

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ» Г. МАГНИТОГОРСК

ПРИНЯТО
на заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»
Протокол № 3 от «18» 06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУ ДО «ДЮТТ»
Челябинской области
Халамов В.Н.
Приказ № 3 от «18» 06 2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

«Разработка проектов виртуальной и дополненной реальности»

Направленность: техническая
Уровень программы: стартовый
Срок освоения программы: 1 год (144 часа)
Возрастная категория обучающихся: 11 – 14 лет

Автор составитель: Тарасова Анна Юрьевна,
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск
2024

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Сведения о программе	5
1.3 Цель и задачи программы	8
1.4 Содержание программы	9
1.5 Учебно-тематический план	13
1.6 Планируемые результаты	16
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	17
2.1 Календарный учебный график	17
2.2 Условия реализации программы	17
2.3 Форма аттестации	19
2.4 Оценочные материалы	20
2.5 Методические материалы	20
2.6 Воспитательный компонент	21
2.7 Информационные ресурсы и литература	22

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Разработка проектов виртуальной и дополненной реальности» разработана в соответствии с требованиями, представленными в следующих **нормативно-правовых актах**:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 22.06.2024) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 23.06.2024);

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р (ред. от 15.05.2023));

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 июля 2016 г. № 09-1790 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»);

- 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» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № ГД-2072/03 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Практическими рекомендациями (советами) для учителей и заместителей директоров по учебно-воспитательной работе в образовательных организациях, реализующих образовательные программы начального, общего, основного, среднего образования с использованием дистанционных технологий»);

- Государственная программа Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области» (утверждена Постановлением Правительства Челябинской области от 28 декабря 2017 г. № 732-П (ред. от 06.03.2024);

- Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ;

- локально-нормативные акты ГБУ ДО ДЮТТ

Направленность: Программа «Разработка проектов виртуальной и дополненной реальности» имеет техническую направленность.

Уровень освоения программы: стартовый.

Актуальность программы:

Развитие интерактивных цифровых технологий сегодня существенно меняет список востребованных компетенций и навыков, создавая новые профессии – профессии будущего. В связи с этим растет спрос на работников, обладающих максимальной гибкостью мышления и высокой креативностью, готовых как к самостоятельным действиям, так и к командной работе. Технологии виртуальной и дополненной реальности активно проникают во все большие сферы человеческой деятельности, что обусловлено: простотой использования, наглядностью иллюстрируемых процессов и систем, возможностью виртуальной манипуляции ими и пр.

Появившись совсем недавно, они перспективны и находят свое применение в дизайне, медицине, космосе, образовании и многих других отраслях.

Основной идеей использования виртуальной и дополненной реальности является расширение возможностей взаимодействия человека с окружающей средой.

Педагогическая целесообразность:

Программа «Разработка проектов виртуальной и дополненной реальности» предполагает освоение инструментария XRMS Varwin, позволяющего создавать VR -приложения и развивать навыки программирования обучающимся с базовыми ИКТ-компетенциями.

В рамках программы изучение технологий разработки виртуальной реальности происходит на основе реализации проектного подхода к обучению, посредством выполнения обучающимися кейсовых заданий.

Программа может быть использована для подготовки обучающихся к профильным конкурсам и соревнованиям по данному направлению.

Вариативность содержания программы обуславливается возможностью выбора обучающимся темы проектов для выполнения в рамках программы в зависимости от собственных интересов и предпочтений. При реализации совместных проектов обучающиеся получают опыт командной работы.

В программе запланировано проведение комбинированных (смешанных) занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть. Это связано с тем, что основная цель программы состоит в том, чтобы дать обучающемуся как можно больше практических знаний и сформировать как можно больше практических умений.

Методы обучения, такие как словесные (беседа, опрос и т. д.), метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой), наглядные (демонстрация схем, таблиц, инфографики, презентаций и т. д.), практические (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций, показ учителем готовой модели и т. д.), кейс-методы, метод проектов, делают обучение по данной программе более доступным, наглядным и создают пространство творчества.

Отличительная особенность:

Данная дополнительная общеразвивающая программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует:

- созданию необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;
- удовлетворению индивидуальных потребностей, обучающихся в интеллектуальном и научно-техническом творчестве;
- формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.

Освоение технологий дополненной и виртуальной реальности производится в контексте проектно-исследовательской и проектно-продуктивной деятельности.

Адресат программы: В группу идет набор детей 11-14 лет, с любым уровнем подготовки.

Форма обучения: очная с применением дистанционных технологий и/или электронного обучения.

Срок реализации программы и объем программы:

Программа рассчитана на год, количество учебных часов — 144 (из расчета 4 учебных часа в неделю).

Режим занятий:

Продолжительность одного занятия составляет 2 академических часа. Структура двухчасового занятия:

- 40 минут – рабочая часть;
- 10 минут – перерыв (отдых)
- 40 минут – рабочая часть.

Наполняемость группы – 12 человек.

Форма организации занятий: групповая, индивидуально-групповая.
Методы обучения: наглядный, практический, проблемно-поисковый.
Язык освоения программы: русский.

1.2 Сведения о программе

Название программы	Разработка проектов виртуальной и дополненной реальности
Возраст обучающихся	11—14 лет
Длительность программы (в часах)	144 учебных часа
Количество занятий в неделю	2 раза в неделю по 2 часа
Цель, задачи	Целью программы является формирование знаний и навыков обучающихся в области цифровых технологий и в области применения виртуальной и дополненной реальности. Программа направлена на удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном, художественно-эстетическом развитии, профессиональную ориентацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе. Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд задач. Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд задач. <i>Образовательные задачи:</i> – сформировать представления об основных понятиях виртуальной реальности и дополненной реальности, специфике AR/VR технологий, преимуществах, недостатках, потенциале и рисках использования; принципах работы AR/VR устройств; – сформировать основные навыки работы в среде визуального программирования Blockly; – сформировать навыки работы с инструментальными средствами проектирования и разработки VR приложений; – сформировать навыки проектной деятельности. <i>Метапредметные задачи:</i> – повысить положительную мотивацию учебной и предпрофессиональной деятельности, интерес к сфере применения AR/VR технологий, программированию, созданию собственных программных продуктов; – развить навыки инженерного мышления, умения работать по предложенному техническому заданию, навыки использования специализированного оборудования; – сформировать умение определять общую цель и способы ее достижения, распределять роли в команде, оценивать результат совместной деятельности; – сформировать критическое мышление, проявляющееся в умении ориентироваться в потоках информации, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы; – расширить коммуникативные навыки обучающихся: умение формулировать свою позицию, договариваться и налаживать контакты, слушать собеседника и доносить свою точку зрения; – развить креативность: умение оценивать проекты и задания с разных позиций, находить нестандартные решения

	поставленных задач; – развить внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов. <i>Личностные задачи:</i> – поощрять активную жизненную и гражданскую позицию; – разработать правила группового взаимодействия, сотрудничества, взаимоуважения в процессе командной проектной работы; – воспитать стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности.
Краткое описание программы	Тематическое направление «Разработка проектов виртуальной и дополненной реальности» позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе реализации программы используются технологии виртуальной и дополненной реальности, относящиеся к сквозным технологиям цифровой экономики, являющейся одним из приоритетных Национальных проектов. Программа имеет техническую направленность, ориентирована на детей с любого уровня подготовки, в соответствии с возрастом. Уровень освоения – стартовый. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках программы, станут начальные знания о разработке AR/VR приложений, базовые понятия 3D-моделирования. Через знакомство с технологиями разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции обучающихся. Освоение этих технологий предполагает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Программа является общеразвивающей (стартовый уровень). Она обеспечивает возможность обучения обучающихся с любым уровнем подготовки.
Результат освоения программы	<i>К концу обучения обучающиеся Будут знать:</i> – особенности приложений AR/VR, способы их установки на устройство и тестирования; – основные понятия: виртуальная и дополненная реальность (в т.ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная технологии, 3D моделирование; – пользовательский интерфейс профильного ПО, базовых объектов инструментария. <i>Будут уметь:</i> – использовать системы программирования и 3D моделирования для решения задач с использованием технологии дополненной реальности; <i>У обучающихся будут сформированы:</i> – базовые навыки создания AR/VR приложений.

Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	НТО Junior. Межрегиональные хакатоны по VR/AR и 3D-моделированию, VR/AR-фест, Всероссийский акселератор детских инновационных проектов, Sk Kids Challenge, «IT-отражение» и т.п.
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	– камера 360, тип 1 Insta360 Pro; – камера 360, тип 3 Insta360 Air; – смартфон на системе Android; – графическая станция с предустановленной ОС; – монитор ; – инструментарий дополненной реальности (образовательная версия) на 15 лицензий – программный продукт для создания фото- и видеопанорам.
Преимущества данной программы	Отличительная особенность данной дополнительной общеразвивающей программы заключается в том, что она составлена в соответствии с современными нормативными правовыми актами и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ и с учетом задач, сформулированных Федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения. Освоение технологий дополненной и виртуальной реальности производится в контексте проектно-исследовательской и проектно-продуктивной деятельности. Данная дополнительная общеразвивающая программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует: – созданию необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения; – удовлетворению индивидуальных потребностей, обучающихся в интеллектуальном и научно-техническом творчестве; – формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.

1.3. Цель и задачи программы

Целью программы является формирование знаний и навыков обучающихся в области цифровых технологий и в области применения виртуальной и дополненной реальности. Программа направлена на удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном, художественно-эстетическом развитии, профессиональную ориентацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе. Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд задач. Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд **задач**.

Образовательные задачи:

- сформировать представления об основных понятиях виртуальной реальности и дополненной реальности, специфике AR/VR технологий, преимуществах, недостатках потенциале и рисках использования; принципах работы AR/VR устройств
- сформировать основные навыки работы в среде визуального программирования Blockly;
- сформировать навыки работы с инструментальными средствами проектирования и разработки VR приложений;

- сформировать навыки проектной деятельности.

Метапредметные задачи:

- повысить положительную мотивацию учебной и предпрофессиональной деятельности, интерес к сфере применения AR/VR технологий, программированию, созданию собственных программных продуктов;
- развить навыки инженерного мышления, умения работать по предложенному техническому заданию, навыки использования специализированного оборудования;
- сформировать умение определять общую цель и способы ее достижения, распределять роли в команде, оценивать результат совместной деятельности;
- сформировать критическое мышление, проявляющееся в умении ориентироваться в потоках информации, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы;
- расширить коммуникативные навыки обучающихся: умение формулировать свою позицию, договариваться и налаживать контакты, слушать собеседника и доносить свою точку зрения;
- развить креативность: умение оценивать проекты и задания с разных позиций, находить нестандартные решения поставленных задач;
- развить внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов.

Личностные задачи:

- поощрять активную жизненную и гражданскую позицию;
- разработать правила группового взаимодействия, сотрудничества, взаимоуважения в процессе командной проектной работы;
- воспитать стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности.

1.4 Содержание программы

Раздел 1. Знакомство

Тема 1.1 Введение в VR-технологии. Знакомство с Varwin Education.

Теория: Презентация VR/AR-квантума. Правила техники безопасности. Виртуальная, дополненная и смешанная реальности. История развития виртуальной реальности. Современные RMS-системы и VR устройства. Настройка VR-HMD устройств. XRMS Varwin Education: возможности и принципы создания VR-приложений. VR-проекты, созданные в Varwin.

Практика: Анализ VR проектов и устройств.

Тема 1.2 Desktop-редактор Varwin.

Теория: Интерфейс XRMS Varwin Education: Desktop-редактор. Алгоритм создания проекта и сцены в Varwin.

Практика: Выбор локации, размещение объектов, сохранение проекта. Тестирование и корректировка VR-проекта.

Тема 1.3 Редактор логики Varwin

Теория: Интерфейс XRMS Varwin Education: редактор логики “Blockly”. Основные типы логических блоков. Принципы соединения боков и создания логики взаимодействия между объектами, расположенными на сцене проекта.

Практика: Логика взаимодействия простой кнопки, простой лампочки и простого дисплея.

Раздел 2. Панорама

Тема 2.1 Свойства объектов и ресурсы Varwin

Теория: Понятия “Сферическая панорама”, типы панорам. Понятие “Ресурс Varwin”, типы ресурсов, предъявляемые к ним требования, способы их применения к объектам на сцене проекта. Алгоритм поиска и сохранения сферических панорам из сети Интернет.

Практика: Поиск и сохранение сферических панорам из сети Интернет, импорт ресурсов в Varwin.

Тема 2.2 Размещение и настройка панорам на сцене проекта, UI/UX.

Теория: Понятия “Пользовательский интерфейс приложения”, “UX/UI дизайн”. Алгоритм

создания панорам в Varwin Education. Алгоритм размещения и настройки параметров нескольких сферических панорам на сцене проекта в Varwin. Принципы создания пользовательского интерфейса на примере кнопок перемещения между панорамами.

Практика: Создание и размещение нескольких панорам на сцене проекта в Varwin. Создание кнопок и информационных окон.

Тема 2.3 Логика перемещения между панорамами

Теория: Логические блоки объекта «Текст». Логические блоки объекта «Панорам».

Практика: Составление логики перемещения игрока между панорамами.

Раздел 3. Переменные и условные операторы

Тема 3.1 Переменные и условные операторы в Varwin

Теория: Понятие “Переменная”, назначение переменных в программировании. Типы переменных, используемые в Varwin. Примеры использования переменных при создании алгоритма. Типы данных в программировании и особенности их учета при составлении логики в Blockly. Условные операторы полного и неполного ветвления. Описание реализации условных операторов в виде блок-схемы, программного кода на одном из языков программирования, цепочки в Blockly.

Практика: Создание и использование переменных, условных операторов в Blockly.

Тема 3.2 Зоны, настройка логики для зон

Практика: Размещение и настройки зон в редакторе сцен и использования в логике реализации проекта.

Тема 3.3 Применение переменных, условных операторов, логические блоки категории «События»

Практика: Построение логических конструкций, основанных на использовании переменных. Типы логических блоков категории «События». Создание событий для объектов, расположенных на сцене проекта. Особенности вывода переменных в объект “Текст”.

Раздел 4. Примитивы в Varwin

Тема 4.1 Типы примитивов в Varwin. Работа с примитивами на сцене проекта.

Теория: Понятие “Примитив”, его типы и свойства в Varwin. Примитивы в трехмерной графике. Алгоритм использования ресурсов для примитивов в Varwin. Особенности размещения и настройки примитивов в Desktop-редакторе Varwin.

Практика: Работы с примитивами «Плоскость», «Куб», «Сфера»: размещение, настройка свойств, применение текстур. Поиск и использования ресурсов для локаций и объектов на сцене VR-проекта. Использование объекта “Текст” как элемент UI-дизайна.

Тема 4.2 Стандартные логические блоки объектов Varwin

Теория: Стандартные логические блоки объектов в Blockly, их функции. Принципы описания взаимодействия объектов с применением стандартных логических блоков и событий.

Практика: Создание логики взаимодействия примитивов с помощью стандартных логических блоков и событий.

Раздел 5. Цепочки в Varwin

Тема 5.1 Объекты «Изображение» и «Направленный свет»

Теория: Объекты «Изображение» и «Направленный свет»: особенности использования и настройка свойств.

Практика: Использование и настройка свойств объектов «Изображение» и «Направленный свет». Создание сцены проекта с использованием объектов «Изображение» и «Направленный свет».

Тема 5.2 Назначение и логические блоки категории «Цепочки»

Теория: Логические блоки категории «Цепочки». Принципы использования цепочек при описании механики проекта.

Практика: Блоки категории «Цепочки» в Blockly.

Тема 5.3 Применение цепочек, реализация таймера

Практика: Применение цепочек при описании механики проекта. Реализация стандартной механики работы таймера в Varwin.

Раздел 6. Функции в Varwin

Тема 6.1 Импортирование аудио и видео в Varwin.

Теория: Особенности использования аудио и видео в Varwin.

Практика: Создание сцены проекта с использованием объектов «Видео» и «Аудио». Создание маршрута с помощью объекта «Точка».

Тема 6.2 Назначение и принципы использования функций в Varwin

Теория: Понятие “Функция”, назначение функций в программировании, типы функций в Varwin. Примеры использования функций при создании логики взаимодействия. Алгоритм создания и использования функций в Varwin.

Практика: Создание функции в Varwin.

Тема 6.3 Применение функций в редакторе логики

Практика: Создание и применение функций при описании механики проекта в Varwin.

Тема 6.4 Задачи.

Практика: Решение задач по теме «Функции в Varwin»

Раздел 7. Списки в Varwin

Тема 7.1 Назначение и принципы использования списков в Varwin

Теория: Создание и использование иерархии объектов в Varwin. Понятие “список”, назначение списков в программировании. Логические блоки списков в редакторе логики Varwin. Принципы создания и применения списков в редакторе логики Varwin.

Практика: Использование списка в кейсе «Лабиринт» для маршрута робота. Изменение логики проекта. Анализ.

Тема 7.2 Применение логических блоков категории «Списки»

Практика: Создание сцены. Применение списков в редакторе логики Varwin

Тема 7.3 Собственный проект

Практика: Создание сцены и применение списков в редакторе логики Varwin для проекта.

Раздел 8. Циклы в Varwin

Тема 8.1 Назначение и принципы использования циклов в Varwin

Теория: Понятие “цикл” в программировании, основные типы циклов, примеры их использования при написании программ. Логические блоки циклов в Blockly. Примеры реализации циклов в Varwin. Принципы создания циклов в Varwin для решения конкретных задач.

Практика: Создание циклов в Varwin для решения конкретных задач.

Тема 8.2. Применение логических блоков категории «Циклы»

Практика: Создание сцены. Принципы применения циклов в соответствии с задачами проекта в Varwin. Работа со списками в Varwin. Работа с активацией/деактивацией объектов. Логические блоки категории математика в редакторе логики Varwin, их назначение и особенности использования. Примеры использования математических блоков в реализации логики проектов Varwin.

Тема 8.3 Самостоятельная работа.

Практика: Самостоятельное решение дополнительных задач по ТЗ в рамках кейса.

Раздел 9. Игровой проект

Тема 9.1 Логика игрового проекта

Теория: Игровые жанры. Геймплей. Цели и задачи игры. Игровой процесс. Игровые механики.

Практика: Анализ простых игровых проектов.

Тема 9.2 Шутер

Теория: Шутер — это.... Дополнительные объекты в Varwin. Алгоритм поиска и

сохранения добавления пакетов дополнительных объектов.

Практика: Создание сцены проекта с использованием пакета дополнительных объектов.

Тема 9.3 Шутер. Логика проекта

Практика: Механика «шутера» с помощью инструментов Varwin. Набор очков. Написание логики проекта.

Тема 9.4 Игра с выпадением случайного числа. Подготовка сцены

Теория: Настольная игра. «Игры-ходилки». Бросок кубика и результат. Клетки с бонусами.

Практика: Тестирование и анализ настольной игры. «Трасса» для фишек. Подготовка сцены игрового проекта в Varwin.

Тема 9.5 Игра с выпадением случайного числа. Логика проекта

Практика: Логика выпадения значения. Блок округления чисел. Перемещение фишек. Работа со списками. Механика игры на двоих игроков.

Тема 9.6 Гонимая игра. Подготовка сцены

Теория: Гонимая игра — это.... Вариации на тему (режимы: одиночная игра против компьютера, игра на двоих, игра с препятствиями и т.д.).

Практика: Загрузка 3D-моделей. Сборка сцены. Камера (вид сверху). Объект линейка.

Тема 9.7 Гонимая игра. Логика проекта

Практика: Зоны и переменные. Генерация случайных числовых значений и вероятности. Написание логики проекта.

Тема 9.8 Runner. Подготовка сцены

Теория: Runner — это.... Анимация персонажа в игровых проектах.

Практика: Загрузка 3D-модели персонажа и запуск анимации. Вид от 3-го лица. Несколько уровней через функцию копирования сцены.

Тема 9.9 Runner. Логика проекта

Практика: Управление персонажем. Работа с глобальной переменной для сохранения прогресса между сценами. Написание логики проекта.

Тема 9.10 Погружаемся в AR

Теория: Базовые понятия технологии дополненной реальности (AR). История происхождения. Сферы применения AR. Рассмотрение, установка и применение приложений дополнительной реальности. AR-браузеры, конструкторы дополненной реальности, профессиональные средства разработки. Маркерная дополненная реальность.

Практика: Тестирование и анализ AR приложений.

Тема 9.11 AR игра

Теория: Возможности Varwin для создания AR проектов. Запуск AR проекта на устройствах.

Практика: Практика создания AR игрового приложения с помощью инструментов Varwin.

Раздел 10. VR музей, VR экскурсия

Тема 10.1 Особенности разработки приложений с использованием технологии виртуальной реальности

Практика: Постановка задачи. Форма реализации идеи и определение видов контента. Составление подробного плана и определение ресурсов. Описание логики проекта через схемы. Работа на интерактивной доске Fig Jam.

Тема 10.2 Модели для музея и интернет ресурсы

Теория: 3D модели и интернет ресурсы. Форматы 3D модели. Модели с анимацией. Объекты Varwin. SDK Varwin и Unity.

Практика: Поиск и подготовка 3D моделей для проекта Varwin.

Тема 10.3 Собственные модели для музея

Теория: Цифровая копия объекта. Виды 3D моделирования. Инженерное и художественное моделирование. Принципы создания 3D моделей. Знакомство с Blender. Основы полигонального моделирования. Mesh. Определение и основные понятия полигонального моделирования. Low

poly. Режим редактирования в Blender. Инструменты работы с сеткой. Текстурирование и UV-развертка. Подготовка текстуры для 3D модели. Особенности экспорта моделей с текстурами.

Практика: Создание 3D объекта для VR музея в Blender. Работа с текстурами. Подготовка объектов для экспорта.

Тема 10.4 Создание VR сцены

Теория: Объект 3D модель в Varwin. Настройки. Базовые объекты VR проекта и их настройка.

Практика: Работа над подготовкой сцены для VR проекта.

Тема 10.5 Разработка логики VR проекта

Практика: Создание логики работы простого VR-проекта. Тестирование. Рефлексия.

Раздел 11. VR лаборатория

Тема 11.1 VR в образовании

Теория: VR в образовании. Проблемы, цели, задачи. Обзор и анализ образовательных VR проектов. Ресурсы. Командная работа.

Практика: Постановка задачи. Выбор темы. Изучение и анализ темы. Форма реализации идеи и определение видов контента. Составление подробного плана и определение ресурсов. Совместная работа на интерактивной доске Fig Jam.

Тема 11.2 Ресурсы

Теория: Форматы и размеры файлов для проекта.

Практика: Поиск, создание ресурсов для VR проекта.

Тема 11.3 Подготовка сцены

Практика: Практика создания сцены проекта в Varwin.

Тема 11.4 Логика проекта

Практика: Практика написания логики проекта в Varwin.

Тема 11.5 Сборка проекта и подготовка к защите

Теория: Сборка VR проекта. Тестирование. Презентация и защита.

Практика: Сборка проекта. Тестирование и корректировки. Оптимизация. Технологическая подготовка. Разработка презентации. Подготовка к защите. Рефлексия.

Итоговое занятие. Защита кейса

1.5. Учебно-тематический план

№	Наименование учебного модуля/темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Знакомство		8	4	4	Кейс «Простой проект»
1	Тема 1.1 Введение в VR-технологии. Знакомство с Varwin Education	4	2	2	
2	Тема 1.2 Desktop-редактор Varwin	2	1	1	
3	Тема 1.3 Редактор логики Varwin	2	1	1	
Раздел 2. Панорама		6	2	4	Кейс «Виртуальная экскурсия»
4	Тема 2.1 Свойства объектов и ресурсы Varwin	2	1	1	
5	Тема 2.2 Размещение и настройка панорам на сцене проекта, UI/UX	2	1	1	
6	Тема 2.3 Логика перемещения между панорамами	2	0	2	
Раздел 3. Переменные и условные операторы		6	2	4	Кейс «Ящики-

					предметы»
7	Тема 3.1 Переменные и условные операторы в Varwin	2	1	1	
8	Тема 3.2 Зоны, настройка логики для зон	2	1	1	
9	Тема 3.3 Применение переменных, условных операторов, логические блоки категории «События»	2	0	2	
Раздел 4. Прimitives в Varwin.		6	2	4	Кейс "Сортировка мусора"
10	Тема 4.1 Типы примитивов в Varwin. Работа с примитивами на сцене проекта	2	1	1	
11	Тема 4.2 Стандартные логические блоки объектов Varwin	4	1	3	
Раздел 5. Цепочки в Varwin.		8	2	6	Кейс «Карта исторического события»
12	Тема 5.1 Объекты «Изображение» и «Направленный свет»	2	1	1	
13	Тема 5.2 Назначение и логические блоки категории «Цепочки»	2	1	1	
14	Тема 5.3 Применение цепочек, реализация таймера	4	0	4	
Раздел 6. Функции в Varwin		10	2	8	Кейс «Лабиринт»
15	Тема 6.1 Импортирование аудио и видео в Varwin.	2	1	1	
16	Тема 6.2 Назначение и принципы использования функций в Varwin	2	1	1	
17	Тема 6.3 Применение функций в редакторе логики.	4	0	4	
18	Тема 6.4 Задачи	2	0	2	
Раздел 7. Списки в Varwin		10	1	9	Кейс «Крестики-Нолики». Демонстрация проекта по ТЗ.
19	Тема 7.1 Назначение и принципы использования списков в Varwin	2	1	1	
20	Тема 7.2 Применение логических блоков категории «Списки»	4	0	4	
21	Тема 7.3 Собственный проект	4	0	4	
Раздел 8. Циклы в Varwin		10	1	9	Кейс «Миссия». Тестирование
22	Тема 8.1 Назначение и принципы использования циклов в Varwin	2	1	1	
23	Тема 8.2 Применение логических блоков категории «Циклы»	4	0	4	
24	Тема 8.3 Самостоятельная работа	4	0	4	
Раздел 9. Игровой проект		40	7	33	Кейс «AR

					игра»
25	Тема 9.1 Логика игрового проекта	2	1	1	
26	Тема 9.2 Шутер	4	1	3	
27	Тема 9.3 Шутер. Логика проекта	4	0	4	
28	Тема 9.4 Игра с выпадением случайного числа. Подготовка сцены	4	1	3	
29	Тема 9.5 Игра с выпадением случайного числа. Логика проекта	4	0	4	
30	Тема 9.6 Гоночная игра. Подготовка сцены	4	1	3	
31	Тема 9.7 Гоночная игра. Логика проекта	4	0	4	
32	Тема 9.8 Runner. Подготовка сцены	4	1	3	
34	Тема 9.9 Runner. Логика проекта	4	0	4	
35	Тема 9.10 Погружаемся в AR	2	1	1	
36	Тема 9.11 AR игра	4	1	3	
Раздел 10. VR музей, VR экскурсия		18	3	15	Кейс «Виртуальный музей»
37	Тема 10.1 Особенности разработки приложений с использованием технологии виртуальной реальности	2	0	2	
38	Тема 10.2 Модели для музея и интернет ресурсы	4	1	3	
39	Тема 10.3 Собственные модели для музея	4	1	3	
40	Тема 10.4 Создание VR сцены	4	1	3	
41	Тема 10.5 Разработка логики VR проекта	4	0	4	
Раздел 11. VR лаборатория		22	4	18	Защита итогового кейса
42	Тема 11.1 VR в образовании	4	1	3	
43	Тема 11.2 Ресурсы	4	1	3	
44	Тема 11.3 Подготовка сцены	4	0	4	
45	Тема 11.4 Логика проекта	4	0	4	
46	Тема 11.5 Сборка проекта и подготовка к защите	4	2	2	
47	Итоговое занятие. Защита кейса	2	0	2	
Итого		144	30	114	

1.6 Планируемые результаты

Программа направлена на достижение следующих образовательных результатов:

Личностные результаты:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в

решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные результаты:

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать современные технологии в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

Предметные результаты:

- сформированность представлений об устройстве современного AR/VR оборудования, о тенденциях развития AR/VR технологий; об общих принципах разработки и функционирования AR/VR приложений;
- сформированность представлений о возможностях XRMS Varwin Education для создания AR/VR проектов;
- владение опытом создания и использования VR объектов/моделей;
- владеть опытом VR моделирования реальных процессов; умение дифференцировать и алгоритмизировать реальные процессы; сформированность представлений о необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса);
- умение применять константы, переменные; реализовывать несложные алгоритмы обработки числовых данных с использованием циклов и ветвлений; анализировать предложенный алгоритм, определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений;
- владение основными приемами написания алгоритма взаимодействия объектов в среде визуального программирования Blockly;
- сформированность представлений о сферах профессиональной деятельности, связанных с информатикой, программированием и разработкой VR-приложений, основанных на достижениях науки и IT-отрасли.

К концу обучения обучающиеся

Будут знать:

- особенности приложений AR/VR, способы их установки на устройство и тестирования;
- основные понятия: виртуальная и дополненная реальность (в т.ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная технологии, 3D моделирование;
- пользовательский интерфейс профильного ПО, базовых объектов инструментария.

Будут уметь:

- использовать системы программирования и 3D моделирования для решения задач с использованием технологии дополненной реальности;

У обучающихся будут сформированы:

- базовые навыки создания AR/VR приложений.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2024-2025	36	144	2 раза в неделю по 2 часа

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Занятия проводятся в светлом помещении с хорошей вентиляцией. Для продуктивной работы с проектором используется зональное освещение аудитории. Экран проектора затемнен, а рабочие места учеников достаточно освещены.

Наименование	Количество (из расчета на 12 учащихся), шт.
<i>Профильное оборудование:</i>	
Камера 360, тип 1 Insta360 Pro	1
Штатив для камеры, соответствующую SD карту в расходники	1
Шлем VR, тип 2 HTC Vive Pro (новая комплектация с новыми базовыми станциями SteamVR Tracking 2.0)	2
Смартфон на системе Android	4
Комплект стоек для размещения систем трекинга с регулировками по углу наклона для шлемов виртуальной реальности	4
Графическая станция с предустановленной ОС	13
Монитор 27	13
Наушники полноразмерные	13
МФУ	1
<i>Презентационное оборудование:</i>	
Моноблочное интерактивное устройство	1
Напольная мобильная стойка для интерактивных панели с площадкой для крепления проекторов к стойке	1
<i>Программное обеспечение</i>	
Операционная система (Windows)	
Офисное программное обеспечение	
Инструментарий виртуальной реальности (образовательная версия) на 15 лицензий: программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Varwin Education)	
ПО для создания панорамных снимков	
Программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Blender)	
Графический редактор (Adobe Photoshop)	
<i>Мебель:</i>	
Доска магнитно-маркерная настенная	1

Стол учебный для размещения ПК	13
Стул ученический	13
Стол для учителя	1
Кресло учителя	1
Кронштейн для настенного или потолочного крепления камер	4

Обучающимся рекомендуется использовать компьютер / ноутбук со следующими техническими характеристиками:

	Минимальные системные требования	Рекомендуемые системные требования
Операционная система	Windows 10(x64) и выше	Windows 10(x64) и выше
Процессор	Intel Core i3 или AMD Ryzen 3	Intel Core i5 или AMD Ryzen 5
Видеокарта	Intel HD Graphics 620 и выше или аналогичная	NVidia GeForce 940mx и выше или аналогичная
Оперативная память (ОЗУ)	4 Гб и больше	4 Гб и больше
Встроенная память (ПЗУ)	10+ Гб на жестком диске	10+ Гб на жестком диске

Кадровое обеспечение:

Для реализации программы привлекаются педагоги, имеющие профильное техническое образование с профессиональной переподготовкой в области педагогики или педагогические работники, прошедшие курсы повышения квалификации по данному направлению.

Требования к образованию и обучению педагога – высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и/или курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающий достаточными специальными знаниями и навыками по специфике программы.

Особые условия допуска к работе – успешное прохождение ежегодных курсов повышения квалификации; прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров; отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью.

Необходимые умения – осуществлять деятельность по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе; создавать условия для успешного освоения обучающимися программы; устанавливать и использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы и технологии; готовить обучающихся к участию в конкурсах и мероприятиях технической направленности дополнительного образования; анализировать результаты образовательной деятельности; эффективно взаимодействовать с коллективом.

Необходимые знания – нормативно-правовая база в области образования; техники и приемы общения, вовлечения в деятельность; принципы и приемы представления дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Информационное обеспечение:

Для реализации общеразвивающей программы «Разработка проектов виртуальной и дополненной реальности» используются следующие материалы:

- дидактические материалы;
- методические материалы;
- фото-материалы;
- видео-материалы;
- интернет источники.

2.3 Форма аттестации

Предварительный контроль проводится в первые дни обучения в форме викторины или опроса с целью определения уровня развития обучающихся, их мотивации и творческих способностей.

Текущий контроль проводится в следующих формах: опрос, компьютерное тестирование, решение кейсов, выполнение практических заданий, выставки проектов после прохождения каждого модуля.

Промежуточная аттестация проводится 1 раз в год (в декабре) в форме тестирования.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме разработки и защиты кейса и ответов на вопросы преподавателя (или членов комиссии). При этом обязательно организуется обсуждение с обучающимися достоинств и недостатков проекта.

Оценка индивидуальных образовательных достижений обучающихся ведётся «методом сложения», при котором фиксируется достижение опорного уровня и его превышение. Это позволяет поощрять продвижения обучающихся, выстраивать индивидуальные траектории движения с учётом зоны ближайшего развития.

При оценивании достижений планируемых результатов используются следующие формы, методы и виды оценки:

- кейсы, практические работы (для промежуточного и итогового оценивания обучающихся);
- тесты (обобщающее занятие по завершению разделов и по итогам года);
- анализ деятельности обучающихся по критериям (для промежуточного оценивания).

2.4 Оценочные материалы

Аттестация по итогам освоения программы учащихся осуществляется по 100 бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Набранные баллы	Уровень освоения
0-49	Низкий
50-79	Средний
80-100	Высокий

Описание критериев:

«*высокий уровень*» - обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом.

«*средний уровень*» - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.

«*низкий уровень*» - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

2.5 Методические материалы

Методы обучения:

В образовательном процессе используются следующие методы: кейс-методы, словесные (беседа, опрос и т. д.), метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой), наглядные (демонстрация схем, таблиц, инфографики, презентаций и т. д.), практические (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций, показ учителем готовой модели и т. д.), метод проектов.

Форма организации учебного процесса:

Учебный процесс происходит в групповой форме, при реализации программы с

применением дистанционных технологий — персональной форме, материалы курса будут размещены в виртуальной обучающей среде.

Формы организации учебного занятия:

Познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха, лекции, мастер-классы.

Образовательные технологии:

В образовательном процессе используются технологии: технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология модульного обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология исследовательской деятельности, технология решения изобретательских задач, технология коллективной творческой деятельности.

Дидактические материалы:

Дидактический материал подбирается и систематизируется в соответствии с учебным планом (по каждой теме), возрастными и психологическими особенностями обучающихся, уровнем их развития и способностями.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала используются наглядные пособия следующих видов:

- объёмный (макеты и муляжи, образцы изделий);
- схематический или символический (таблицы, схемы, рисунки, чертежи, шаблоны и т.п.).

2.6 Воспитательный компонент

Общей целью воспитания в ГБУ ДО ДЮТТ является формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

Достижению поставленной цели воспитания будет способствовать решение следующих основных задач:

- поддерживать и развивать традиции учреждения, коллективные творческие формы деятельности, реализовать воспитательные возможности ключевых дел ГБУ ДО ДЮТТ, формировать у обучающихся чувство солидарности и принадлежности к образовательному учреждению;
- реализовывать воспитательный потенциал общеобразовательных общеразвивающих программ и возможности учебного занятия и других форм образовательных событий;
- развивать социальное партнерство как один из способов достижения эффективности воспитательной деятельности в ГБУ ДО ДЮТТ;
- организовывать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, активно их включать в образовательный процесс, содействовать формированию позиции союзников в решении воспитательных задач;
- использовать в воспитании детей возможности занятий по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству;
- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;
- формировать сознательное отношение обучающихся к своей жизни, здоровью, здоровому образу жизни, а также к жизни и здоровью окружающих людей.
- создавать инновационную среду, формирующую у детей и подростков изобретательское, креативное, критическое мышление через освоение дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ нового поколения в области инженерных и цифровых технологий;
- повышать разнообразие образовательных возможностей при построении индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов) обучающихся;
- оптимизировать систему выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и подростков, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию обучающихся.

Условия воспитания: Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Мероприятия по взаимодействию с родителями: проведение родительских собраний, совместных праздников, мастер-классов и т.д., а также участие родителей в проектной деятельности, в разработке и защите проектов вместе с ребенком.

Примерный перечень мероприятий

Сроки	Уровень проведения соревнований	Название соревнований
Сентябрь	Региональный	Проведение «Урока безопасности и навыков безопасного поведения в Интернете, информационной безопасности, повышение правовой грамотности»
Октябрь	Региональный	Конкурс полезного устройства, приуроченный к празднику «День пожилого человека»
Апрель	Всероссийский	Конкурс, приуроченный к празднику «День космонавтики»
Ноябрь, январь, март	Муниципальный	Онлайн-лагерь в дни школьных каникул
Май	Всероссийский	«Урок Победы»

2.7 Информационные ресурсы и литература

Список литературы для педагога:

Книги:

1. Хэсс Фелиция. Практическое пособие Blender 3.0 для любителей и профессионалов. Моделинг, анимация, VFX, видеомонтаж. - М.: СОЛОМОН-Пресс, 2022. - 300с.: ил.
2. Волынов М. М., Китов А. А., Горячкин Б. С. Виртуальная реальность: виды, структура, особенности, перспективы развития // E-SCIO. Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. № 5 (44) – 2020 – С.795-812
3. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности : учебное пособие / А. А. Смолин, Д. Д. Жданов, И. С. Потемин и др. — СПб.: Университет ИТМО, 2018. — 59
4. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. — Питер, 2021. — 240 с.
5. Клеон О., Кради как художник. 10 уроков творческого самовыражения - Москва , 2019 . - 163 с.: ил.

Электронные издания:

1. AR vs VR vs MR: различия технологий и сферы применения // [Электронный ресурс]. 2022. <https://dtf.ru/gamedev/75208-ar-vs-vr-vs-mr-razlichiya-tehnologiy-i-sfery-primeneniya> (дата обращения: 04.06.2024).
2. База знаний Varwin // [Электронный ресурс]. 2022. URL: <https://docs.varwin.com/latest/ru/dobro-poyoalovat-v-bazu-znaniy-varwin-2260866564.html> (дата обращения: 4.06.2024).
3. «Дизайн-мышление. Гайд (руководство) по процессу» — <http://tilda.education/courses/web-design/designthinking/> (дата обращения 4.06.2024)
4. О развитии VR-технологий: где применяют, зачем VR бизнесу и какие устройства используют // [Электронный ресурс]. 2022. URL: <https://habr.com/ru/company/netologyru/blog/464997/> (дата обращения: 04.06.2024).
5. Материалы с сайта «Unity» [электронный ресурс] // URL: <https://unity3d.com/ru> (дата обращения: 04.06.2024).
6. Пикулев А.Е., Машарова В.А. Примерная рабочая программа курса «Разработка интерактивных VR/3D-приложений на платформе Varwin» [Электронный ресурс] // Учебно-метод. комплекс курса «Разработка интерактивных VR/3D-приложений на платформе Varwin» (72ч).

СПб., 2023. URL: <https://disk.yandex.ru/i/NonN6UMKx7-9Qg> (дата обращения: 04.06.2024)

7. Примеры VR-проектов, разработанных пользователями на Varwin Education // [Электронный ресурс]. 2023. URL: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/153IjHPNHTQ-6yiRAseTyJaX1WQXpZPUxJZbOGPbMYN8/edit#gid=0> (дата обращения: 06.06.2024).

8. Примеры применения виртуальной реальности // [Электронный ресурс]. 2022. <https://hsbi.hse.ru/articles/primenenie-virtualnoy-realnosti-111-sluchaev/> (дата обращения: 04.06.2024).

9. Почему так трудно быть в VR: морская болезнь, отсутствие осязания и проблемы с проприоцепцией // [Электронный ресурс]. 2022. URL: <https://hightech.fm/2019/05/11/vr-problem> (дата обращения: 06.06.2024).

10. Репозиторий 3D-моделей [электронный ресурс] // <https://sketchfab.com/feed> (дата обращения: 06.06.2024).

11. Руководство пользователя Unity 2021.3 (LTS) [электронный ресурс] // URL: <https://docs.unity3d.com/2021.3/Documentation/Manual/UnityManual.html> (дата обращения: 4.06.2024).

12. Справочное руководство Blender 3.3 [электронный ресурс] // URL: <https://docs.blender.org/manual/ru/3.3/> (дата обращения: 4.06.2024).

13. Электронный курс по VR-разработке на Varwin // [Электронный ресурс]. 2022. URL: <https://stepik.org/course/122632/promo> (дата обращения: 4.06.2024).

14. YouTube канал Varwin Education // [Электронный ресурс]. 2022. URL: https://www.youtube.com/channel/UCpSbw5S_5x5bVxpAUFkUwIA (дата обращения: 06.06.2024).

Список литературы для учащихся и родителей:

1. video.yandex.ru. – уроки в программах Blender.

2. www.youtube.com – уроки в программах Blender.

3. Репозиторий 3D-моделей [электронный ресурс] // <https://sketchfab.com/feed> (дата обращения: 06.06.2024).

4. Руководство Unity [электронный ресурс] // URL: <https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/UnityManual.html> (дата обращения: 18.07.2024).

5. YouTube канал Varwin Education // [Электронный ресурс]. 2022. URL: https://www.youtube.com/channel/UCpSbw5S_5x5bVxpAUFkUwIA (дата обращения: 06.06.2024).