирования C++. Стандарт C++11. Краткий курс. Бином. Лаборатория знаний, 2017 — 176 с. 1
23. Страуструп Б. Язык программирования C++. Бином. Лаборатория знаний, 2015 — 1136 с.
24. Клеон О. Кради как художник.10 уроков творческого самовыражения. — Манн, Иванов и Фербер, 2016. — 176 с.
25. Лидтка Ж., Огилви Т. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. — Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 240 с.
26. Уильямс Р. Дизайн. Книга для не дизайнеров. — Питер, 2016. —240 с.
27. Ламмерс К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. — ДМК-Пресс, 2014. — 274 с.
28. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 316 с.
29. Потапов А.С. Малашин Р.О. Системы компьютерного зрения: Учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму. — СПб: НИУ ИТМО, 2012. — 41 с.
30. Шапиро Л. Стокман Дж. Компьютерное зрение. — Бином. Лаборатория знаний, 2013 — 752 с.

Электронные образовательные ресурсы и интернет-ресурсы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"[Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html
2. Электронный ресурс: Z:\Электронные образовательные ресурсы\VR и AR
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159(=ru
4. Официальная документация КОМПАС-3D и других программных продуктов «Аскон» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://support.ascon.ru/library/documentation/
5. https://www.youtube.com/watch?v=9XikHnTiukk&feature=youtu.be
6. https://blog.theknightsofunity.com/unity-vuforia-guide/
7. https://gamedevelopment.tutsplus.com/ru/tutorials/vuforia-tips-and-tricks-on-unity--cms-28744
8. https://vk.com/wall-147136242_599
9. http://au.autodesk.com/au-online/overview Обучающие материалы по всем продуктам Autodesk
10. http://www.unity3d.ru/index.php/video/41 Видеоуроки на русском
11. http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtualreality9326 Статья «Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности» Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), студент Медиалаборатории Братиславской высшей школы изобразительных искусств.
12. http://elevr.com/blog/ Экспериментально-просветительский блог группы исследователей, работающих с иммерсивными медиа в целом и дополненной и виртуальной реальностью в частности
13. https://www.mettle.com/blog/ Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со сферическими видео
14. http://making360.com/book/ Бесплатное руководств в PDF из 2 разделов и 57 частей, в которых описываются проблемы съёмки, сшивания и их решения.
15. https://www.udemy.com/cinematic-vr-crash-course-producevirtualreality-films/ Бесплатный курс из 13 уроков общей продолжительностью полтора часа
16. https://www.jauntvr.com/creators/ Бесплатное руководство по съёмке и продакшну видео для шлемов виртуальной реальности.

3.3 Методическое обеспечение

Данная программа включает различные структурные блоки и подразумевает применение различных форм, методов и технологий обучения.

Особенности организации образовательной деятельности

Работа с обучающимися построена следующим образом: изложение теоретического материла, деление на команды, выполнение практических заданий, распределение ролей в команде и работа в команде, периодическая смена ролей и защита проделанной работы.

Практика показывает, что именно такая модель взаимодействия с детьми максимально эффективна, дети учатся не только инженерно-технической науке, но и работе в команде, умению слушать друг друга, советоваться и принимать решение сообща.

После основного теоретического курса организуется обучение в рамках мини-проектов и исследований, которое проводится как в индивидуальном формате, так и в группах с разной численностью участников. В целях специализации и погружения в данную программу обучающиеся разбиваются на проектные группы по 3-5 человек для выполнения впоследствии более узконаправленных проектов.

Методы образовательной деятельности.

В период обучения применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога-наставника и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

Приемы образовательной деятельности:

- игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),
- соревнования и конкурсы,

– наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература),

– создание творческих работ.

Занятие состоит из теоретической (лекция, беседа) и практической части, создаются все необходимые условия для творческого развития обучающихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

Основные образовательные процессы: решение технических задач на базе современного оборудования, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций; познавательные квест-игры; технические соревнования и конкурсы.

Основные формы деятельности:

– познание и учение: освоение принципов функционирования сложного современного оборудования; освоение способов управления вниманием и возможностями организма;

– общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;

– творчество: освоение подходов к разработке моделей управления как реальными, так и воображаемыми объектами, конструирование и программирование реалистических копий реальных и воображаемых объектов;

– игра: игра в команде, индивидуальные соревнования;

– труд: усвоение позитивных установок к труду и различным современным технологиям из области электроники, мехатроники, программирования, робототехники.

Форма организации учебных занятий:

– беседа;
– лекция;
– техническое соревнование;
– игра-квест;
– экскурсия;
– индивидуальная защита проектов;
– творческая мастерская;
– творческий отчет.

Типы учебных занятий:

– первичного ознакомления с материалом;
– усвоение новых знаний;
– комбинированный;
– практические занятия;
– закрепление, повторение;
– итоговое.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Результатом усвоения обучающимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

Педагогические технологии.

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- кейс-технологии, это интерактивные технологии, основанные на реальных или вымышленных ситуациях, направленные на формирование у обучающихся новых качеств и умений по решению проблемных ситуаций;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.