

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

ПРИНЯТО  
На заседании педагогического совета  
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»  
Протокол № 155 от « 15 » июня 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБУ ДО «ДЮТТ»  
Челябинской области  
Халамов В.Н.  
Приказ № 34 « 14 » июня 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА**

**«VR/AR: технологии виртуальной и дополненной реальности:  
Базовый (продвинутый) модуль»**

Направленность: техническая  
Срок освоения программы: 72 часа  
Уровень освоения: базовый (продвинутый)  
Возрастная категория обучающихся: 12 - 17 лет

Автор составитель: Тарасова Анна Юрьевна  
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск  
2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы</b>	<b>3</b>
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Сведения о программе	5
1.3 Цель и задачи программы	10
1.4 Содержание программы	11
1.5 Учебно-тематический план	14
1.6 Планируемые результаты	17
<b>Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий</b>	<b>19</b>
2.1 Календарный учебный график	19
2.2 Условия реализации программы	19
2.3 Форма аттестации	22
2.4 Оценочные материалы	22
2.5 Методические материалы	23
2.6 Воспитательный компонент	23
2.7 Информационные ресурсы и литература	24

## Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

### 1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «VR/AR: технологии виртуальной и дополненной реальности: Базовый (продвинутый) модуль» разработана в соответствии с требованиями, представленными в следующих нормативно-правовых актах:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
- Распоряжения Правительства РФ от 12.11.2020 № 2945-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации в 2021 — 2025 г. г.;
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р;
- Указа Президента Российской Федерации «Стратегия научно технологического развития Российской Федерации» (редакция от 15.03.2021г. N\*143);
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N. 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Паспорта приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденного президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам 30 ноября 2016 г.;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, разработанных Министерством образования и науки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
- Письмо Минобрнауки России от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);
- Распоряжение Правительства ЧО № 901-рп от 20.09.2022 г. «Об утверждении регионального плана мероприятий на 2022 - 2024 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 652-н от 21.09.2021 г «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 N 467 (ред. от 21.04.2023) «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2019 N 56722);
- Закона Челябинской области от 29.08.2013 № 515-30 «Об образовании в Челябинской области»;

- Устава ГБУ ДО «Дом юношеского технического творчества Челябинской области».

*Направленность:* Программа «VR/AR: технологии виртуальной и дополненной реальности: базовый (продвинутый) модуль» имеет техническую направленность.

*Уровень освоения программы:* Базовый (продвинутый).

*Актуальность программы:*

Современный рынок виртуальной и дополненной реальности ещё относительно молод, однако эксперты прогнозируют высокие темпы его развития. Подтверждением этого является то, что по прогнозам экспертов с 2017 года объём производства и внедрения данных технологий возрастет в 5,7 раза по сравнению с 2020 годом. Эти технологии сегодня позиционируются как новации в различных сферах деятельности.

Обе технологии активно проникают во всё 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:*

Предложенная программа разработана с учетом модульного построения содержания. Каждый такой модуль охватывает отдельную информационную технологию или её часть. Материалы каждого модуля независимы друг от друга, что обеспечивает обучающемуся индивидуальный образовательный маршрут. Регулярное повторение ранее изученных тем внутри модулей дает возможность к проявлению самостоятельности при решении задач. Модули реализуются по принципу «от простого к сложному»

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.

Программа подразумевает знакомство с знаниями и навыками различных специалистов команды проекта по разработке AR/VR-приложений. Решая задачи модулей обучающиеся примеряют на себя их роли, что создает возможность профессионального самоопределения.

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:*

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.

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 12 - 17 лет, со стартовым (вводным) уровнем подготовки.

*Форма обучения:* Очная.

*Срок реализации программы и объем программы:*

Программа рассчитана на полгода, количество учебных часов — 72 (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 - 10- 14 человек.

Язык освоения программы: русский

**Форма организации занятий:** групповая, индивидуально-групповая.

**Методы обучения:** наглядный, практический, проблемно-поисковый.

## 1.2 Сведения о программе

<b>Название программы</b>	VR/AR: технологии виртуальной и дополненной реальности: базовый (продвинутой) модуль
<b>Возраст обучающихся</b>	12—17 лет
<b>Длительность программы (в часах)</b>	72 учебных часа
<b>Количество занятий в неделю</b>	2 раза в неделю по 2 часа
<b>Цель, задачи</b>	<p>Целью дополнительной общеобразовательной программы «VR/AR: технологии виртуальной и дополненной реальности: базовый (продвинутой) модуль» является расширение знаний и навыков обучающихся в области цифровых технологий, а также освоение специализированных знаний и навыков 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.</p> <p><i>Образовательные задачи:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– расширить компетенции в области применения технологий AR и VR;</li><li>– углубить знания о конструктивных особенностях и</li></ul>

принципах работы VR/AR-устройств;

- сформировать навыки программирования;
- расширить умения работать с инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами;
- создавать более сложные 3D-модели в системах трёхмерной графики;
- использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для различных задач;
- отработать навыки проектной деятельности с использованием инструментов планирования.

*Развивающие задачи:*

- поддерживать интерес к развитию технологий VR/AR;
- расширить спектр навыков разработки приложений виртуальной и дополненной реальности;
- расширить спектр навыков работы с инструментальными средствами проектирования и разработки VR/AR-приложений;
- способствовать формированию у обучающихся интереса к программированию;
- способствовать формированию у обучающихся интереса к программированию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- способствовать расширению словарного запаса;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- развить умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и другие ресурсы для поиска необходимой для решения задачи информации;
- содействовать развитию умений творчески решать технические задачи;
- развить навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- развивать умение генерировать идеи по применению технологий виртуальной и дополненной реальности в решении конкретных задач;
- содействовать развитию креативного, критического мышления, творческой инициативы, самостоятельности.

*Воспитательные задачи:*

- формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитывать этику групповой работы, отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- сформировать активную жизненную позицию, гражданско-патриотическую ответственность;
- воспитывать внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов;
- воспитывать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата.

<p><b>Краткое описание программы</b></p>	<p>Тематическое направление «VR/AR: технологии виртуальной и дополненной реальности» позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.</p> <p>В процессе реализации программы используются технологии виртуальной и дополненной реальности, относящиеся к сквозным технологиям цифровой экономики, являющейся одним из приоритетных Национальных проектов.</p> <p>Программа имеет техническую направленность, ориентирована на детей со стартовым (вводным) уровнем подготовки, в соответствии с возрастом. Уровень освоения – базовый (продвинутый).</p> <p>Основным направлением в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которым познакомятся обучающиеся в рамках программы, станет более расширенный спектр знаний о разработке приложений для различных устройств и подготовке контента для AR/VR-приложений.</p> <p>Через знакомство с технологиями разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции обучающихся.</p> <p>Освоение этих технологий предполагает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.</p>
<p><b>Первичные знания, необходимые для освоения программы</b></p>	<p>Программа обеспечивает возможность обучения детей со стартовым (вводным) уровнем подготовки.</p>
<p><b>Результат освоения программы</b></p>	<p><i>К концу обучения обучающиеся</i> <i>Будут знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– особенности приложений виртуальной реальности, способы их установки на устройства и тестирования;</li> <li>– способы написания логики проекта для создания AR/VR-приложений в профильных ПО;</li> <li>– пользовательский интерфейс профильного ПО, расширенный спектр его инструментария.</li> </ul> <p><i>Будут уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать системы программирования и 3D моделирования для решения задач с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности;</li> <li>– создавать персонажа с нуля и игровые сцены.</li> <li>– создавать сложные анимации и использовать их в AR/VR-приложениях для решения поставленных задач.</li> </ul> <p><i>У обучающихся будут сформированы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовые навыки создания VR приложений;</li> <li>– навыки анимирования объектов, в том числе игровых персонажей.</li> </ul>
<p><b>Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие</b></p>	<p>Межрегиональные хакатоны по VR/AR и 3D-моделированию, VR/AR-фест, Всероссийский акселератор детских инновационных проектов, Sk Kids Challenge, "IT-отражение" и т.п.</p>

<p><b>Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– шлем виртуальной реальности с контроллером Oculus Rift - 3 шт;</li> <li>– шлем VR, тип 2 HTC Vive Pro (новая комплектация с новыми базовыми станциями SteamVR Tracking 2.0) - 2шт;</li> <li>– шлем VR, тип 3 Samsung Gear VR (SM-R325) - 2шт;</li> <li>– очки дополненной реальности, тип 3 Microsoft HoloLens - 1шт;</li> <li>– смартфон на системе Android Huawei Honor 9 - 2шт;</li> <li>– смартфон на платформе Android Samsung S8 - 2шт;</li> <li>– планшет на платформе iOS 128 Гб Apple iPad mini 4 - 2шт;</li> <li>– планшет на платформе Android Huawei MediaPad M3 8.4" 64Gb LTE - 2шт;</li> <li>– графическая станция с предустановленной ОС - 15шт;</li> <li>– монитор - 15шт;</li> <li>– графический планшет формат А4, угол наклона пера 60 градусов - 15шт;</li> <li>– моноблочное интерактивное устройство -1шт;</li> <li>– инструментарий дополненной реальности (образовательная версия) на 15 лицензий</li> </ul>
<p><b>Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)</b></p>	<p>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.</p> <p>Освоение технологий дополненной и виртуальной реальности производится в контексте проектно-исследовательской и проектно-продуктивной деятельности.</p> <p>Данная дополнительная общеразвивающая программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– созданию необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;</li> <li>– удовлетворению индивидуальных потребностей, обучающихся в интеллектуальном и научно-техническом творчеством;</li> <li>– формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.</li> </ul>

### **1.3 Цель и задачи программы**

Целью дополнительной общеобразовательной программы «VR/AR: технологии виртуальной и дополненной реальности: базовый (продвинутой) модуль» является расширение знаний и навыков обучающихся в области цифровых технологий, а также освоение специализированных знаний и навыков 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.

*Образовательные задачи:*



- расширить компетенции в области применения технологий AR и VR;
- углубить знания о конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств;
- сформировать навыки программирования;
- расширить умения работать с инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами;

- создавать более сложные 3D-модели в системах трёхмерной графики;
- использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для различных задач;

- отработать навыки проектной деятельности с использованием инструментов планирования.

*Развивающие задачи:*

- поддерживать интерес к развитию технологий VR/AR;
- расширить спектр навыков разработки приложений виртуальной и дополненной реальности;

- расширить спектр навыков работы с инструментальными средствами проектирования и разработки VR/AR-приложений;

- способствовать формированию у обучающихся интереса к программированию;

- способствовать формированию у обучающихся интереса к программированию;

- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;

- способствовать расширению словарного запаса;

- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- развить умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и другие ресурсы для поиска необходимой для решения задачи информации;

- содействовать развитию умений творчески решать технические задачи;

- развить навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;

- развивать умение генерировать идеи по применению технологий виртуальной и дополненной реальности в решении конкретных задач;

- содействовать развитию креативного, критического мышления, творческой инициативы, самостоятельности.

В процессе реализации программы используются технологии виртуальной и дополненной реальности, относящиеся к сквозным технологиям цифровой экономики, являющейся одним из приоритетных Национальных проектов.

Основным направлением в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которым познакомятся обучающиеся в рамках программы, станет более расширенный спектр знаний о разработке приложений для различных устройств и подготовке контента для AR/VR-приложений.

Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции обучающихся.

Освоение этих технологий предполагает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

## 1.4 Содержание программы

Модуль 1. Погружаемся

Тема 1.1 Вводное занятие:

*Теория:* Продукты и команды. Кейсы и проекты. Презентация программы продвинутого модуля и графика конкурсов и соревнований.

*Практика:* Анализ работы над кейсами и проектами.

## Модуль 2. Виртуальный музей

Тема 2.1 Особенности разработки приложений с использованием технологии виртуальной реальности:

*Теория:* Ощущение присутствия. Перемещение в VR. FPS. Звуки и звуковые эффекты для усиления эффекта погружения. UI/UX в VR.

Тема 2.2 Невозможное возможно:

*Теория:* Обзор VR-музеев. Разбор VR-приложений.

*Практика:*

*Практическая часть:* Форма реализации идеи и определение видов контента. Составление подробного плана и и определение ресурсов. Подбор ПО.

Тема 2.3 Модель музея:

*Теория:* Текстурирование и UV-развертка. Знакомство с ПО для создания текстур.

Подготовка текстуры для 3D-модели. Особенности экспорта моделей с текстурами.

*Практика:* Создание 3D-сцены и моделирование 3D-объектов для для VR-музея в Blender. Работа с текстурами. Подборка уже готовых моделей и знакомство с ресурсами. Подготовка объектов для экспорта.

Тема 2.4 Создание VR сцены:

*Теоретическая часть:* Создание сцены для VR- проекта. в EV Toolbox. Работа с 3D объектами внутри сцены. Базовые объекты VR-проекта и их настройка.

*Практическая часть:* Работа над подготовкой сцены для VR- проекта.

Тема 2.5 Разработка логики VR-проекта:

*Теоретическая часть:* Сценарий (логика работы) VR-проекта в EV Toolbox. События и действия в сценарии проекта.

*Практическая часть:* Создание логики работы простого VR-проекта.

Тема 2.6 Экспорт на VR-устройства:

*Теоретическая часть:* VR-устройства. Особенности сборки и экспорта VR-приложений в EV Toolbox на VR-устройства.

*Практическая часть:* Сборка приложения. Подготовка к защите работы. Разработка презентаций. Защита. Рефлексия

## Модуль 3. Поиграем в AR / Интерактивные иллюстрации.

Тема 3.1 Ожившие иллюстрации:

*Теоретическая часть:* Книги, открытки, визитки с дополненной реальностью. Для чего и где используются? Как это работает? Поиск проблемы и идеи для реализации. Аналогии.

*Практическая часть:* Генерация идей. Форма реализации идеи и определение видов контента. Составление подробного плана и и определение ресурсов. Подбор ПО.

Тема 3.2 Анимированные модели в Unity:

*Теоретическая часть:* Подборка интернет-ресурсов с 3d-моделями. Assetstore. Sketchfab. Импорт 3D моделей в Unity из и интернет-ресурсов с анимацией и текстурой. Ассеты. Префабы. Особенности, основные проблемы и способы их решения.

*Практическая часть:* Создание 3D-сцены для будущего AR-приложения.

Тема 3.3 AR в Unity:

*Практическая часть:* SDK Vuforia. Объекты SDK Vuforia в Unity. Создание маркера. Разработка UI для AR-приложения.

Тема 3.4 “Поиграем!”:

*Теоретическая часть:* Знакомство с программированием в Unity. Введение в визуальный язык программирования BOLT. Переменные и типы данных. Работа с компонентами gameObject. Оператор if и система ввода. Цикл for. Реагирование UI на события в Unity. Спавн и таймер. Взаимодействие коллайдеров. Уничтожение объектов.

*Практическая часть:* Практическая работа по созданию логики будущего AR-приложения.

Тема 3.4 “ Озвучь приложение в Unity”:

*Теоретическая часть:* Работа с аудио в Unity. Знакомство со сторонними аудиоресурсами.

*Практическая часть:* Подбор контента для будущего AR-приложения. Включение аудио в AR-проект.

Тема 3.6 Сборка приложения и подготовка к защите работы:

*Практическая часть:* Сборка AR-приложения. Технологическая подготовка. Тестирование. Разработка презентации. Защита кейса. Рефлексия

Модуль 4. Фантастический мир в VR.

Тема 4.1 Анимационные фильмы в VR :

*Теоретическая часть:* Обзор и анализ анимационных фильмов в VR.

*Практическая часть:* Генерация идей. Форма реализации идеи и определение видов контента. Составление подробного плана и и определение ресурсов. Подбор ПО.

Тема 4.2 “Я-аниматор!”:

*Теоретическая часть:* Анимация - это? Анимация в Blender. Timeline. Graph Editor. Ключи анимации. Объектная анимация. Ограничители. Анимация по пути.

*Практическая часть:* Практика анимирования моделей.

Тема 4.3 Скелетная анимация:

*Теоретическая часть:* Скелетная анимация. Риггинг. Скининг. Знакомство с библиотекой Mixamo.

*Практическая часть:* Практика создания персонажа. Практика анимирования персонажа.

Тема 4.4 “Хочу собственную VR!”:

*Теоретическая часть:* Встроенная в Unity поддержка VR. VR от третьего лица (наблюдатель).

*Практическая часть:* Подготовка сцены для будущего VR-проекта.

Тема 4.5 Создание сцены:

*Теоретическая часть:* Создание сцены в Unity. Импорт 3D моделей в Unity из 3D-редакторов с анимацией и текстурой. Работа с 3D объектами внутри сцены. Запуск и остановка анимации, аудио.

*Практическая часть:* Практика создания сцены и разработки логики будущего проекта.

Тема 4.6 Сборка приложения и подготовка к защите:

*Теоретическая часть:* Сборка для Oculus Rift. Экспорт на VR устройства. Тестирование.

*Практическая часть:* Технологическая подготовка. Разработка презентации. Защита. Рефлексия.

### 1.5 Учебно-тематический план

№	Основные модули программы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	<b>Модуль 1. Погружаемся.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Опрос
1.1	<b>Тема 1.1 Вводное занятие.</b> Продукты и команды. Кейсы и проекты. Презентация программы продвинутого модуля и графика конкурсов и соревнований. Анализ работы над кейсами и проектами.	2	1	1	
2	<b>Модуль 2. Виртуальный музей</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	Тестирование Демонстрация кейсов
2.1	<b>Тема 2.1 Особенности разработки приложений с использованием технологии виртуальной реальности.</b> Ощущение присутствия. Перемещение в VR. FPS. Звуки и звуковые эффекты для усиления эффекта погружения. UI/UX в VR.	2	0	2	
2.2	<b>Тема 2.2 Невозможное возможно.</b> Обзор VR-музеев. Разбор VR-приложений. Постановка задачи - создание виртуальный музей. Форма реализации идеи и определение видов контента. Составление подробного плана и и определение ресурсов. Подбор ПО.	2	1	1	
2.3	<b>Тема 2.3 Модель музея</b> Текстурирование и UV-развертка. Знакомство с ПО для создания текстур. Подготовка текстуры для 3D-модели. Особенности экспорта моделей с текстурами. Создание 3D-сцены и моделирование 3D-объектов для для VR-музея в Blender. Работа с текстурами. Подборка уже готовых моделей и знакомство с ресурсами. Подготовка объектов для экспорта.	6	1	5	
2.4	<b>Тема 2.4 Создание VR сцены</b> Создание сцены для VR-проекта. в EV Toolbox. Работа с 3D объектами внутри сцены. Базовые объекты VR-проекта и их настройка. Работа над подготовкой сцены для VR- проекта.	4	1	3	
2.5	<b>Тема 2.5 Разработка логики VR-проекта.</b> Сценарий (логика работы) VR-проекта в EV Toolbox. События и действия в сценарии проекта. Создание логики работы простого VR-проекта.	2	1	1	

2.6	<b>Тема 2.6 Экспорт на VR-устройства.</b> Особенности экспорта VR приложений в EV Toolbox. Сборка приложения. Подготовка к защите работы. Разработка презентаций. Защита. Рефлексия	4	1	3	
3	<b>Модуль 3. Поиграем в AR / Интерактивные иллюстрации</b>	22	5	17	Тестирование Демонстрация кейсов
3.1	<b>Тема 3.1 Ожившие иллюстрации.</b> Книги, открытки, визитки с дополненной реальностью. Для чего и где используются? Как это работает? Поиск проблемы и идеи для реализации. Аналогии. Постановка задачи - Создать AR-приложения интерактивной иллюстраций. Использовать аудио сопровождение в приложении. Генерация идей. Форма реализации идеи и определение видов контента. Составление подробного плана и и определение ресурсов. Подбор ПО.	2	1	1	
3.2	<b>Тема 3.2 Анимированные модели в Unity</b> Подборка интернет-ресурсов с 3d-моделями. Assetstore. Sketchfab. Импорт 3D моделей в Unity из и интернет-ресурсов с анимацией и текстурой. Ассеты. Префабы. Особенности, основные проблемы и способы их решения. Создание 3D-сцены для будущего AR-приложения.	6	1	5	
3.3	<b>Тема 3.3 AR в Unity.</b> SDK Vuforia. Объекты SDK Vuforia в Unity. Создание маркера. Разработка UI для AR-приложения.	2	0	2	
3.4	<b>Тема 3.4 “Поиграем!”</b> Введение в визуальный язык программирования BOLT. Переменные и типы данных. Работа с компонентами gameObject. Оператор if и система ввода. Цикл for. Реагирование UI на события в Unity. Спавн и таймер. Взаимодействие коллайдеров. Уничтожение объектов.	6	2	4	
3.5	<b>Тема 3.5 “Озвучь приложение в Unity”.</b> Работа с аудио в Unity. Знакомство со сторонними аудио-ресурсами. Подбор контента для приложения.	2	1	1	
3.5	<b>Тема 3.6 Сборка приложения и подготовка к защите работы.</b> Сборка AR-приложения. Технологическая подготовка. Тестирование. Разработка презентации. Защита кейса. Рефлексия	4	0	4	

4	<b>Модуль 4. Фантастический мир в VR</b>	<b>28</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	Тестирование Презентация и защита кейса
4.1	<b>Тема 4.1 Анимационные фильмы в VR</b> Обзор и анализ анимационных фильмов в VR. Постановка задачи - создание анимированной VR-сцены. Генерация идей. Форма реализации идеи и определение видов контента. Составление подробного плана и и определение ресурсов. Подбор ПО.	4	2	2	
4.2	<b>Тема 4.2 “Я-аниматор!”</b> Анимация - это? Анимация в Blender. Timeline. Graph Editor. Ключи анимации. Объектная анимация. Ограничители. Анимация по пути. Практика анимирования моделей.	6	2	4	
4.3	<b>Тема 4.3 Скелетная анимация.</b> Скелетная анимация. Риггинг. Скининг. Знакомство с библиотекой Mixamo. Практика создания персонажа. Практика анимирования персонажа.	6	1	5	
4.4	<b>Тема 4.4 “Хочу собственную VR!”</b> Встроенная в Unity поддержка VR. VR от третьего лица (наблюдатель). Подготовка сцены для будущего VR-проекта.	2	1	1	
4.5	<b>Тема 4.5 Создание сцены</b> Создание сцены в Unity. Импорт 3D моделей в Unity из 3D-редакторов с анимацией и текстурой. Работа с 3D объектами внутри сцены. Запуск и остановка анимации, аудио. Практика создания сцены и разработки логики будущего проекта.	6	2	4	
4.6	<b>Тема 4.6 Сборка приложения и подготовка к защите.</b> Сборка для Oculus Rift. Экспорт на VR устройства. Тестирование. Технологическая подготовка. Разработка презентации. Защита. Рефлексия	4	1	3	
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>22</b>	<b>50</b>	

### 1.6 Планируемые результаты

#### *Личностные результаты:*

- знание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий;

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий и мотивации к изучению в дальнейшем предметов технического цикла;
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- формирование коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной и мобильной техникой;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и современных информационных технологий.

*Метапредметные результаты:*

- формирование умения ориентироваться в системе знаний;
- формирование приёмов работы с информацией, представленной в различной форме (таблицы, графики, рисунки и т. д.), на различных носителях (книги, Интернет, CD, периодические издания и т. д.);
- умение излагать мысли в чёткой логической последовательности, анализировать ситуацию, отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- формирование навыков ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе и альтернативные; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и корректировку действий в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебных задач;
- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации (ведение дискуссии, работа в группах, выступление с сообщениями и т. д.)

*Предметные результаты:*

- понимание конструктивных особенностей и принципов работы VR/AR-устройств;
- формирование расширенных знаний о программировании для разработки VR/AR-приложений;
- формирование приёмов работы в программах для разработки AR/VR-приложений, 3D-моделирования;
- умение работать с готовыми 3D-моделями, адаптировать их под свои задачи, создавать сложные 3D-модели;
- умение создавать собственные AR/VR-приложения с помощью специальных программ и приложений.

*К концу обучения обучающиеся*

*Будут знать:*

- особенности приложений виртуальной реальности, способы их установки на устройства и тестирования;
- способы написания логики проекта для создания AR/VR-приложений в профильных ПО;
- пользовательский интерфейс профильного ПО, расширенный спектр его инструментария.

*Будут уметь:*

- использовать системы программирования и 3Д моделирования для решения задач с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности;
- создавать персонажа с нуля и игровые сцены.
- создавать сложные анимаций и использовать их в AR/VR-приложениях для решения поставленных задач.

*У обучающихся будут сформированы:*

- базовые навыки создания VR приложений;
- навыки анимирования объектов, в том числе игровых персонажей.

## Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2023-2024	18	72	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 14 учащихся), шт.
<i>Профильное оборудование</i>	
Очки виртуальной реальности с контроллером Oculus Rift	3
Шлем VR, тип 2 HTC Vive Pro (новая комплектация с новыми базовыми станциями SteamVR Tracking 2.0)	2
Шлем VR, тип 3 Samsung Gear VR (SM-R325)	2
Шлем VR, тип 4 Homido V2	4
Очки дополненной реальности, тип 2 Epson Moverio BT-350	1
Очки дополненной реальности, тип 3 Microsoft HoloLens	1
Смартфон на системе Android Huawei Honor 9	2
Смартфон на платформе Android Samsung S8	2
Планшет на платформе iOS 128 Гб Apple iPad mini 4	2
Планшет на платформе Android Huawei MediaPad M3 8.4" 64Gb LTE	2
Накладка для HTC Vive	1



Чехол для Oculus CV1	3
Комплект стоек для размещения систем трекинга с регулировками по углу наклона для шлемов виртуальной реальности	4
Шлем VR, тип 5	1
Графическая станция с предустановленной ОС	15
Ноутбук с монитором 17,5 " с характеристиками для трехмерной графики и анимации	2
Монитор 27	15
Наушники полноразмерные	15
Акустическая система 5.1	1
Графический планшет формат А4, угол наклона пера 60 градусов	15
Моноблок на OS X	1
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 дополненной реальности (образовательная версия) на 15 лицензий: программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (EV Toolbox, Unity)	
Среда разработки Microsoft Visual Studio	
Плагин Vuforia	
Программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Blender)	
Графический редактор (Adobe Photoshop, Figma )	
Универсальный инструмент для использования виртуальной реальности SteamVR	
<i>Вспомогательное оборудование и аксессуары</i>	

Адаптер Lenovo DisplayPort to HDMI	2
Сетевой удлинитель 3м (6 розеток)	10
Кабель Cablexpert DisplayPort - DisplayPort	2
Карта для insta pro	2
<i>Мебель</i>	
Доска магнитно-маркерная настенная	1
Стол учебный для размещения ПК	14
Стул ученический	16
Стол для учителя	1
Кресло учителя СН-799	2
Кронштейн для настенного или потолочного крепления камер	4
Шкаф для хранения оборудования закрытый	1
Корзина для мусора	1

*Кадровое обеспечение:*

- требования к образованию и обучению – высшее или среднее профессиональное образование, или успешное прохождение обучающимися промежуточной аттестации не менее чем за два года обучения по образовательным программам, соответствующим дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам, реализуемым учреждением дополнительного образования;
- 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 «VR/AR: технологии виртуальной и дополненной реальности: продвинутый модуль» используются следующие материалы:

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

## 2.3 Форма аттестации

Программой предусмотрены следующие виды контроля.

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

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

*Аттестация по итогам освоения программы* определяет изменения уровня развития обучающихся, сформированности предметных и личностных компетенций, получение сведений для совершенствования общеобразовательной программы и методов обучения.

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***

<b>Сроки</b>	<b>Уровень проведения соревнований</b>	<b>Название соревнований</b>
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»
Февраль-март	Муниципальный	Конкурс электронного рисунка к празднику «8 Марта»
Ноябрь, январь, март, июнь	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.: СОЛЮМОН-Пресс, 2022. - 300с.: ил.
2. Гриншкун А. В. Возможные подходы к созданию и использованию визуальных средств обучения информатике с помощью технологии дополненной реальности в основной школе / А. В. Гриншкун, И. В. Левченко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. — 2017. — № 3. — С. 267—272.
3. Гриншкун А. В. Технология дополненной реальности и подходы к их использованию при создании учебных заданий для школьников / А. В. Гриншкун // Вестник МГПУ. Серия информатика и информатизация образования. — М.: МГПУ. — 2017. — № 3 (41). — С. 99-105.
4. Князев В. Н. Вопросы обучения курсу физики с использованием технологии дополненной реальности / В. Н. Князев, В. Д. Акчурина // Частное научно-образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Гуманитарный национальный исследовательский институт «НАЦРАЗВИТИЕ» (Санкт-Петербург). — 2020. — С. 114-119.
5. Клеон О. Кради как художник. 10 уроков творческого самовыражения. – Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 176 с.
6. Прахов А. А. Самоучитель Blender 2.7 / А. А. Прахов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2017— 400 с.
7. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности : учебное пособие / А. А. Смолин, Д. Д. Жданов, И. С. Потемин и др. — СПб.: Университет ИТМО, 2018. — 59
8. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016.
9. Хокинг Джозеф. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#. 2-е межд. изд. — СПб.: Питер, 2019. — 352 с.: ил.
10. Бонд Джереми Гибсон. Unity и C#. Геймдев от идеи до реализации. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2019. — 928 с.: ил.
11. Гейг, Майк. Разработка игр на Unity 2018 за 24 часа / Майк Гейг ; [перевод с английского М. А. Райтмана]. — Москва : Эксмо, 2020. — 464 с.
12. Мэннинг Д., Батфилд-Эддисон П. Unity для разработчика. Мобильные мультиплатформенные игры. — СПб.: Питер, 2018
13. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. — Питер, 2021. — 240 с.
14. Клеон О., Кради как художник. 10 уроков творческого самовыражения - Москва , 2019 . - 163 с. : ил.

*Электронные издания:*

1. Д. Келли, Т. Келли. «Креативная уверенность. Как высвободить и реализовать свои творческие силы» — [https://ideasfirst.info/wp-content/uploads/2016/06/Kelli\\_T\\_Kreativnaya\\_Uverennost\\_Ka.a4.pdf](https://ideasfirst.info/wp-content/uploads/2016/06/Kelli_T_Kreativnaya_Uverennost_Ka.a4.pdf) (дата обращения 1.08.2022)
2. «Дизайн-мышление. Гайд (руководство) по процессу» — <http://tilda.education/courses/web-design/designthinking/>(дата обращения 1.08.2022)
3. Vuforia Engine: developer portal. [электронный ресурс] // URL: <https://developer.vuforia.com/> (дата обращения 29.06.2022).
4. Астраханцева З. Е. Виртуальная реальность в помощь современному педагогу [электронный ресурс] / З. Е. Астраханцева // URL: <http://platonsk.68edu.ru/wp-content/uploads/2017/07/Doklad-Virtualnaya-realnost-v-pomoshh-sovremennomu-pedagogu.pdf> (дата обращения: 16.02.2021).

5. Материалы с сайта «Unity» [электронный ресурс] // URL: <https://unity3d.com/ru> (дата обращения: 18.07.2022).
6. Репозиторий 3D-моделей [электронный ресурс] // URL: <https://free3d.com> (дата обращения: 16.04.2022).
7. Руководство Unity [электронный ресурс] // URL: <https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/UnityManual.html> (дата обращения: 18.07.2022).
8. Руководство по использованию EVToolbox [электронный ресурс] // URL: <http://evtoolbox.ru/education/docs/> (дата обращения: 18.07.2022).
9. Визуальное программирование в Unity – игра без единой строчки кода? [электронный ресурс] // URL: <https://unity3dschool.com/vizualnoe-programmirovanie-v-unity-igra-bez-edinoj-strochki-koda.html> (дата обращения: 4.08.2022).
10. Создание игр. Bolt. Unity. [электронный ресурс] // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=byuUmZEih38&list=PLixKIPpNWDuC7xj4CjQVirNetBM1dwhkt> (дата обращения: 4.08.2022).

*Список литературы для учащихся и родителей:*

1. [video.yandex.ru](https://video.yandex.ru). – уроки в программах Blender, Figma.
2. [www.youtube.com](https://www.youtube.com) – уроки в программах Blender, Figma.
3. Репозиторий 3D-моделей [электронный ресурс] // URL: <https://free3d.com> (дата обращения: 16.04.2022).
4. Руководство Unity [электронный ресурс] // URL: <https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/UnityManual.html> (дата обращения: 18.07.2022).
5. Создание игр. Bolt. Unity. [электронный ресурс] // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=byuUmZEih38&list=PLixKIPpNWDuC7xj4CjQVirNetBM1dwhkt> (дата обращения: 4.08.2022).
6. Руководство по использованию EVToolbox [электронный ресурс] // URL: <http://evtoolbox.ru/education/docs/> (дата обращения: 18.07.2022).