

Министерство образования и науки Самарской области  
структурное подразделение  
государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Самарской области  
средней общеобразовательной школы «Образовательный центр» с. Богатое  
муниципального района Богатовский Самарской области  
имени Героя Советского Союза Павлова Валентина Васильевича  
Центр внешкольной работы  
(СП ГБОУ СОШ «Оц» с.Богатое Центр внешкольной работы)

Принята на заседании  
методического совета  
от «09» 08 2022г.  
Протокол № 1

Утверждаю:  
Руководитель  
СП ГБОУ СОШ «Оц» с.Богатое  
Центра внешкольной работы  
*Акульшина Л.Н.*  
«09» 08 2022г.



Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Технологии виртуальной и дополненной реальности»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 12 - 18 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик  
Петров Денис Геннадьевич  
педагог дополнительного образования

с.Богатое, 2022

## **Краткая аннотация**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Технологии виртуальной и дополненной реальности» (далее - программа) имеет техническую направленность, базовый уровень сложности и ориентирована на обучающихся 12-18 лет. Программа рассчитана на один год в объеме 108 часов из расчета 3 часа в неделю.

В ходе практических занятий по программе вводного модуля обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения, а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего углубления, параллельно развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать новое и востребованное.

Синергия методов и технологий, используемых в направлении «Технологии виртуальной и дополненной реальности», даст обучающемуся уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений и др. Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования.

Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции. Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

## Пояснительная записка

**Актуальность программы.** Актуальность и необходимость разработки данной программы обусловлена быстрым развитием технологий виртуальной и дополненной реальности и их активным применением в образовании и во всех областях инженерии и технологии. Обучение направлено на формирование у обучающихся навыков работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности, а также создания мультимедийного контента для данных устройств.

Виртуальная реальность — это искусственный мир, созданный техническими средствами, взаимодействующий с человеком через его органы чувств. Использование виртуальной реальности охватывает собой целый ряд задач при создании реалистичных тренажёров для подготовки специалистов в областях, где тренировки на реальных объектах связаны с неоправданно большими рисками, либо требуют значительных финансовых затрат. Так, например, технологии виртуальной реальности незаменимы при подготовке пилотов и других узконаправленных специалистов.

Дополненной реальностью можно назвать неполное погружение человека в виртуальный мир, когда на реальную картину мира накладывается дополнительная информация в виде виртуальных объектов. В современном мире дополненная реальность может стать хорошим помощником как в повседневной жизни, так в профессиональной деятельности.

В последние годы технологии виртуальной и дополненной реальности переживают свое второе рождение. Стремительно расширяющийся рынок устройств виртуальной и дополненной реальности, а также специализированного программного обеспечения открывает новые возможности, в том числе в профессиональной сфере. К примеру, известный немецкий производитель автомобилей Volkswagen внедряет технологию дополненной реальности для повышения безопасности технологических процессов.

**Новизна** программа состоит в том, что она разработана с учётом современных тенденций в образовании по принципу блочно-модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории. Каждый из модулей имеет свою специфику и направлен на решение своих собственных целей и задач. Открытость, внутренняя подвижность содержания и технологий, учёт индивидуальных интересов и запросов — важнейшая характеристика данной модульной программы.

Так же новизна данной программы заключается в предоставлении возможности организовать образовательный процесс на основе установленных федеральным оператором требований, сохраняя основные подходы и технологии в организации образовательного процесса. В тоже время она позволяет самостоятельно наполнять программу содержанием в зависимости от имеющихся в регионе возможностей и тенденций его развития.

**Отличительной особенностью** программы является применение конвергентного подхода, позволяющего выстраивать обучение, включающее в себя элементы нескольких направленностей, в том числе использование в технической программе при освоении материала основы изобразительного искусства.

Так же программа предоставляет образовательные услуги на основе проектной деятельности, включая подготовку групп школьников, на постоянной основе занимающихся совместным решением одной задачи, к участию в конкурсах технических проектов, а также организацию и проведение мероприятий регионального, всероссийского и международного уровней.

По данной программе могут заниматься дети с ОВЗ и дети инвалиды. Результат освоения программы этими детьми может быть отсрочен и не диагностируется по итогам изучения модулей.

Данная программа разработана в соответствии с нормативными правовыми актами в области образования Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2015 г. № 497 «О Федеральной целевой программе развития образования на 2016-4 2020 годы», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Программа носит прикладной характер и призвана сформировать у обучающихся умения и навыки в таких стремительно развивающихся областях науки и техники как виртуальная и дополненная реальность.

Программа на основе реальной практической деятельности даёт возможность обучающимся почувствовать себя в роли инженера-дизайнера виртуальных миров.

Широкое использование “открытого” программного обеспечения позволяет обучающимся свободно использовать его на своих домашних устройствах, что дает возможность самостоятельно повышать свой уровень мастерства, создавая зрелищные проекты. Наличие очков виртуальной (OculusRift 2, HTC Vive, Windows Mixed Reality) и дополненной (EpsonMoverio BT-200) реальности позволит непосредственно наблюдать результаты своего творчества.

Уникальность данной программы обусловлена использованием в образовательном процессе многообразия современных технических устройств виртуальной и дополненной реальности, что позволяет сделать

процесс обучения не только ярче и нагляднее, но и информативнее. При демонстрации возможностей имеющихся устройств используются мультимедийные материалы, иллюстрирующие протекание различных физических процессов, что повышает заинтересованность обучающихся в изучении естественнонаучных дисциплин. Использование при обучении “открытого” программного обеспечения позволяет обучающимся свободно использовать его на своих домашних устройствах, что в случае трудоустройства позволит легко перейти к работе с проприетарным (закрытым) программным обеспечением, используемым в конкретном учреждении.

### **Педагогическая целесообразность.**

Подготовка специалиста нового времени сегодня только начинается. Поэтому чрезвычайно важно создать все условия для того, чтобы подрастающее поколение россиян осознанно и заинтересованно подходило к вопросу выбора будущей профессии, ставя во главу угла и свои интересы, и запросы государства и общества. Данная программа помогает в решении следующих актуальных педагогических задач, таких как:

- показать место и роль информационных технологий в структуре современных профессий.
- выполнить учащимся серию различных проб в системах «человек - техника» и «человек - знаковая система» для получения представлений о своих возможностях и предпочтениях;
- заинтересовать юношей и девушек проектированием жизненных и профессиональных планов, особенностями будущей профессии, возможными путями достижения высокой профессиональной квалификации.

Программа ориентирована на обеспечение самоопределения личности, создание условий для ее самореализации. Соответствует современным образовательным технологиям, отраженным в принципах обучения (индивидуальности, доступности, преемственности, результативности); формах и методах обучения (активных методах дистанционного обучения,

дифференцированного обучения, занятиях, конкурсах, соревнованиях, экскурсиях, походах и т.д.). Программа направлена на развитие мотивации личности ребенка к познанию и творчеству, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и профилактику асоциального поведения.

**Цель и задачи программы:** развитие критического мышления обучающихся, навыков командного взаимодействия, моделирования, электроники, прототипирования, программирования, освоения soft- и hard-компетенций, а также передовых технологий в области VR/AR. Формирование интереса к техническим видам творчества, развитие логического, технического мышления, создание условий для творческой самореализации личности ребёнка посредством получения навыков работы с современными компьютерными системами автоматизированного проектирования.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд педагогических, развивающих и воспитательных задач:

***Обучающие:***

- формирование представления об основных понятиях и различиях виртуальной и дополненной реальности;
- создание представлений о специфике технологий, её преимуществах и недостатках;
- формирование представления о технических характеристиках оборудования для использования виртуальной и дополненной реальности;
- изучение основных понятий технологии панорамного видеоконтента;
- знакомство с культурными и психологическими особенностями использования технологии дополненной и виртуальной реальности;
- создание навыков работы и применения технологии в разных отраслях.

### ***Развивающие:***

- развитие навыков разработки приложений виртуальной и расширенной реальности;
- приобретение навыков работы с инструментальными средствами проектирования и разработки приложений с иммерсивным контентом;
- формирование и развитие навыков разработки аппаратных и программных составляющих пользовательских интерфейсов для взаимодействия с иммерсивным контентом;
- совершенствование навыков работы с PC, HTC Vive Pro; обращения с мобильными устройствами (смартфонами, планшетами);
- развитие у обучающихся интереса к программированию.

### ***Воспитательные:***

- формирование активной жизненной позиции, гражданско-патриотической ответственности;
- воспитание этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание упорства в достижении результата;
- пропаганда здорового образа жизни;
- формирование целеустремлённости, организованности, равнодушия, ответственного отношения к труду, толерантности и уважительного отношения к окружающим.

### **Возраст детей участвующих в реализации программы: 12-18 лет**

Выделенные нами возрастные периоды при формировании групп 12–13 лет более основываются на психологических особенностях младшего подросткового возраста и 14-18 лет соответственно базируются на психологических особенностях развития старшего подросткового возраста (по Д. Б. Эльконину).



Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей 11–17 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. Дети этого возраста отличаются внутренней уравновешенностью, стремлением к активной практической деятельности, поэтому основной формой проведения занятий выбраны практические занятия. Ребят также увлекает совместная, коллективная деятельность, так как резко возрастает значение коллектива, общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки поступков и действий ребёнка со стороны не только старших, но и сверстников. Ребёнок стремится завоевать в их глазах авторитет, занять достойное место в коллективе. Поэтому в программу включены практические занятия соревновательного характера, которые позволяют каждому проявить себя и найти своё место в детском коллективе.

Также следует отметить, что дети данной возрастной группы характеризуются такими психическими процессами, как изменение структуры личности и возникновение интереса к ней, развитие абстрактных форм мышления, становление более осознанного и целенаправленного характера деятельности, проявление стремления к самостоятельности и независимости, формирование самооценки. Эти процессы позволяют положить начало формированию начального профессионального самоопределения обучающихся.

**Сроки реализации:** определяется содержанием программы и составляет 1 год.

**Форма обучения:** очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

**Формы организации деятельности:** групповая

Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую

работу, а также некоторый соревновательный элемент.

Основные *формы организации деятельности*: объяснение, беседа, дискуссия, консультация, игра-квест, техническое соревнование, выставка, рассказ, лабораторно-практическая работа, дидактическая или педагогическая игра, публичное выступление с демонстрацией результатов работы, творческий отчет, индивидуальная защита проектов, Workshop (рабочая мастерская - групповая работа, где все участники активны и самостоятельны).

***Виды учебной деятельности:***

- решение поставленных задач;
- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента.
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление.

Режим занятий: 3 раза в неделю по 1 часу. Одно занятие длится 40 минут.

***Наполняемость учебных групп***: составляет 8-10 человек.

***Планируемые результаты***

***Предметные результаты:***

- знание правил безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- умение применять оборудование и инструменты;

- знание основ принципа работы с программируемыми элементами;
- знание основных направлений развития современной науки;
- знание основ сферы применения IT-технологий, робототехники, мехатроники и электроники;
- умение работать с электронными схемами и системами управления объектами (по направлениям);
- знание основ языка программирования, в том числе и графические языки программирования (по направлениям);
- знание основной профессиональной лексики;
- знание актуальных направлений научных исследований в общемировой практике.

***Личностные результаты:***

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию, средствами информационных технологий на основе приобретённой благодаря иллюстрированной среде программирования мотивации к обучению и познанию;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;

- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

***Метапредметные результаты:***

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью педагога;
- работать в группе и коллективе;
- уметь рассказывать о проекте;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

**Учебный план программы**

Название модуля	Количество часов		
	Теория	Практика	Всего
Introduction (введение)	6	6	12
Project (проект)	7	39	46
Development (разработка)	9	41	50
<b>Итого</b>	<b>22 ч.</b>	<b>86 ч.</b>	<b>108ч.</b>

## **Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы**

Результат деятельности программы фиксируется в виде презентации, грамотно оформленного кейса/ проекта/ решения задачи. Оценка результатов производится по трем уровням:

«высокий»: работа носит творческий, самостоятельный характер и выполнена полностью в планируемые сроки, достигнута цель, выполнены задачи;

«средний»: воспитанник выполнил основные цели работы, но имеют место недоработки или отклонения по срокам;

«низкий»: работа не закончена, основные цели не достигнуты, слабо прослеживается заинтересованность в выполнении задач.

По завершении курса программы проводится итоговая диагностика. Оценка качества реализации программы проводится на основе методики Н. В. Кленовой, Л. Н. Буйловой «Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе». (Приложение 1).

### **Модуль «Introduction»**

*Планируемые результаты модуля «Introduction»:*

- 1.Знание правил техники безопасности при работе в квантуме «VR/AR».
- 2.Знание правил техники безопасности при работе с компьютерной техникой.
- 3.Знание основных направлений развития современной науки.
- 4.Знание основ сферы применения IT-технологий.
- 5.Понимание тенденций развития аддитивных технологий в РФ и мире.

## Учебно-тематический план модуля «Introduction»

	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры»).	1	1	2	Беседа, практическое занятие.
	Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности.	1	1	2	Наблюдение, практическое занятие.
	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции.	2		2	Наблюдение, практическое занятие
	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик.	1	2	3	Беседа, Workshop, практическое занятие.
	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах.	1	2	3	Беседа, интерактивное занятие.
	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	

### Содержание модуля «Introduction»

**Тема 1.** Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры»).

Теория: Знакомство с квантумом VR/AR. Правила поведения в квантуме. Инструктаж по технике безопасности при работе на ПК и оборудовании. Противопожарная безопасность.

Практика: Настройка оборудования.

**Тема 2.** Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности.

Теория: Информация о видах стационарного VR-оборудования, история появления и развития технологий.

Практика: Соревновательная игра с использованием стационарного оборудования VR.

**Тема 3.** Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции.

Теория: Информация о видах 360 оборудования, история появления и развития технологий.

Практика: Прохождение виртуального 360 тура.

**Тема 4.** Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик.

Теория: Информация о видах AR-приложений, история появления и развития технологий.

Практика: Соревновательная игра с использованием AR-приложений.

**Тема 5.** Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах.

Теория: Исследование существующих моделей устройств виртуальной реальности, выявление ключевых параметров. VR-контроллеры и принципы управления системами виртуальной реальности.

Практика: Выявление технологических ограничений оборудования для получения более результативного итога.

### **Модуль «Project»**

*Планируемые результаты модуля «Project»:*

1. Знание технологий решения изобретательских задач и уверенное их использование в проектной деятельности.

2. Развитое критическое мышление. Способность подвергать критическому анализу существующие образцы, эталоны, формы и нормы той или иной социальной/производственной ситуации; способность вырабатывать альтернативные модели; способность менять свои позиции с

учётом интересов других субъектов деятельности; способность перерабатывать и адаптировать критику в адрес собственной деятельности.

3. Самостоятельно работать с современными камерами панорамной фото- и видеосъемки, при помощи пакетов 3D – моделирования (3DS Max, Blender 3D) и других программных продуктов. Уверенное пользование ПО при выполнении проектных заданий.

4. Разбираться в особенностях конструкции распространенных устройств виртуальной и дополненной реальности.

5. Создавать мультимедиа материалы для устройств виртуальной и дополненной реальности.

6. Научиться распечатывать на 3D-принтере нужные элементы, а затем протестировать самостоятельно разработанное устройство.

#### **Учебно-тематический план модуля «Project»**

	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
<b>Проектируем идеальное VR-устройство</b>					
1	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства.	1	2	3	Беседа, интерактивное занятие
2	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей. Дизайн устройства.	-	6	6	Workshop, практическое занятие
3	Тестирование и доработка прототипа.	-	3	3	Наблюдение, практическое занятие
4	Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR.	1	1	2	Беседа, Workshop, практическое занятие



	Фокусировка на одной из них.				
5	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям.	1	1	2	Беседа, Workshop, практическое занятие
6	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку.	1	2	3	Беседа, Workshop, практическое занятие
7	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени.	-	3	3	Workshop, практическое занятие
8	Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами.	-	3	3	Workshop, практическое занятие
9	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360, 3DS-Max, Unity 3D и др.)	1	5	6	Беседа, практическое занятие
10	3D-моделирование разрабатываемого устройства. Разработка дизайна устройства.	1	5	6	Беседа, практическое занятие
11	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)	1	2	3	Наблюдение, практическое занятие
12	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки	-	2	2	Наблюдение, практическое занятие

	презентации.				
13	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов.	-	2	2	Workshop, практическое занятие
14	Выбор материала. Вырезание/распечатывание на 3D-принтере необходимых деталей.	-	2	2	Workshop, практическое занятие
<b>Итого</b>		<b>7</b>	<b>39</b>	<b>46</b>	

### **Содержание модуля «Project»**

**Тема 1.** Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства.

Теория: Работа с чертежами, создание набросков и концептов.

Практика: Разработка концепта средствами растровой и векторной графики.

**Тема 2.** Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей. Дизайн устройства.

Практика: Разработка дизайна устройства. Выбор материала.

Вырезание необходимых деталей. Сборка.

**Тема 3.** Тестирование и доработка прототипа.

Практика: Самостоятельное тестирование разработанного устройства.

**Тема 4.** Работа с картой пользовательского опыта.

Теория: Зачем строить карту опыта? На чем сфокусироваться, опираясь на исследования?

Практика: Проведение исследования. Анализ исследования. Выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR.

Идентификация возможностей. Фокусировка на одной из них. Построение карты опыта.

**Тема 5.** Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям.

Теория: Методы анализа. Способы построения инфографики.

Практика: Проведение анализа и оценка существующих решений проблемы. Построение инфографики по решениям.

**Тема 6.** Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку.

Теория: Основы технологии SMART.

Практика: Генерация идей. Описание идей. Мини-презентации идей и выбор лучших.

**Тема 7.** Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени.

Практика: Создание трехмерных набросков, поиск формы.

**Тема 8.** Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами.

Практика: Разработка концепта средствами растровой и векторной графики.

**Тема 9.** Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360).

Теория: Изучение интерфейса программы и основного функционала.

Практика: Несколько занятий посвящаются практике в редакторах (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360, 3DS-Max, Unity 3D и др.).

**Тема 10.** 3D-моделирование разрабатываемого устройства.

Теория: Несколько занятий посвящено изучению инструментов создания моделей.

Практика: Практические упражнения по созданию моделей.

**Тема 11.** Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)

Теория: Принципы формирования стереоскопических панорам, настройка сцены и камеры.

Практика: Создание сценария. Панорамная съемка. Монтаж видео.

Импорт в VR гарнитуру.

**Тема 12.** Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации.

Практика: Подробное изучение функционала Power Point (или аналога), принципы дизайна презентаций.

**Тема 13.** Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов.

Практика: Защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.

**Тема 14.** Выбор материала. Распечатывание на 3D-принтере необходимых деталей. Сборка.

Практика: Распечатывание на 3D-принтере необходимых деталей. Сборка. Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка.

### **Модуль «Development»**

*Планируемые результаты модуля «Development»:*

1. Знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.
2. Развитие навыков разработки приложений виртуальной и расширенной реальности;
3. Приобретение навыков работы с инструментальными средствами проектирования и разработки приложений с иммерсивным контентом;
4. Формирование и развитие навыков разработки аппаратных и программных составляющих пользовательских интерфейсов для взаимодействия с иммерсивным контентом;
5. Совершенствование навыков работы с РС, HTC Vive Pro; обращения с мобильными устройствами (смартфонами, планшетами);
6. Развитие у обучающихся интереса к программированию.

### Учебно-тематический план модуля «Development»

	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
Разрабатываем VR/AR-приложения					
1	Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности.	1	1	2	Беседа, интерактивное занятие
2	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии.	-	2	2	Workshop, практическое занятие
3	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления.	1	1	2	Наблюдение, практическое занятие, демонстрация
4	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения.	1	2	3	Беседа, Workshop, практическое занятие
5	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса.	-	4	4	Workshop, практическое занятие
6	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи.	-	2	2	Workshop, практическое занятие
7	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений.	3	3	6	Демонстрация, интерактивное занятие, наблюдение, практическое занятие.
8	Разработка VR/AR-приложения в	3	5	8	Беседа, Workshop,

	соответствии со сценарием.				практическое занятие
9	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения.	-	3	3	Workshop, практическое занятие
10	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя.	-	3	3	Беседа, Workshop, практическое занятие
11	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений.	-	3	3	Наблюдение, практическое занятие, демонстрация
12	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры.	-	4	4	Беседа, Workshop, практическое занятие
13	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации.	-	6	6	Беседа, Workshop, практическое занятие
14	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов.	-	2	2	Демонстрация, интерактивное занятие, наблюдение, практическое занятие.
<b>Итого</b>		9	41	50	

### **Содержание модуля «Development»**

**Тема 1.** Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности.

Теория: История появления дополненной и смешанной реальности, отличия от виртуальной реальности. Область применения. Ограничения технологии. Классификация устройств. Рынок AR и MR.

Практика: Соревновательная игра с использованием AR-приложений.

**Тема 2.** Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии.

Практика: Установка и настройка приложений.

**Тема 3.** Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления.

Теория: Как создаются приложения.

Практика: Командная работа по поиску информации о видах AR-приложений.

**Тема 4.** Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения.

Теория: Роли в проекте.

Практика: Создание концепции приложения.

**Тема 5.** Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса.

Практика: Сценарий геймплея, дизайн, интерфейс, анимация и свет, программирование, звук, тестирование, релиз, поддержка.

**Тема 6.** Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи.

Практика: Презентации идей и их доработка.

**Тема 7.** Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений.

Теория: Знакомство с межплатформенной средой разработки программ – Unity 3D. Знакомство с игровым движком Unity 3D. Несколько занятий посвящаются практике в AR Vuforia.

Практика: Разбор интерфейса и логика программы. Практические упражнения по созданию AR-приложений.

**Тема 8.** Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием.

Теория: Принципы работы компьютера в целом. Логические операции, алгоритмы. Форматы файлов, импорт и экспорт. Настройка VR-элементов.

***Настройка внешнего вида сцены. Создание фотореалистичного изображения.***

Практика: Создание алгоритмов, вычисление логических примеров и решение задач на логику. Моделирование элементов окружения и других объектов. Текстурирование моделей. Импорт и настройка в среде Unity 3D. Настройка взаимодействия пользователя с виртуальной средой. Финализация сцены, настройка качества картинки, оптимизация сцены, добавление интерактивных элементов.

**Тема 9.** Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения.

Практика: Тестирование и анализ готового демонстрационного приложения.

**Тема 10.** Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя.

Практика: Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области.

**Тема 11.** Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений.

Практика: Поиск материалов ключевых требований к разработке GUI-графических интерфейсов приложений.

**Тема 12.** Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры.

Практика: Проектирование и реализация графического интерфейса. Visual Studio.

**Тема 13.** Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации.

Практика: Создание презентации.

**Тема 14.** Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов.

Практика: Демонстрация разработанного приложения.



## Обеспечение программы

### *Методическое обеспечение*

#### Основные принципы, положенные в основу программы:

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка, создание благоприятных условий для их развития;
- принцип демократичности, предполагающий сотрудничество педагога и обучающегося;
- принцип системности и последовательности – знание в программе даются в определенной системе, накапливая запас знаний, дети могут применять их на практике.

#### Методы работы:

- *словесные методы*: рассказ, беседа, сообщения – эти методы способствуют обогащению теоретических знаний детей, являются источником новой информации;
- *наглядные методы*: презентации, демонстрации рисунков, плакатов, иллюстраций. Наглядные методы дают возможность более детального обследования объектов, дополняют словесные методы, способствуют развитию мышления детей.
- *практические методы*: изготовление 3D деталей. Данные методы позволяют воплотить теоретические знания на практике, способствуют развитию навыков и умений детей. Большое значение приобретает выполнение правил культуры труда, экономного расходования материалов, бережного отношения к инструментам, приспособлениям и материалам.

Сочетание словесного и наглядного методов учебно-воспитательной деятельности, воплощённых в форме рассказа, беседы, творческого задания, позволяют психологически адаптировать ребёнка к восприятию материала, направить его потенциал на познание истории родного края, расширению кругозора.

Занятие состоит из следующих структурных компонентов:

1. Организационный момент, характеризующийся подготовкой учащихся к занятию;
2. Повторение материала, изученного на предыдущем занятии;
3. Постановка цели занятия перед учащимися;
4. Изложение нового материала;
5. Практическая работа;
6. Обобщение материала, изученного в ходе занятия;
7. Подведение итогов;
8. Уборка рабочего места.

### **Материально-техническое обеспечение**

#### ***Компьютерное оборудование***

- Ноутбуки на каждого обучающегося с предустановленной операционной системой и специализированным ПО - 7 шт.;
- Графическая станция для учителя с предустановленной операционной системой – 1 шт.;
- МФУ - 1 шт.;
- Вебкамера - 10 шт.

#### ***Профильное оборудование:***

- Проектор – 1 шт.;
- Проекционное оборудование (экраны) – 2 шт.;
- Маркерная доска – 1 шт.;
- Панорамная камера Insta 360 – 1 шт.;
- Очки виртуальной реальности Microsoft Hololens – 3 шт.;
- Шлем виртуальной реальности HTC Vive PRO с контроллерами HTC Vive PRO – 1 шт.;
- Очки дополнительной реальности Epson Moverio BT-350 – 10 шт.;
- Планшетный компьютер Samsung Galaxy Tab S2 8.0 SM-T719 LTE 32Gb – 1 шт.;
- Графический планшет – 1 шт.;

- Экшн-камера GoPro – 1 шт.;
- Панорамная камера Insta360 Air – 1 шт.;
- Гарнитура VR – 10 шт.;
- Наушники – 10 шт.;
- 3D-принтер Hercules 2018 - 1 шт.;
- Пластик для 3D принтеров КУС 3ДФ 1,75 мм разноцветный – 10

шт.

***Программное обеспечение:***

- Blender 3D;
- Fusion 360;
- Unity 3D;
- Unreal Engine.

## Список литературы:

1. Келли Мэрдок. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. – М.: «Диалектика», 2013. – 816 с. – ISBN 978-5-8459-1817-8.
  2. Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2015. – 286 pp.
  3. Bastien Bourineau / Introduction to OpenSpace3D, published by I-Maginer, France, June 2014.
  4. Методический инструментальный тьютора «ВИАР квантум» тулжит Кузнецова И.А., 2017 г. (электронный)
  5. Программирование на Python 67, 2015 г. (электронный)
  6. Съёмка и монтаж панорамных фото и видео, 2016 г. (электронный)
  7. Джонатан Раваж «Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности», 2016 г.
- Нормативные документы:*
8. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
  9. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
  10. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)».
  11. Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
  12. «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 – (ред. от 25.11.2009).

13. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ».
14. Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.
15. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).

*Электронные ресурсы:*

16. How to use the panono camera [Электронный ресурс] // URL: <https://support.panono.com/hc/en-us> (дата обращения: 10.11.2019).
17. Kolor | Autopano Video - Video stitching software [Электронный ресурс] // URL: <http://www.kolor.com/autopano-video/#start> (дата обращения: 10.11.2016).
18. Sense 3D Scanner | Features | 3D Systems [Электронный ресурс] // URL: <https://www.3dsystems.com/shop/sense> (дата обращения: 10.11.2019).
19. Slic3r Manual - Welcome to the Slic3r Manual [Электронный ресурс] // URL: <http://manual.slic3r.org/> (дата обращения: 10.11.2019).
20. VR rendering with Blender - VR viewing with VRAIS - YouTube [Электронный ресурс] // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw> (дата обращения: 10.11.2019).

### Календарно-учебный график программы

№ п/п	Дата проведения занятия	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	02.09.2022	15.00-15.40	1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры»).	Объяснение	VR/AR-квантум	Беседа.
2.	05.09.2022	15.00-15.40	1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры»).	Дискуссия	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
3.	07.09.2022	15.00-15.40	1	Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности.	Объяснение	VR/AR-квантум	Наблюдение.
4.	09.09.2022	15.00-15.40	1	Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
5.	12.09.2022	15.00-15.40	1	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции.	Объяснение	VR/AR-квантум	Наблюдение.
6.	14.09.2022	15.00-15.40	1	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции.	Игра-квест.	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
7.	16.09.2022	15.00-15.40	1	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик.	Объяснение	VR/AR-квантум	Беседа.
8.	19.09.2022	15.00-15.40	1	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик.	Техническое соревнование	VR/AR-квантум	Workshop.
9.	21.09.2022	15.00-15.40	1	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
10.	23.09.2022	15.00-15.40	1	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск,	Объяснение	VR/AR-квантум	Беседа.

				анализ и структурирование информации о других VR-устройствах.			
11.	26.09.2022	15.00-15.40	1	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах.	Рассказ	VR/AR-квантум	Интерактивное занятие.
12.	28.09.2022	15.00-15.40	1	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах.	Рассказ	VR/AR-квантум	Интерактивное занятие.
13.	30.09.2022	15.00-15.40	1	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства.	Объяснение	VR/AR-квантум	Беседа.
14.	03.10.2022	15.00-15.40	1	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства.	Техническое соревнование	VR/AR-квантум	Интерактивное занятие.
15.	05.10.2022	15.00-15.40	1	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства.	Творческий отчет	VR/AR-квантум	Интерактивное занятие.
16.	07.10.2022	15.00-15.40	1	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей. Дизайн устройства.	Объяснение	VR/AR-квантум	Workshop.
17.	10.10.2022	15.00-15.40	1	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей. Дизайн устройства.	Техническое соревнование	VR/AR-квантум	Workshop.
18.	12.10.2022	15.00-15.40	1	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей. Дизайн устройства.	Техническое соревнование	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
19.	14.10.2022	15.00-15.40	1	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей. Дизайн устройства.	Техническое соревнование	VR/AR-квантум	Практическое занятие.

20.	17.10.2022	15.00-15.40	1	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей. Дизайн устройства.	Техническое соревнование	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
21.	19.10.2022	15.00-15.40	1	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей. Дизайн устройства.	Техническое соревнование	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
22.	21.10.2022	15.00-15.40	1	Тестирование и доработка прототипа.	Консультация	VR/AR-квантум	Наблюдение.
23.	24.10.2022	15.00-15.40	1	Тестирование и доработка прототипа.	Техническое соревнование	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
24.	26.10.2022	15.00-15.40	1	Тестирование и доработка прототип .	Выставка	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
25.	28.10.2022	15.00-15.40	1	Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них.	Объяснение	VR/AR-квантум	Беседа.
26.	31.10.2022	15.00-15.40	1	Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них.	Рассказ	VR/AR-квантум	Workshop, практическое занятие.
27.	02.11.2022	15.00-15.40	1	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям.	Объяснение	VR/AR-квантум	Беседа.
28.	07.11.2022	15.00-15.40	1	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям.	Рассказ	VR/AR-квантум	Workshop, практическое занятие.
29.	09.11.2022	15.00-15.40	1	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку.	Объяснение	VR/AR-квантум	Беседа.



30.	11.11.2022	15.00-15.40	1	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку.	Рассказ	VR/AR-квантум	Workshop
31.	14.11.2022	15.00-15.40	1	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку.	Дискуссия	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
32.	16.11.2022	15.00-15.40	1	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени.	Рассказ	VR/AR-квантум	Workshop
33.	18.11.2022	15.00-15.40	1	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени.	Рассказ	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
34.	21.11.2022	15.00-15.40	1	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени.	Дискуссия	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
35.	23.11.2022	15.00-15.40	1	Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами.	Рассказ	VR/AR-квантум	Workshop
36.	25.11.2022	15.00-15.40	1	Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами.	Рассказ	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
37.	28.11.2022	15.00-15.40	1	Изучение светотени и падающей тени на	Дискуссия	VR/AR-квантум	Практическое

				примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами.			занятие.
38.	30.11.2022	15.00-15.40	1	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360, 3DS-Max, Unity 3D и др.)	Объяснение	VR/AR-квантум	Беседа.
39.	02.12.2022	15.00-15.40	1	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360, 3DS-Max, Unity 3D и др.)	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
40.	05.12.2022	15.00-15.40	1	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360, 3DS-Max, Unity 3D и др.)	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
41.	07.12.2022	15.00-15.40	1	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360, 3DS-Max, Unity 3D и др.)	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
42.	09.12.2022	15.00-15.40	1	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360, 3DS-Max, Unity 3D и др.)	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
43.	12.12.2022	15.00-15.40	1	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.

				3D, Autodesk Fusion 360, 3DS-Max, Unity 3D и др.)			
44.	14.12.2022	15.00-15.40	1	3D-моделирование разрабатываемого устройства. Разработка дизайна устройства.	Объяснение	VR/AR-квантум	Беседа.
45.	16.12.2022	15.00-15.40	1	3D-моделирование разрабатываемого устройства. Разработка дизайна устройства.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
46.	19.12.2022	15.00-15.40	1	3D-моделирование разрабатываемого устройства. Разработка дизайна устройства.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
47.	21.12.2022	15.00-15.40	1	3D-моделирование разрабатываемого устройства. Разработка дизайна устройства.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
48.	23.12.2022	15.00-15.40	1	3D-моделирование разрабатываемого устройства. Разработка дизайна устройства.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
49.	26.12.2022	15.00-15.40	1	3D-моделирование разрабатываемого устройства. Разработка дизайна устройства.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
50.	28.12.2022	15.00-15.40	1	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)	Объяснение	VR/AR-квантум	Наблюдение.
51.	30.12.2022	15.00-15.40	1	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
52.	09.01.2023	15.00-15.40	1	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
53.	11.01.2023	15.00-15.40	1	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.

54.	13.01.2023	15.00-15.40	1	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
55.	16.01.2023	15.00-15.40	1	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов.	Консультация	VR/AR-квантум	Workshop
56.	18.01.2023	15.00-15.40	1	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов.	Индивидуальная защита проектов	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
57.	20.01.2023	15.00-15.40	1	Выбор материала. Вырезание/распечатывание на 3D-принтере необходимых деталей.	Консультация	VR/AR-квантум	Workshop
58.	23.01.2023	15.00-15.40	1	Выбор материала. Вырезание/распечатывание на 3D-принтере необходимых деталей.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
59.	25.01.2023	15.00-15.40	1	Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности.	Объяснение	VR/AR-квантум	Беседа.
60.	27.01.2023	15.00-15.40	1	Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности.	Техническое соревнование	VR/AR-квантум	Интерактивное занятие.
61.	30.01.2023	15.00-15.40	1	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии.	Консультация	VR/AR-квантум	Workshop
62.	01.02.2023	15.00-15.40	1	Тестирование существующих AR-приложений, определение	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.

				принципов работы технологии.			
63.	03.02.2023	15.00-15.40	1	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления.	Консультация	VR/AR-квантум	Наблюдение.
64.	06.02.2023	15.00-15.40	1	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
65.	08.02.2023	15.00-15.40	1	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения.	Объяснение	VR/AR-квантум	Беседа
66.	10.02.2023	15.00-15.40	1	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения.	Консультация	VR/AR-квантум	Workshop
67.	13.02.2023	15.00-15.40	1	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
68.	15.02.2023	15.00-15.40	1	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса.	Консультация	VR/AR-квантум	Workshop
69.	17.02.2023	15.00-15.40	1	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
70.	20.02.2023	15.00-15.40	1	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид	Консультация	VR/AR-квантум	Workshop

				интерфейса.			
71.	22.02.2023	15.00-15.40	1	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
72.	27.02.2023	15.00-15.40	1	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи.	Консультация	VR/AR-квантум	Workshop
73.	01.03.2023	15.00-15.40	1	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи.	Творческий отчет	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
74.	03.03.2023	15.00-15.40	1	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений.	Объяснение	VR/AR-квантум	Демонстрация, интерактивное занятие, наблюдение, практическое занятие.
75.	06.03.2023	15.00-15.40	1	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений.	Рассказ	VR/AR-квантум	Интерактивное занятие.
76.	10.03.2023	15.00-15.40	1	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений.	Дискуссия	VR/AR-квантум	Наблюдение.
77.	13.03.2023	15.00-15.40	1	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений.	Дискуссия	VR/AR-квантум	Наблюдение.
78.	15.03.2023	15.00-15.40	1	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
79.	17.03.2023	15.00-15.40	1	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
80.	20.03.2023	15.00-15.40	1	Разработка VR/AR-приложения в	Объяснение	VR/AR-квантум	Беседа.

				соответствии со сценарием.			
81.	22.03.2023	15.00-15.40	1	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием.	Объяснение	VR/AR-квантум	Беседа.
82.	24.03.2023	15.00-15.40	1	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием.	Объяснение	VR/AR-квантум	Беседа.
83.	03.04.2023	15.00-15.40	1	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием.	Консультация	VR/AR-квантум	Workshop.
84.	05.04.2023	15.00-15.40	1	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием.	Консультация	VR/AR-квантум	Workshop.
85.	07.04.2023	15.00-15.40	1	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
86.	10.04.2023	15.00-15.40	1	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
87.	12.04.2023	15.00-15.40	1	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
88.	14.04.2023	15.00-15.40	1	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения.	Консультация	VR/AR-квантум	Workshop.
89.	17.04.2023	15.00-15.40	1	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
90.	19.04.2023	15.00-15.40	1	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
91.	21.04.2023	15.00-15.40	1	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя.	Рассказ	VR/AR-квантум	Беседа.
92.	24.04.2023	15.00-15.40	1	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя.	Консультация	VR/AR-квантум	Workshop.
93.	26.04.2023	15.00-15.40	1	Доработка	Лабораторно	VR/AR-	Практи

				приложения, учитывая обратную связь пользователя.	о-практическая работа	квантум	ческое занятие.
94.	28.04.2023	15.00-15.40	1	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений.	Объяснение	VR/AR-квантум	Наблюдение.
95.	03.05.2023	15.00-15.40	1	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
96.	05.05.2023	15.00-15.40	1	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений.	Консультация	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
97.	08.05.2023	15.00-15.40	1	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры.	Объяснение	VR/AR-квантум	Беседа.
98.	10.05.2023	15.00-15.40	1	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры.	Консультация	VR/AR-квантум	Workshop
99.	12.05.2023	15.00-15.40	1	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
100.	15.05.2023	15.00-15.40	1	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
101.	17.05.2023	15.00-15.40	1	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации.	Объяснение	VR/AR-квантум	Беседа.
102.	19.05.2023	15.00-15.40	1	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации.	Объяснение	VR/AR-квантум	Беседа.



103.	22.05.2023	15.00-15.40	1	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации.	Консультация	VR/AR-квантум	Workshop
104.	24.05.2023	15.00-15.40	1	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации.	Консультация	VR/AR-квантум	Workshop
105.	26.05.2023	15.00-15.40	1	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
106.	29.05.2023	15.00-15.40	1	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации.	Лабораторно-практическая работа	VR/AR-квантум	Практическое занятие.
107-108.	31.05.2023	15.00-15.40	2	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов.	Индивидуальная защита проектов	VR/AR-квантум	Демонстрация, интерактивное занятие, наблюдение, практическое занятие.

## Приложение 1

Диагностика результатов освоения обучающимися дополнительной  
общеобразовательной (общеразвивающей) программы «\_\_\_\_\_»

### Диагностика результатов обучения по программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	К-во баллов	Методы диагностики
<b>Теоретическая подготовка</b>				
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний обучающегося программным требованиям	минимальный уровень (обучающийся овладел менее чем $\frac{1}{2}$ объема знаний, предусмотренных программой);	1	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.
		средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$ );	5	
		максимальный уровень (обучающийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период);	10	
1.2. Владение специальной терминологией по тематике программы	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	минимальный уровень (обучающийся, как правило, избегает употреблять специальные термины);	1	
		средний уровень (обучающийся сочетает специальную терминологию с бытовой);	5	
		максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием).	10	
<b>Практическая подготовка</b>				
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	минимальный уровень (обучающийся овладел менее чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков);	1	Практические занятия, зачёты и т.д.
		средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет более $\frac{1}{2}$ );	5	

		максимальный уровень (обучающийся овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период)	10	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	1	
		средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога)	5	
		максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	10	
2.3. Творческие навыки (творческое отношение к делу и умение воплотить его в готовом продукте)	Креативность в выполнении заданий	начальный (элементарный) уровень развития креативности (обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога)	1	Наблюдение, практические занятия, конкурсные и презентационные занятия
		репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца)	5	
		творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества)	10	
<b>Общеучебные умения и навыки</b>				
3.1 Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога)	1	Творческие задания по теории, конспекты, рефераты и т.д.
		средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей)	5	
		максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает	10	

		особых трудностей)		
3.2. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога)	1	
		средний уровень (работает с помощью педагога или родителей)	5	
		максимальный уровень (работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	10	
<b>Учебно-коммуникативные умения</b>				
4.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога)	1	Наблюдение
		средний уровень (часто нуждается в помощи педагога или родителей)	5	
		максимальный уровень (не испытывает особых трудностей)	10	
4.2. Умение конструктивно общаться со сверстниками	Сформированность умения конструктивно общаться со сверстниками	минимальный уровень (обучающийся испытывает серьезные затруднения в общении, нуждается в постоянной помощи, периодически провоцирует конфликты)	1	
		средний уровень (часто нуждается в помощи педагога или родителей, сам в конфликтах не участвует, старается их избежать)	5	
		максимальный уровень (не испытывает особых трудностей, пытается самостоятельно уладить возникающие конфликты)	10	

<b>Учебно-организационные умения</b>				
5.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой	минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога)	1	Наблюдение
		средний уровень (часто нуждается в помощи педагога или родителей)	5	
		максимальный уровень (не испытывает особых трудностей)	10	
5.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	минимальный уровень (обучающийся овладел менее чем ½ объема навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой)	1	
		средний уровень (объем усвоенный навыков составляет более ½)	5	
		максимальный уровень (обучающийся освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период).	10	
5.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	удовлетворительно	1	
		хорошо	5	
		отлично	10	

## Диагностика личностного развития обучающихся в процессе освоения образовательной программы

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	К-во баллов	Методы диагностики
<b>1. Организационно-волевые качества</b>				
1.1. Терпение	Способность переносить (выдерживать) известные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	терпения хватает меньше чем на ½ занятия	1	Наблюдение
		терпения хватает больше чем на ½ занятия	5	
		терпения хватает на все занятие	10	
1.2. Воля	Способность активно побуждать себя к практическим действиям	волевые усилия обучающегося побуждаются извне	1	Наблюдение
		иногда – самим обучающимся	5	
		всегда – самим обучающимся	10	
1.3. Самоконтроль	Умение контролировать свои поступки (приводить к должному свои действия)	обучающийся постоянно находится под воздействием контроля из вне	1	Наблюдение
		периодически контролирует себя сам	5	
		постоянно контролирует себя сам	10	
<b>2. Ориентационные качества</b>				
2.1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	завышенная	1	Наблюдение, собеседование с детьми, родителями
		заниженная	5	
		нормальная	10	
2.2. Интерес к занятиям в детском объединении	Осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы	интерес к занятиям продиктован обучающемуся извне	1	Наблюдение, собеседование с детьми, родителями
		интерес периодически поддерживается самим обучающимся	5	
		интерес постоянно поддерживается ребенком самостоятельно	10	
<b>3. Поведенческие качества</b>				
3.1. Конфликтность	Способность занять определенную	периодически провоцирует конфликты	0	Наблюдение, собеседование

(отношение ребенка к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия)	позицию в конфликтной ситуации	сам в конфликтах не участвует, старается их избежать	5	е с детьми, родителями
		пытается самостоятельно уладить возникающие конфликты	10	
3.2. Тип сотудничества (отношение ребенка к общим делам объединения)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	избегает участия в общих делах,	0	Наблюдение
		участвует при побуждении из вне		
		инициативен в общих делах	0	

### Сводная ведомость

результатов освоения обучающимися дополнительной  
 общеобразовательной (общеразвивающей) программы  
 « \_\_\_\_\_ »

Объединение \_\_\_\_\_ Педагог \_\_\_\_\_  
 Год обучения \_\_\_\_\_ № группы \_\_\_\_\_  
 Вид диагностики (входящая, промежуточная, итоговая)

№ п/ п	ФИО обучающегося	Показатели																		Средний балл				
		Результаты обучения												Личностное развитие										
		1. Теоретическая подготовка			2. Практическая подготовка			3. Общеучебные умения и навыки		4. Учебно-коммуникативные умения		5. Учебно-организационные умения			1. Организационно-волевые качества			2. Ориентационные			3. Поведенческие качества			
		1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.						
1.																								
2.																								
3.																								
4.																								
5.																								
6.																								
7.																								
<b>Средний балл</b>																								

Минимальный уровень 1 – 4 балла - \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ чел. \_\_\_\_\_ %

Средний уровень 5 – 8 баллов - \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ чел. \_\_\_\_\_ %

Максимальный уровень 9 – 10 баллов - \_\_\_\_\_ чел. \_\_\_\_\_ %