

Комитет образования и науки администрации города Новокузнецка  
Муниципальное бюджетное учреждение  
дополнительного образования  
«Центр детского (юношеского) технического творчества «Меридиан»

РАССМОТРЕНО:  
на заседании  
методического совета  
**Протокол № 04**  
**«26» мая 2021 г.**

СОГЛАСОВАНО:  
на заседании  
педагогического совета  
**Протокол № 03**  
**«04» июня 2021 г.**



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**«Другие миры»**

технической направленности стартового уровня

**Линия 1**

Возраст учащихся: 12-18 лет

Срок реализации: 3 месяца (72 часа)

Разработчик: Ревенко А.Л.,  
педагог дополнительного образования

Новокузнецкий городской округ

2021 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Другие миры» относится к программам **технической направленности стартового уровня**, реализуемым на базе Кванториума.

Нормативные документы, на основании которых разработана программа:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
- Распоряжение Министерства просвещения РФ от 17 декабря 2019 г. № Р-139 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию детских технопарков «Кванториум» в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результатов федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Департамента образования и науки Кемеровской области от 05.05.2019 г. № 740 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»;
- Устав МБУ ДО «Центр детского (юношеского) технического творчества «Меридиан».

**Актуальность программы** состоит в том, что знания и умения, полученные на занятиях, готовят школьников к творческой конструкторско-технологической деятельности и моделированию с применением современных технологий виртуальной/дополненной реальности и высокотехнологичного оборудования.

Виртуальная реальность (англ. Virtuality Reality (сокр. VR)) – это искусственный мир, созданный средствами компьютерного моделирования, симуляция реального мира. Виртуальная реальность — термин, использованный, чтобы описать созданную компьютером трехмерную окружающую среду, которая взаимодействует с органами чувств человека, позволяя ему полностью в нее погружаться. Важнейший принцип VR – обеспечение реакции системы на действия пользователя. Для этого используются специальные устройства взаимодействия.

Дополненная реальность (англ. Augmented Reality (сокр. AR)) – технология интерактивной компьютерной визуализации, которая дополняет изображение реального мира виртуальными элементами и дает возможность взаимодействовать с ними.

Технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR-технологии) – ключ к принципиально новому уровню взаимодействия человека с цифровым миром, который играет все большую роль в глобальной экономике, политике, социальных отношениях. В настоящее время VR/AR-технологии получили наиболее серьезное развитие на рынках развлечений и маркетинга, но это не предел, а только первая ступень их внедрения. Наиболее

перспективными с точки зрения экономического эффекта являются продукты на основе VR/AR-технологий в сфере промышленного производства, образования, здравоохранения, потребительских сервисов. Результаты анализа, проведенного при разработке настоящей дорожной карты, показали наличие у российских компаний, научно-образовательных организаций существенных технологических заделов, позволяющих претендовать на лидерские позиции на мировом рынке в ряде сегментов. Широкое внедрение VR/AR-технологий способствует развитию экономики страны, существенному повышению производительности и эффективности на промышленных предприятиях в рамках Индустрии 4.0, формированию новых подходов к процессу обучения и повышению уровня образования, качественному повышению уровня здравоохранения и доступности медицинской помощи за счет удаленного присутствия врача. Вместе с этим VR/AR-технологии создают новейшие способы коммуникаций и потребительских сервисов, формируют массовые медиа для современного поколения.

Сегодня существует достаточно большой спектр областей, где применяется дополненная и виртуальная реальность, но в первую очередь можно выделить следующие: медицина, образование, картография и ГИС, проектирование и дизайн. Важную роль дополненная и виртуальная реальность играет в области образования. С помощью данных технологий стало возможным изготавливать абсолютно новые учебные, интерактивные пособия, виртуальные стенды. При помощи этих технологий возможно визуализировать любое понятие, а также просмотреть и исследовать его. Данные технологии поднимают образование на совершенно новый качественный уровень. В проектировании дополненная реальность позволяет увидеть дом на пустыре, а также обустроить его. Дополненная и виртуальная реальность перевернет восприятие окружающего мира, сделает его наиболее интерактивным, придаст некоторое ощущение игры.

Программа разработана на основе методического пособия И.Кузнецовой «VR/AR-квантум: туллит», предоставленного федеральными тьюторами детских технопарков «Кванториум» по направлению «VR/AR-кватум» (М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. – 115 с.).

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, что она отвечает потребностям общества и подрастающего поколения в формировании компетентной, творческой личности в современном цифровом мире, знакомит с увлекательной профессией будущего «специалист по виртуальной реальности», носит сбалансированный характер и способствует развитию научно-исследовательской культуры обучающихся.

**Цель программы:** формирование мотивации к изучению технологий виртуальной и дополненной реальности через освоение базовых навыков работы с оборудованием и разработки приложений для работы с VR/AR-устройствами.

**Задачи программы:**  
*образовательные*

- формировать представления о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, профильном программном обеспечении; возможностях, актуальности и перспективах VR/AR- технологий в различных сферах деятельности;
- формировать основные навыки работы с оборудованием и с одним из инструментариев дополненной реальности;
- познакомить с разнообразием, конструктивными особенностями, принципами работы VR-устройств, их применением на практике в разных областях жизнедеятельности;
- научить создавать AR-приложения под различные устройства;
- познакомить с основами панорамной съемки и монтажа видео 360°, показать возможность их применения в проектной деятельности;

### **развивающие**

- способствовать развитию научно-исследовательской и проектной культуры подрастающего поколения в ходе решения кейсов;
- развивать логическое мышление и пространственное воображение;
- развивать умения работать с различными источниками информации, самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;

### **воспитательные**

- воспитывать навыки самоорганизации;
- воспитывать отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- содействовать профессиональному самоопределению учащихся.

Обучение по данной программе основано на следующих **принципах**: научности, сознательности, доступности, наглядности, последовательности, связи теории с практикой, вариативности.

**Отличительная особенность программы.** Данная программа реализуется в логике проектно-исследовательской деятельности учащихся при решении кейсов с соблюдением всех базовых циклов проекта: от планирования деятельности до презентации и обсуждения её результатов. 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 «Другие миры» предназначена для детей в возрасте 12 – 18 лет. Требования к минимальному уровню компетенций учащихся при наборе на обучение отсутствуют, за исключением знания персонального компьютера на уровне пользователя. Количество учащихся в группе от 7 до 15 человек.

Набор учащихся в объединение осуществляется на добровольной основе. Зачисление в группы производится на основании заполнения родителями (законными представителями) заявления о зачислении в учебное объединение.

**Объем и срок освоения программы.** Дополнительная общеразвивающая программа «Другие миры» рассчитана на 72 часа. Реализуется в течение 3-х месяцев в виде **вводного модуля** на базе Кванториума в учебном кабинете с необходимым оборудованием, техническим и ресурсным обеспечением в соответствии с перечнем, указанным в учебно-методическом пособии «VR/AR: тулкит».

Занятия проводятся по 6 часов в неделю: 2 раза в неделю по 3 академических часа.

**Форма обучения – очная.** Особенностью организации образовательной деятельности является возможность проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, что обеспечивает освоение учащимися образовательной программы в полном объеме независимо от места их нахождения. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются официальный сайт МБУ ДО «Центр «Меридиан», платформы для дистанционного онлайн обучения, социальные сети.

**Формы и методы работы:** беседы, обсуждение, лекционно-практические занятия, практикумы, игровые формы работы, разработка и реализация проектов, решение кейсов, data-скаутинг, выполнение самостоятельной работы; просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов; презентация, публичное выступление и др. Также программа включает групповые и индивидуальные формы работы с обучающимися.

Содержание и логика данной программы, характер усвоения знаний развивают у школьников способность самостоятельно и творчески мыслить, рассуждать, сравнивать, делать выводы и обобщения. В процессе обучения внимание и память у них постепенно приобретают характер организованных, регулируемых и управляемых процессов. Исходя из особенностей данного возраста, педагог организует образовательный процесс, создает благоприятный психологический климат в коллективе, атмосферу доброжелательности и

ситуацию успеха для каждого воспитанника.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий. Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности учащихся;
- контролем соблюдения учащимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

### **Планируемые результаты**

#### **Предметные и предпрофессиональные результаты (hard компетенции)**

В результате освоения программы учащиеся

**будут знать:**

- технику безопасности в VR/AR-квантуме;
- историю развития, возможности, актуальность и перспективы технологий виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR);
- основные понятия: виртуальная реальность, дополненная реальность (в т.ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки;
- основные инструменты дополненной реальности;
- пользовательский интерфейс профильного ПО, базовые объекты инструментария;
- VR-устройства: виды, отличительные особенности, принципы работы;
- тестовые приложения в системах V Oculus, HTC, Dell, Epson;
- первоначальные сведения о 3D-моделировании;
- виды, принципы 3D-сканирования и 3D-печати;
- виды 3D-сканеров и 3D-принтеров;
- устройство 3D-принтера и принцип его работ;
- характеристики и виды материалов для 3D-печати;
- принципы создания панорамного видео 360°;
- принципы работы панорамных камер;
- программы монтажа панорамных роликов;
- основы работы в конструкторе проектов дополненной и виртуальной реальности EV Toolbox;

**будут уметь:**

- организовывать рабочее место;
- технологически правильно обращаться с оборудованием VR/AR-квантума и инструментами при выполнении практико-ориентированных работ;
- соблюдать технику безопасности при выполнении практических заданий;
- активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- тестировать существующие VR-устройства;
- работать с 3D-принтером;
- сканировать, загружать и редактировать модели, создавать дополнительные элементы конструкции, подготавливать к использованию в виртуальном пространстве или для печати;
- осуществлять сборку собственного VR-устройства;
- работать с VR-контроллером;
- снимать и монтировать видео 360°;
- создавать простые AR-приложения для разных устройств;
- осуществлять подключение, настройку и работу с 3D-сканером.

## **Личностные и метапредметные результаты (soft компетенции)**

### **Личностные**

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- внимательность, настойчивость, умение преодолевать трудности;
- самостоятельность суждений, независимость и нестандартность мышления;
- коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками.

### **Метапредметные**

регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку педагога и сверстников;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;

познавательные универсальные учебные действия:

- умение строить логические рассуждения;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- умение с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- навыки публичного выступления и презентации результатов.

## **Формы контроля и подведения итогов реализации программы**

С целью определения результативности обучения по программе на занятиях используются: входной и текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация:

входной контроль – осуществляется на первых занятиях с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся и собеседования с ними;

текущий контроль осуществляется посредством наблюдения за деятельностью учащихся на каждом занятии и фиксации их умений во время работы над практическими работами, проектами и кейсами по разделам;

промежуточная аттестация проводится после изучения одной или нескольких тем для определения степени усвоения каждым ребенком учебного материала, предполагает анализ результатов практических работ и проектной деятельности по итогам выполнения групповых и индивидуальных заданий, работу над кейсом, презентацию готовых проектов;

итоговая аттестация определяет фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков учащихся, степень освоения ими материала по окончании обучения по программе; включает в себя публичные выступления участников команд с последующим обсуждением результатов их работы и ответами на вопросы по содержанию практических работ и проектов; презентацию и защиту проектов экспертам, участие в профильных мероприятиях.

По итогам защиты эксперты дают оценку проектных работ школьников в соответствии с установленной «Картой качества проекта» (Приложение 1). Обучающиеся, не защитившие проекты на последнем занятии по уважительной причине, могут быть

приглашены для защиты в следующий по графику срок. Успешно окончившими образовательную программу являются обучающиеся, защитившие итоговый проект и посетившие не менее 75 % занятий.

Формами проведения аттестации могут быть: контрольные упражнения и тестовые задания; защита индивидуального или группового проектов; выставка работ; взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Оценочные материалы даны в Приложении.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Название раздела/темы	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		всего	теория	практика	
1	Введение в программу	3	1	2	Собеседование
2	Основные понятия и устройства виртуальной реальности	18	6	12	Практическая работа, кейс, проект
3	Панорамная съемка	15	3	12	Презентация
4	Технология дополненной реальности	12	4	8	Практическая работа, кейс
5	Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них	12	4	8	Практическая работа, проект, презентация
6	Создание мобильного приложения с дополненной реальностью	9	3	6	Кейс, презентация
7	Заключительное занятие	3	-	3	Защита проектов
	Всего:	72	21	51	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Раздел 1. Введение в программу - 3 часа.

Техника безопасности в VR/AR-квантуме. История развития технологий виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR). VR и AR: особенности, отличия, возможности, области применения, перспективы дальнейшего развития. Тематические сайты. Стартапы, проекты инженерной тематики и идеи, воплощенные в жизнь, в рамках направления квантума.

**Практическая работа.** Экскурсия по Кванториуму. Работа в приложениях для шлема виртуальной реальности. Работа в ПО: понимание интерфейса основных программ для работы с 3D графикой, виртуальной и дополненной реальности. Задание для самостоятельной работы: подготовить презентацию о выбранной технологии и её программном и аппаратном обеспечении.

### Раздел 2. Основные понятия и устройства виртуальной реальности – 18 часов.

Применение технологий VR. Будущее виртуальной реальности. VR-устройства (костюм, очки, перчатки, комната VR): виды, отличительные особенности, принципы работы. Контроллеры как главные помощники виртуальной реальности. Принципы работы VR-контроллеров. Правила выполнения работ по исследованию различных устройств Тестовые

приложения в системах V Oculus, HTC, Dell, Epson. Виды и принципы 3D-сканирования и 3D-печати. Виды 3D-сканеров и 3D-принтеров. Устройство 3D-принтера и принцип его работы. Программное обеспечение для 3D-печати. Характеристики и виды материалов для 3D-печати. Этапы создания прототипа детали механизма.

**Практическая работа.** Демонстрация работы с тестовыми приложениями в системах VR: Oculus, HTC, Dell, Epson. Экскурсия в Хайтек-цех для знакомства с оборудованием. Работа над решением кейсов (всех или по выбору):

1. «Другие миры» (погружение в проблему, исследование существующих моделей устройств виртуальной реальности и выявление их ключевых характеристик через тестирование существующих VR-устройств и установку приложений; тестирование и исследование VR-контроллеров на выявление принципов их работы, выполнение проектной задачи по конструированию VR-устройства по имеющимся заготовкам (выбрать подходящий материал (пенопласт, картон, фанера, пластик) и конструкцию для VR-устройства, обосновать их выбор, собрать собственную модель - вырезать/распечатать на 3D-принтере нужные элементы, собрать по шаблону из интернета или сделать и протестировать самостоятельно разработанное устройство), запуск приложений виртуальной реальности, установка их на устройство и тестирование, калибровка межзрачкового расстояния, настройка VR-контроллера, работа с VR-контроллером);

2. «Возможно иначе» (изготовление шлема виртуальной реальности методами 3D-сканирования и 3D-печати с учетом анатомических особенностей лица; изучение элементов шлема (линзы, анатомическая маска, крепление на голову, крепление для телефона); data-скаутинг по возникающим вопросам; практическая работа с 3D-сканером и изучение принципов его работы; сканирование и загрузка модели в программы для редактирования, редактирование получившейся модели, разработка дополнительных элементов конструкции шлема с опорой на заданные параметры (крепление для линз, крепление для смартфона, для фиксации на голове и пр.); пояснение своего выбора технического решения; редактирование и подготовка модели к использованию в виртуальном пространстве или печати; распечатка на 3D-принтере в хайтеке необходимых деталей для своего VR-устройства; сборка VR-устройства; демонстрация и обсуждение изготовленных устройств, доработка проекта при необходимости).

### **Раздел 3. Панорамная съемка – 15 часов.**

VR видео и съемка на 360 градусов. Принципы создания видео 360°. Технологии панорамных видео и фото, применение возможностей видео 360° в различных областях жизнедеятельности. Конструкция и принципы работы панорамных камер. Программы монтажа панорамных роликов. Обработка и тестирование отснятого видео.

**Практическая работа.** Работа над решением кейса «Урбанистическое погружение» (познакомиться самим и познакомить других с интересными местами города с использованием технологии панорамного видео и фото; найти информацию с помощью дополнительных источников информации о том, как снимают видео 360°; изучение принципа работы панорамных камер; учебная съемка видео 360° по небольшой заданной теме, просмотр и обсуждение получившихся работ, анализ «плюсов» и «минусов»; поиск идеи и обсуждение концепции будущего видео об интересных местах города; выбор места съемки, разделение на команды, распределение ролей в группе (руководитель проекта, режиссер, сценарист, ведущий, актеры, монтаж и др.); составление плана реализации, съемка панорамного видео по придуманному сценарию; монтаж и обработка отснятого видео; тестирование видео в своих собранных ранее устройствах, демонстрация работ с последующим обсуждением и доработкой, размещение сделанных проектов в сети Интернет на сайте Кванториума, социальных сетях и т.д.) Задание для самостоятельной работы: включение и настройка камеры 360°, тестирование видео в своих устройствах, демонстрация своих видео; самостоятельная съемка и монтаж видеоработ по собственному замыслу.

#### **Раздел 4. Технология дополненной реальности – 12 часов.**

Дополненная и смешанная реальности, их основные отличия. Основные инструменты дополненной реальности. Классификация AR-приложений. Основы работы в конструкторе проектов дополненной и виртуальной реальности EV Toolbox. Репозитории трехмерных моделей. Основы работы в редакторе дополненной и виртуальной реальности Unity. Проекты в рамках кейсовых заданий, этапы работы над ними Экспертная оценка проектов, презентаций, публичных выступлений. Правила подготовки и публичного представления, презентации проектов и работы над кейсом.

**Практическая работа.** Установка приложений дополненной реальности на устройство и тестирование приложения. Работа с крупнейшими репозиториями бесплатных трехмерных моделей, их адаптирование под свои нужды. Работа над выполнением кейса «Изобретая невозможное» (разбор отличий виртуальной и дополненной реальности, создание и тестирование собственного AR-приложения). Подготовка презентации проектов. Задание для самостоятельной работы: создать необходимые графические материалы, подобрать или создать требующийся «дополненный» контент (3D-модели, аудио, видео, фотографии, текста и др.), при необходимости внести коррективы, доработать.

#### **Раздел 5. Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них – 12 часов.**

Ключевые характеристики существующих носимых AR-устройств. Конструкция AR-устройств. Адаптация и оптимизация приложений под устройства с разной производительностью. Виды ПО для создания AR-проектов. Основные навыки работы с инструментарием дополненной реальности. Принципы создания AR-приложений. Основы трехмерного моделирования. Программы по трехмерному моделированию.

**Практическая работа.** Работа по изучению конструкции AR-очков, тестирование существующих AR-очков, приложений и выявление их особенностей, наличие датчиков и их влияние на работу системы. Выполнение и презентация проектных работ по созданию и тестированию AR-приложений. Задание для самостоятельной работы: создание графических материалов, поиск или создание требующегося «дополненного» контента: 3D-модели, аудио, видео, фотографии, текста; запуск приложений дополненной реальности на AR glasses и др.

#### **Раздел 6. Создание мобильного приложения с дополненной реальностью – 6 часов.**

Существующие AR-приложения. Существующие решения в сфере образовательных AR-приложений. Принципы работы AR-технологии. Правила постановки цели. Принципы эффективной презентации.

**Практическая работа.** Работа над решением кейса «Точка зрения» (создание и тестирование AR-приложений по реальному запросу: составление технического задания для ребят других квантумов; выявить проблему (пожелание) детей из других направлений, решаемую с помощью AR-приложения; создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D-модели, аудио, видео, фотографии, текста и др.). Презентация готовых работ.

#### **Раздел 9. Заключительное занятие – 3 часа.**

Практика разработки и реализации кейсов и проектов в Кванториумах разных городов. Совместные межквантумные проекты. Дальнейшее продвижение проектов. Уникальность проектного продукта, существующие аналоги на рынке, сильные и слабые стороны (уникальность функций, экономичность, нестандартное сочетание функционала и др.). Подведение итогов.

**Практическая работа.** Публичное выступление участников с представлением своей работы над кейсами, проектами с последующей дискуссией. Совместное обсуждение итогов. Презентация и защита готовых проектов. Конкурс проектов.

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Количество учебных недель – 12.

Количество учебных дней – 24.

Продолжительность каникул – нет.

Даты начала и окончания учебных периодов – 15 сентября – 15 декабря.

### МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При организации обучения используется дифференцированный, индивидуальный подход. На занятиях используются следующие педагогические технологии: кейс-технология, междисциплинарного обучения, проблемного обучения, развития критического мышления, здоровьесберегающие, информационно-коммуникационные технологии и электронные средства обучения, игровые, проектные, исследовательские. Образовательная программа содержит теоретическую и практическую подготовку, большее количество времени уделяется выработке практических навыков.

Кроме традиционных методов используются эвристический метод; исследовательский метод, самостоятельная работа; диалог и дискуссия; приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого учащегося 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.

Раздел или тема программы	Формы занятий	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
Введение в программу	Беседа, практикум, экскурсия и др.	Инструктаж, словесно-наглядный, поиск ответов на поставленные вопросы	Инструкции по технике безопасности	ПК, оборудование VR/AR-квантума	Собеседование
Основные понятия и устройства виртуальной реальности	Беседа, практическая работа, data-скаутинг, решение кейса, проект, самостоятельная работа и др.	Словесно-наглядный, поисковый, практический, проблемное изложение, поиск ответов на поставленные вопросы, инженерная разработка	VRBE.ru <a href="http://www.rusoculus.ru/forums/">http://www.rusoculus.ru/forums/</a> ; <a href="http://www.rusoculus.ru/forums/">http://www.rusoculus.ru/forums/</a> <a href="http://www.vrfavs.com/">http://www.vrfavs.com/</a>	Компьютер, экран, оборудование VR/AR-квантума, Oculus Go, комплект линз, скотч, картон, магниты, резинка	Практическая работа, кейс, проект
Панорамная съёмка	Беседа, практическая	Беседа, демонстрация	VRBE.ru <a href="http://www.rusoculus.ru/">http://www.rusoculus.ru/</a>	Компьютер, экран,	Практическая работа, кейс,

	работа, решение кейса, проект, самостоятельная работа и др.	работы панорамной камеры, просмотр обучающего фильма.	<a href="http://lus.ru/forums/making360.com/book/">lus.ru/forums/making360.com/book/</a>	оборудование VR/AR-квантума, панорамная видеокамера, VR-гарнитуры	проект, презентация
Технология дополненной реальности	Беседа, практическая работа, data-скаутинг, решение кейса, проект, самостоятельная работа и др.	Словесно-наглядный, поисковый, практический, проблемное изложение Поиск ответов на поставленные вопросы, инженерная разработка	<a href="http://www.unity3d.ru/index.php/ideo/41">http://www.unity3d.ru/index.php/ideo/41</a> <a href="http://making360.com/book/">http://making360.com/book/</a> <a href="http://www.3dmodels.ru">http://www.3dmodels.ru</a> <a href="https://cospaces.io">https://cospaces.io</a>	Компьютер, экран, оборудование VR/AR-квантума, USB камеры, предустановленное ПО для 3D-моделирования и создания AR-проектов	Практическая работа, кейс
Очки дополненной реальности: конструкция и особенности создания приложений под них	Беседа, практическая работа, решение кейса и др.	Словесно-наглядный, поисковый, практический, проблемное изложение Поиск ответов на поставленные вопросы, инженерная разработка	<a href="http://www.unity3d.ru/index.php/ideo/41">http://www.unity3d.ru/index.php/ideo/41</a> <a href="http://www.3dmodels.ru">http://www.3dmodels.ru</a> <a href="https://cospaces.io">https://cospaces.io</a>	Компьютер, экран, оборудование VR/AR-квантума, AR очки и смартфоны на системе Android, предустановленное ПО для 3D-моделирования и создания AR-проектов, USB камеры	Практическая работа, проект, презентация
Создание мобильного приложения с дополненной реальностью	Беседа, практическая работа, решение кейса, проект, самостоятельная работа и др.	Словесно-наглядный, поисковый, практический, проблемное изложение, Организация практической работы	<a href="http://www.unity3d.ru/index.php/ideo/41">http://www.unity3d.ru/index.php/ideo/41</a> <a href="http://www.3dmodels.ru">http://www.3dmodels.ru</a> <a href="https://cospaces.io">https://cospaces.io</a> <a href="https://hinenews.ru/tag/dopolnennaya-realnost">https://hinenews.ru/tag/dopolnennaya-realnost</a> VRBE.ru <a href="http://www.rusocus.ru/forums/making360.com/book/">http://www.rusocus.ru/forums/making360.com/book/</a>	Компьютер, экран, оборудование VR/AR-квантума, AR очки и смартфоны на системе Android, предустановленное ПО для 3D-моделирования и создания AR-проектов, USB камеры	Кейс, презентация
Заключительное занятие	Презентация	Словесно-наглядный, поисковый, практический, проблемное изложение Поиск	<a href="http://www.unity3d.ru/index.php/ideo/41">http://www.unity3d.ru/index.php/ideo/41</a> <a href="http://www.3dmodels.ru">http://www.3dmodels.ru</a> <a href="https://cospaces.io">https://cospaces.io</a>	Компьютер, презентационное оборудование, оборудование VR/AR-	Презентация, защита проектов

		ответов на поставленные вопросы, инженерная разработка	<a href="https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost">https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost</a> VRBE.ru <a href="http://www.rusocus.ru/forums/">http://www.rusocus.ru/forums/</a> <a href="http://making360.com/book/">http://making360.com/book/</a>	квантума, AR-очки и смартфоны на системе Android, предустановленное ПО для 3D-моделирования и создания AR-проектов, USB камеры	
--	--	--	--	--	--

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБЪЕДИНЕНИЯ

№ п/п	Содержание, виды, формы деятельности	Сроки проведения
<b>Модуль «Воспитываем и познаём»</b>		
1.	Ознакомительные игры «Другие миры. Погружение»	сентябрь
2.	Исследование существующих моделей устройств виртуальной реальности	октябрь
3.	Виртуальные экскурсии	ноябрь
4.	Презентация проектных работ с последующей дискуссией - «Круглый стол»	декабрь
<b>Модуль «Воспитываем, создавая и сохраняя традиции»</b>		
1.	Участие в мероприятии «НАНОвый год» в рамках событий общероссийской образовательной программы «Школьная лига РОСНАНО»	сентябрь
2.	Участие в мероприятии «Инженерные каникулы» в рамках национального проекта «Образование»	октябрь
3.	Проведение акции «Чистый кабинет»	октябрь
4.	Участие в городском мероприятии ко Дню технического творчества	ноябрь
<b>Модуль «Профорентация»</b>		
1.	Изучение интернет ресурса «Атлас новых профессий»	сентябрь
2.	Деловые игры на развитие творческих, коммуникативных способностей в коллективе по профилю	октябрь-ноябрь
<b>Модуль «Воспитываем вместе»</b>		
1.	«Дни открытых дверей» в ДТ Кванториум.	сентябрь
2.	Родительское собрание «Информация о VR/AR-квантуме».	октябрь
3.	Индивидуальные консультации для родителей (дистанционный и очный формат общения).	в течение учебного периода
4.	Родительское собрание «Наши достижения.»	ноябрь-декабрь
<b>Модуль «Российское движение школьников (РДШ)»</b>		
1.	Знакомство с сайтом РДШ. Обзор мероприятий на новый учебный год	сентябрь
2.	Участие в мероприятиях РДШ по выбору в соответствии с направлением учебного объединения	в течение учебного периода

## МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Профильное оборудование:

1. Камера
2. Камера 360 полупрофессиональная
3. Камера 360 профессиональная
4. Камера 360 любительская
5. Шлем VR полупрофессиональный
6. Шлем VR профессиональный
7. Стойка для базовых станций
8. Шлем VR любительский
9. Шлем VR полупрофессиональный
10. Контроллер для шлема
11. Контроллер виртуальной реальности перчатки
12. Система позиционного трекинга
13. Очки дополненной реальности профессиональные
14. Очки дополненной реальности полупрофессиональные
15. Очки смешанной реальности любительские
16. Смартфон на системе Android
17. Планшет на платформе iOS
18. Планшет на платформе Android
19. Графический планшет

### Дополнительное оборудование:

1. Расходные материалы
2. Картон для макетирования
3. Гофрокартон, пенокартон
4. Скотч двусторонний
5. Скотч прозрачный
6. Линзы для VR очков
7. Лента эластичная
8. Лента липучка
9. Бумага А4
10. Нож канцелярский
11. Лезвия для ножа сменные
12. Клей карандаш

### Компьютерное и презентационное оборудование, программное обеспечение:

1. Графическая станция высокопроизводительная с предустановленной ОС, офисным ПО программами для шлемов Tilt Brush, Gravity Sketch и др.
2. Ноутбук с вычислительной мощностью стационарной рабочей станции
3. Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся
4. Монитор 24"- 27"
5. Наушники
6. Акустическая система 5.1
7. Мышь
8. Клавиатура
9. Инструментарий дополненной реальности (образовательная версия) на 8 лицензий
10. Инструментарий дополненной реальности (версия edu advanced)
11. Программное обеспечение (версия free, edu advanced): 3ds Max, Blender, Cinema4D, Unity, Unreal Engine.
12. Интерактивная панель
13. Мобильное крепление для интерактивного комплекса
14. МФУ формата А3

## ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГА

1. Миловская, О.С. 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры / О.С. Миловская. — Питер, 2016. — 368 с.
2. Мэрдок, К. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible / К. Мердок. — М.: Диалектика, 2013. — 816 с.
3. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 370 с.
4. Прахов, А.А. Самоучитель Blender 2.7. / А.А. Прахов — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.
5. Тимофеев, С.М. 3ds Max 2014. БХВ / С.М. Тимофеев— Петербург, 2014. — 512 с.
6. Чехлов, Д.А. Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer / Д.А. Чехов — М.: ДМК Пресс, 2015. — 696 с.
7. Вагнер, Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода / Б.Вагнер — Вильямс, 2017. — 224 с.
8. Вернон, В. Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное / В.Вернон — Вильямс, 2017. — 160 с.
9. Гантерот, К. Оптимизация программ на C++. Проверенные методы повышения производительности / К.Гантерот — Вильямс, 2017. — 400 с.
10. Паттон, Д. Пользовательские истории. Искусство гибкой разработки ПО / Д. Паттон — Питер, 2016. — 288 с.
11. Страуструп, Б. Язык программирования C++. Стандарт C++11. Краткий курс / Б. Страуструп - Бином: Лаборатория знаний, 2017 — 176 с.
12. Страуструп, Б. Язык программирования C++ / Б. Страуструп – Бином: Лаборатория знаний, 2015 — 1136 с.
13. Клеон, О. Кради как художник.10 уроков творческого самовыражения / О.Клеон — Манн, Иванов и Фербер, 2016. — 176 с.
14. Лидтка, Ж., Огилви Т. Думай, как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Ж. Лидтка, Т.Огилви — Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 240 с.
15. Уильямс, Р. Дизайн. Книга для недизайнеров / Р. Уильямс — Питер, 2016. — 240 с.
16. Шонесси, А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / А.Шинесси — Питер, 2015. — 208 с.
17. Ламмерс, К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов / К. Ламмерс — ДМК-Пресс, 2014. — 274 с.
18. Линовес, Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 316 с.

### ИНТЕРНЕТ – РЕСУРСЫ

1. Обучающие материалы по всем продуктам Autodesk. – Режим доступа: <http://au.autodesk.com/au-online/overview>
2. Видео уроки на русском - Режим доступа: <http://www.unity3d.ru/index.php/video/41>
3. Статья «Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности» Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), студент Медиалаборатории Братиславской высшей школы изобразительных искусств. - Режим доступа: <http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtualreality9326>
4. Экспериментально-просветительский блог группы исследователей, работающих с иммерсивными медиа в целом и дополненной и виртуальной реальностью в частности Режим доступа: <http://elevr.com/blog/>
5. Корпоративный блог компании-разработчика инструментов для работы со

- сферическими видео. Режим доступа: <https://www.mettle.com/blog/>
6. Бесплатное руководство в PDF из 2 разделов и 57 частей, в которых описываются проблемы съёмки, сшивания и их решения. Режим доступа: <http://making360.com/book/>
  7. Бесплатный курс из 13 уроков общей продолжительностью полтора часа. Режим доступа: <https://www.udemy.com/cinematic-vr-crash-course-producevirtualreality-films/>
  8. Бесплатное руководство по съёмке и продакшну видео для шлемов виртуальной реальности. Режим доступа: <https://www.jauntvr.com/creators/>

## **КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Педагог, реализующий данную дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика» или в области, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы; либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.

При реализации программы педагоги проходят обучение на образовательных сессиях для наставников Детского технопарка «Кванториум».

## Кейсы, которые входят в программу

### Раздел «Основные понятия и устройства виртуальной реальности»:

- «Другие миры» (погружение в проблему, исследование существующих моделей устройств виртуальной реальности и выявление их ключевых характеристик через тестирование существующих VR-устройств и установку приложений; тестирование и исследование VR-контроллеров на выявление принципов их работы, выполнение проектной задачи по конструированию VR-устройства по имеющимся заготовкам (выбрать подходящий материал (пенопласт, картон, фанера, пластик) и конструкцию для VR-устройства, обосновать их выбор, собрать собственную модель - вырезать/распечатать на 3D-принтере нужные элементы, собрать по шаблону из интернета или сделать и протестировать самостоятельно разработанное устройство), запуск приложений виртуальной реальности, установка их на устройство и тестирование, калибровка межзрачкового расстояния, настройка VR-контроллера, работа с VR-контроллером).
- «Возможно иначе» (изготовление шлема виртуальной реальности методами 3D-сканирования и 3D-печати с учетом анатомических особенностей лица; изучение элементов шлема (линзы, анатомическая маска, крепление на голову, крепление для телефона); data-скаутинг по возникающим вопросам; практическая работа с 3D-сканером и изучение принципов его работы; сканирование и загрузка модели в программы для редактирования, редактирование получившейся модели, разработка дополнительных элементов конструкции шлема с опорой на заданные параметры (крепление для линз, крепление для смартфона, для фиксации на голове и пр.); пояснение своего выбора технического решения; редактирование и подготовка модели к использованию в виртуальном пространстве или печати; распечатка на 3D-принтере в хайтеке необходимых деталей для своего VR-устройства; сборка VR-устройства; демонстрация и обсуждение изготовленных устройств, доработка проекта при необходимости).

### Раздел «Панорамная съемка»:

- «Урбанистическое погружение» (познакомиться самим и познакомить других с интересными местами города с использованием технологии панорамного видео и фото; найти информацию с помощью дополнительных источников информации о том, как снимают видео 360°; изучение принципа работы панорамных камер; учебная съемка видео 360° по небольшой заданной теме, просмотр и обсуждение получившихся работ, анализ «плюсов» и «минусов»; поиск идеи и обсуждение концепции будущего видео об интересных местах города; выбор места съемки, разделение на команды, распределение ролей в группе (руководитель проекта, режиссер, сценарист, ведущий, актеры, монтаж и др.); составление плана реализации, съемка панорамного видео по придуманному сценарию; монтаж и обработка отснятого видео; тестирование видео в своих собранных ранее устройствах, демонстрация работ с последующим обсуждением и доработкой, размещение сделанных проектов в сети Интернет на сайте Кванториума, социальных сетях и т.д.)

### Раздел «Технологии дополненной реальности»:

- «Изобретая невозможное» (разбор отличий виртуальной и дополненной реальности, создание и тестирование собственного AR-приложения).

### Раздел «Создание мобильного приложения с дополненной реальностью»:

- «Точка зрения» (создание и тестирование AR-приложений по реальному запросу: составление технического задания для ребят других квантумов; выявить проблему (пожелание) детей из других направлений, решаемую с помощью AR-приложения; создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D-модели, аудио, видео, фотографии, текста и др.).

## Карта качества проекта

№ п/п	Критерий	Показатели
1	Актуальность	1 – команда выбрала проект исходя из собственных предположений; 2 – проект был выбран на основании опроса или мнения экспертов; 3 – актуальность проекта подтверждена экспертами и опросом потенциальных потребителей
2	Soft Skills	1 – проект индивидуальный; 2 – проект групповой, но не все участники в равной степени работали над его реализацией; 3 – проект групповой и каждый участник группы работал над его реализацией
3	Hard Skills	1 – проект выполнялся в одной лаборатории; 2 – проект выполнялся в двух лабораториях; 3 – проект выполнялся с использованием возможностей 3 и более лабораторий
4	Качество презентации	1 – выступление не готово, группа не владеет материалом, не может ответить на дополнительные вопросы; 2 – группа свободно владеет материалами презентации или отвечает на дополнительные вопросы; 3 – группа свободно владеет материалами презентации и отвечает на дополнительные вопросы
5	Перспективы развития проекта	1 – группа не видит недоработок и перспектив для усовершенствования своего продукта; 2 – группа видит недоработки своего продукта, но не планирует его доработку; 3 – группа видит перспективы развития и планирует дальнейшую работу над проектом

Для оценки качества проекта подсчитывается среднее значение сумм баллов, выставленных приглашенными экспертами (не менее 3 экспертов). Результат определяется следующими показателями:

- 5 - 7 баллов – низкое,
- 8 - 12 баллов – среднее,
- 13 - 15 баллов – высокое.