

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №3
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД-КУРОРТ АНАПА
ИМЕНИ КАВАЛЕРА ОРДЕНА МУЖЕСТВА АНАСТАСА ШЕМБЕЛИДИ

Принята на заседании
педагогического совета
от «30» августа 2024
Протокол №1

Утверждаю

Директор МАОУ СОШ № 3
им. А. Шембелиди

Муратов Н. А.

«30» августа 2024



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**
технической направленности

**«Разработка приложений виртуальной и дополненной
реальности: 3D-моделирование и программирование»**

Уровень программы: ознакомительный
Срок реализации: год (68 часов)
Возрастная категория: от 14 до 17 лет
Состав группы: до 25 человек
Форма обучения: очная
Вид программы: модифицированная
Программа реализуется на бюджетной основе
ID-номер Программы в Навигаторе: 23715

Автор-составитель:
Волошина Анна Васильевна

г-к Анапа, 2024 г.

ПАСПОРТ

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование»

Наименование муниципалитета	Муниципальное образование город-курорт Анапа
Наименование организации	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №3 муниципального образования город-курорт Анапа имени кавалера ордена Мужества Анастаса Шембелиди
ID-номер программы в АИС «Навигатор»	23715
Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование»
Механизм финансирования (бюджет, внебюджет)	Бюджет
ФИО автора (составителя) программы	Волошина Анна Васильевна
Краткое описание программы	Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования.
Форма обучения	Очная
Уровень содержания	Ознакомительный
Продолжительность освоения (объём)	1 год – 68 часов
Возрастная категория	14 – 17 лет
Цель программы	Формирование уникальных Hardi Soft-компетенций по работе с VR/AR-технологиями через использование кейс-технологий.
Задачи программы	<i>Образовательные:</i> <ul style="list-style-type: none">- сформировать практические навыки работы со стационарным 3D-сканером Spectrum, 3D-принтером;- сформировать навык проектирования и построения 3D моделей;- научить самостоятельно разрабатывать приложения с использованием технологии дополненной и виртуальной реальности;- научить строить модель объекта на основе его технических характеристик. <i>Личностные:</i> <ul style="list-style-type: none">- способствовать формированию объективно оценивать свое поведение и поведение окружающих в совместной деятельности;- научить выстраивать коммуникацию с различными типами людей;- способствовать развитию лидерских качеств, в том числе нести ответственность не только за свои решения;

	<ul style="list-style-type: none"> - развивать навыки управления рисками, в том числе способность менять свои решения в соответствии с изменившимися условиями; <p><i>Метапредметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способствовать формированию умений самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; - научить искать и анализировать информацию; - повысить уровень умений грамотно формулировать свои мысли в устной и письменной форме; - научить формировать команду для совместной деятельности, четко и ясно формулировать цель и соответствующие задачи, распределять и делегировать задачи; - научить работать с информацией, в том числе на иностранных языках.
<p>Ожидаемые результаты</p>	<p><i>Личностные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – критическое отношение к информации и избирательность её восприятия; – развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера; – развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности; – освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах; <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <p>Регулятивные универсальные учебные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение принимать и сохранять учебную задачу; – умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели; – умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели; – умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату; – способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся; – умение различать способ и результат действия; – умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи; – способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве; – умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях; <p>Познавательные универсальные учебные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных

хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

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

Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны знать:

- ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
- принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- перечень современных устройств, используемых для

	<p>работы с технологиями, и их предназначение;</p> <ul style="list-style-type: none"> – основной функционал программ для трёхмерного моделирования; – принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью; – основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью; – особенности разработки графических интерфейсов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – настраивать и запускать шлем виртуальной реальности; – устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности; – самостоятельно собирать очки виртуальной реальности; – формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы; – уметь пользоваться различными методами генерации идей; – выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования; – выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью; – компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями; – разрабатывать графический интерфейс (UX/UI); – разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта; – представлять свой проект. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности; – базовыми навыками трёхмерного моделирования; – базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью; – знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.
<p>Особые условия (доступность для детей с ОВЗ)</p>	<p>Нет</p>
<p>Возможность реализации в сетевой форме</p>	<p>Нет</p>
<p>Возможность реализации в электронном формате с применением дистанционных технологий</p>	<p>Нет</p>
<p>Материально-техническая база</p>	<p>Рабочее место обучающегося: ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark – CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 2000 единиц;</p>

объем оперативной памяти: не менее 4 Гб; объем накопителя SSD/еMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); мышь.

Рабочее место наставника:

ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 – аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 – аналогичная или более новая модель, объем оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); шлем виртуальной реальности HTC Vive Cosmos или Vive Pro Full Kit – 1 шт.;

личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android;

презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру – 1 комплект;

флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей – 1 шт.;

единая сеть Wi-Fi.

Содержание

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объём, содержание, планируемые результаты»	8
1.1. Пояснительная записка.....	8
1.2 Цели и задачи	10
1.3. Содержание программы	14
1.4. Планируемые результаты.....	17
Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»	20
2.1. Календарный учебный график.....	20
2.2. Воспитательная деятельность.....	23
2.3. Условия реализации программы	23
2.4. Формы аттестации.....	25
2.5. Оценочные материалы.....	26
2.6 Методические материалы.....	26
2.7. Список литературы	26

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объём, содержание, планируемые результаты»

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование» для 9 – 11 классов составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:

- ✓ Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
- ✓ Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
- ✓ Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- ✓ Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденная приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели региональных систем дополнительного образования детей».
- ✓ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- ✓ Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, Москва, 2015 г. – Информационное письмо 09-3242 от 18.11.2015 г.
- ✓ Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, Краснодар, 2020 г. – Информационное письмо 47.01-13-6067/20 от 24.03.2020 г.

Направленность. Дополнительная общеобразовательная программа «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D моделирование и программирование» имеет техническую направленность, а также программного обеспечения как инструмента для обучения школьников моделированию и программированию на занятиях 3D-моделирование и программирования.

Актуальность. Виртуальная и дополненная реальности – особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков. Практически для каждой перспективной позиции будущего крайне полезны будут знания из области 3D-моделирования, основ программирования, компьютерного зрения и т. п.

Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте – соответственно, ему необходимы компетентные специалисты.

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

Синергия методов и технологий, используемых в направлении «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности», даст обучающемуся уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений и др.

Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования.

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

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

Новизна программы состоит в том, что она существенно расширяет содержательные линии школьного курса трудового обучения.

Педагогическая целесообразность. Творчество является эффективным средством Развития эмоциональной сферы психики, активизации воображения, фантазии, эстетического чувства, художественного вкуса. Оно непосредственно связано с повседневным окружением человека и призвано эстетически формировать, оформлять быт и среду обитания.

В человеке уже заложено стремление узнавать и создавать. Все начинается с детства. Результативность воспитательного процесса тем успешнее, чем раньше, чем целенаправленнее у детей развивается абстрактное, логическое и эмоциональное мышление, внимание, наблюдательность, воображение. Работа с различными материалами в разных техниках расширяет круг возможностей ребенка, развивает пространственное воображение, конструкторские способности.

Дети неоднородны по уровню развития и характеру овладения практической деятельностью, поэтому программа ориентирована на обучающихся с различным познавательным и творческим потенциалом.

Ручная умелость развивается в процессе обработки различных материалов различными способами. Чем шире круг операций, тем проще ребенку овладеть новыми видами деятельности. Поэтому содержание программы наполнено освоением разных техник работы с многообразными материалами.

Современная творческая деятельность отличается экспериментальностью. Поэтому по ходу освоения программного материала ребенок выступает как новатор, творец, создатель, проектировщик технического произведения. Он не только создает свой замысел произведения, его композицию, но и выбирает технику и материалы для его создания. Тем самым раскрывается личность ребенка, его индивидуальные особенности, способность выразить свое мнение, идею, проблему, образ языком творчества в собственной манере исполнения.

Отличительные особенности. Программа интегрирует разные техники декоративно-прикладного искусства и технического творчества. Такая деятельность дает возможность не только изучить различные виды технического моделирования и способы декорирования, но и применить их на практике, используя комплексно в своей творческой деятельности.

Адресат программы. Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Разработка приложений виртуальной и дополнительной реальности: 3Dмоделирование и программирование» ориентирована на работу с детьми 14-17 лет. Программа предусматривает возможность обучения в одной группе детей разных возрастов с различным уровнем подготовленности к занятиям техническим творчеством. Программа не предполагает участие детей с ОВЗ.

Уровень программы, объем и сроки.

Программа относится к базовому уровню и рассчитана на 68 часов (1 год) обучения.

Срок реализации 36 недель (9 месяцев).

Режим занятий: занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 часа. Продолжительность занятия (академический час) не превышает 40 минут, перерыв для отдыха 10 минут.

Форма обучения: очная.

Особенности организации образовательного процесса. При организации занятий у каждого обучающегося должна быть своя рабочая тетрадь, в которой бы он мог выполнять задания.

Запись на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу осуществляется через систему заявок на сайте «Навигатор дополнительного образования детей Краснодарского края».

1.2 Цели и задачи

Цель программы: формирование уникальных Hardi Soft-компетенций поработе с VR/AR-технологиями через использование кейс-технологий.

Задачи программы:

Образовательные:

- сформировать практические навыки работы со стационарным 3D-сканером Spectrum, 3D-принтером;
- сформировать навык проектирования и построения 3D моделей;
- научить самостоятельно разрабатывать приложения с использованием технологии дополненной и виртуальной реальности;
- научить строить модель объекта на основе его технических характеристик.

Личностные:

- способствовать формированию объективно оценивать свое поведение и поведение окружающих в совместной деятельности;
- научить выстраивать коммуникацию с различными типами людей;
- способствовать развитию лидерских качеств, в том числе нести ответственность не только за свои решения;
- развивать навыки управления рисками, в том числе способность менять свои решения в соответствии с изменившимися условиями;

Метапредметные:

- способствовать формированию умений самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- научить искать и анализировать информацию;
- повысить уровень умений грамотно формулировать свои мысли в устной и письменной форме;
- научить формировать команду для совместной деятельности, четко и ясно формулировать цель и соответствующие задачи, распределять и делегировать задачи;
- научить работать с информацией, в том числе на иностранных языках.

Прогнозируемые результаты и способы их проверки

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла. Познавательные универсальные учебные действия:
- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;

- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

- умение выслушивать собеседника и вести диалог;

- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;

- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;

- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

- умение разрешать конфликты:

- выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны знать:

- ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;

- принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;

- перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, их предназначение;

- основной функционал программ для трёхмерного моделирования;

- принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;

- основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;

- особенности разработки графических интерфейсов. уметь:
- настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
- устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
- самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- уметь пользоваться различными методами генерации идей;
- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений свиртуальной и дополненной реальностью;
- компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;
- разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
- разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
- представлять свой проект. владеть:
- основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;
- базовыми навыками трёхмерного моделирования;
- базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.

Формы подведения итогов реализации программы.

Подведение итогов реализуется в рамках защиты результатов выполнения Кейса 1 и Кейса 2.

Формы демонстрации результатов обучения.

Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения.

Беседа, тестирование, опрос

1.3. Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления творческого продукта. В основе образовательного процесса лежит проектный подход. Основная форма подачи теории – интерактивные лекции и пошаговые мастер-классы в группах до 25 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал – презентации, видеоролики, приложения пр.

1.3.1. Учебный план

Таблица 1

№	Перечень разделов, тем	Всего часов	Количество часов учебных занятий		
			Теория	Практика	Форма аттестации, контроля
1	Модуль 1. Проектируем идеальное VR-устройство	33	23	10	самостоятельная работа, устный опрос
2	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация изащита проектов	1	0	1	самостоятельная работа
3	Модуль 2. Разрабатываем VR/AR-приложения	33	15	18	самостоятельная работа, устный опрос
4	Представление проектов перед другими обучающимися.	1	0	1	самостоятельная работа
	Итого	68	38	30	

1.3.2. Содержание тем программы

Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство. В рамках первого кейса (34 ч) обучающиеся исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу – конструируют собственное VR-устройство. Обучающиеся исследуют VR-контроллеры и обобщают возможные принципы управления системами виртуальной реальности. Сравнивают различные типы управления и делают выводы о том, что необходимо для «обмана» мозга и погружения в другой мир. Обучающиеся смогут собрать собственную модель VR-гарнитуры: спроектировать, смоделировать, вырезать/распечатать на 3D-принтере нужные элементы, а затем протестировать самостоятельно разработанное устройство.

Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры») – 1 час (теоретический материал).

Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности – 1 час (теоретический материал).

Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции – 1 час (теоретический материал).

Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик – 2 часа (практическая деятельность).

Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности,

поиск, анализ и структурирование информации о других VR устройствах – 1 час (теоретический материал).

Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства – 1 час (теоретический материал).

Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей – 2 часа (практическая деятельность).

Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, дизайн устройства – 2 часа (практическая деятельность).

Тестирование и доработка прототипа – 2 часа (теоретический материал).

Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них – 2 часа (теоретический материал).

Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям – 2 часа (теоретический материал).

Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку – 2 часа (теоретический материал).

Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени – 2 часа (теоретический материал).

Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами – 2 часа (теоретический материал).

Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор – Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360, Tinkercad) – 4 часа (2 – теоретический материал, 2 – практическая деятельность).

3D-моделирование разрабатываемого устройства – 3 часа (1 – теоретический материал, 2 – практическая деятельность).

Фотореалистичная визуализация. 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred) – 2 часа (теоретический материал).

Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации – 1 час (теоретический материал).

Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов – 1 час (практическая деятельность).

Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения. После формирования основных понятий виртуальной реальности, получения навыков работы с VR-оборудованием в первом кейсе (34 ч), обучающиеся переходят к рассмотрению понятий дополненной и смешанной реальности, разбирают их основные отличия от виртуальной. Создают собственное AR-приложение (augmented reality – дополненная реальность), отрабатывая навыки работы с необходимым в дальнейшем программным обеспечением, навыки дизайн-проектирования и дизайн-аналитики. Обучающиеся научатся работать с

крупнейшими репозиториями бесплатных трёхмерных моделей, смогут минимально адаптировать модели, имеющиеся в свободном доступе, под свои нужды. Начинается знакомство со структурой интерфейса программы для 3D-моделирования (по усмотрению наставника – 3ds Max, Blender 3D, Maya), основными командами. Вводятся понятия «полигональность» и «текстура».

Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности – 2 часа (теоретический материал).

Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии – 2 часа (практическая деятельность).

Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления – 2 часа (теоретический материал).

Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения – 4 часа (теоретический материал).

Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса – 4 часа (2 – теоретический материал, 2 – практическая деятельность).

Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи – 2 часа (теоретический материал).

Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений – 2 часа (практическая деятельность).

Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием – 5 часов (2 – теоретический материал, 3 – практическая деятельность).

Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения – 2 часа (практическая деятельность).

Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя – 4 часа (практическая деятельность).

Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов – 2 часа (практическая деятельность).

1.4. Планируемые результаты

Предметные результаты

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

- ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
- принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
- основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
- принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;

- основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- особенности разработки графических интерфейсов.

уметь:

- настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
- устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
- самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- уметь пользоваться различными методами генерации идей;
- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;
- разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
- разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
- представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;
- базовыми навыками трёхмерного моделирования;
- базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;

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

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;

- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»

2.1. Календарный учебный график

№	Название раздела, темы	Количество часов			Форма занятия	Форма контроля
		Всего	Теория	Практика		
1	Кейс 1. Проектируем идеальное VR устройство.					Опрос Практические работы
2	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры»)	1	1	0	групповая	Самостоятельная работа
3	Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности	1	1	0	групповая	Опрос
4	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции	1	1	0	групповая	Обсуждение результатов проделанной работы.
5	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	2	0	2	групповая	Общее обсуждение в диалоговой форме разбора материала.
6	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR устройствах	1	1	0	групповая	Опрос
7	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	1	1	0	групповая	Самостоятельная работа
8	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей	2	0	2	групповая	Самостоятельная работа
9	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, дизайн устройства	2	0	2	групповая	Обсуждение в диалоговой форме разбора материала.

10	Тестирование и доработка прототипа	2	2	0	групповая	Самостоятельная работа
11	Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них	2	2	0	групповая	Опрос Практические работы
12	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям	2	2	0	групповая	Самостоятельная работа
13	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку	2	2	0	групповая	Опрос
14	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	2	2	0	групповая	Обсуждение результатов проделанной работы.
15	Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами	2	2	0	групповая	Общее обсуждение в диалоговой форме разбора материала.
16	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования(на выбор – Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360, Tinkercad)	2	2	0	групповая	Опрос
17	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования(на выбор – Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360, Tinkercad)	1	0	1	групповая	Самостоятельная работа
18	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования(на выбор – Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360, Tinkercad)	1	0	1	групповая	Самостоятельная работа
19	3D-моделирование разрабатываемого устройства	1	1	0	групповая	Обсуждение в диалоговой форме разбора материала.
20	3D-моделирование разрабатываемого устройства	2	0	2	групповая	Самостоятельная работа
21	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)	2	2	0	групповая	Опрос Практические работы
22	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео,	1	1	0	групповая	Самостоятельная работа

	инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации					
23	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	1	0	1	групповая	Опрос
Кейс 2. Разрабатываем VR/AR приложение						
24	Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности	2	2	0	групповая	Общее обсуждение в диалоговой Форме разбора материала.
25	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии	2	0	2	групповая	Опрос
26	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR приложение, используя методы дизайн-мышления	2	2	0	групповая	Самостоятельная работа
27	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения	4	4	0	групповая	Самостоятельная работа
28	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса	4	2	2	групповая	Обсуждение в диалоговой форме разбора материала.
29	Мини-презентации идей и их доработка по обратной связи	2	2	0	групповая	Самостоятельная работа
30	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений	2	0	2	групповая	Опрос Практические работы
31	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	3	3	0	групповая	Самостоятельная работа
32	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	3	0	3	групповая	Опрос
33	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	2	0	2	групповая	Обсуждение результатов проделанной работы.
34	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	2	0	2	групповая	Общее обсуждение в диалоговой форме разбора материала.
35	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя	4	0	4	групповая	Опрос
36	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	2	0	2	групповая	Самостоятельная работа
	Всего:	68	38	30		

2.2. Воспитательная деятельность

Одним из результатов преподавания программы «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование» является решение задач воспитания – осмысление и интериоризация (присвоение) школьниками системы ценностей.

Ценность жизни – признание человеческой жизни величайшей ценностью, что реализуется в бережном отношении к другим людям и к природе.

Ценность природы основывается на общечеловеческой ценности жизни, на осознании себя частью природного мира – частью живой и неживой природы. Любовь к природе – это бережное отношение к ней как к среде обитания и выживания человека, а также переживание чувства красоты, гармонии, её совершенства, сохранение и приумножение её богатства.

Ценность человека как разумного существа, стремящегося к добру и самосовершенствованию, важность и необходимость соблюдения здорового образа жизни в единстве его составляющих: физического, психического и социально-нравственного здоровья.

Ценность добра – направленность человека на развитие и сохранение жизни, через сострадание и милосердие как проявление высшей человеческой способности – любви.

Ценность истины – это ценность научного познания как части культуры человечества, разума, понимания сущности бытия, мироздания.

Ценность гражданственности – осознание человеком себя как члена общества, народа, представителя страны и государства.

Календарный план воспитательной работы

Таблица №3

№ п/п	Мероприятия (форма, проведения)	Форма проведения	месяц	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение целей события
1	Круглый стол «С уважением и любовью», приуроченный ко Дню пожилого человека	беседа	октябрь	Фото-отчет
2	Круглый стол «Наша истинная национальность – человек!»	беседа	ноябрь	Фото-отчет
3	Дискуссия «Без труда ничего не дается»	Беседа игра	май	Фото-отчет
4	Интеллектуальный марафон «Как развивать в себе хорошую память?»	игра	сентябрь	Фото-отчет
5	Акция «Подари сердце маме!»	Игра. праздник	март	Фото-отчет
6	Беседа «Красота в глазах	беседа	декабрь	Фото-отчет

	смотрящего»			
7	Квест «Путешествие в страну здоровья»	игра	апрель	Фото-отчет
8	Конкурс «Знатоки природы»	игра	февраль	Фото-отчет
9	Беседа «Ответственность и безответственность. Что прячется за этим?»	беседа	январь	Фото-отчет

2.3. Условия реализации программы

Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам.

Аппаратное и техническое обеспечение:

Рабочее место обучающегося:

ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark – CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

компьютерная мышь.

Рабочее место наставника:

1. Ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 – DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

2. Шлем виртуальной реальности HTC Vive или Vive Pro Full Kit – 1 шт.;

3. Личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android;

4. Презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру – 1 комплект;

5. Флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей – 1 шт.;

6. Единая сеть Wi-Fi.

Программное обеспечение:

1. Офисное программное обеспечение;

2. Программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360; Autodesk 3ds Max/Blender 3D/Maya);

3. Программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity 3D/Unreal Engine);

4. Графический редактор на выбор наставника.

Расходные материалы:

1. Бумага А4 для рисования и распечатки – минимум 1 упаковка 200 листов;

2. Бумага А3 для рисования – минимум по 3 листа на одного обучающегося;

3. Набор простых карандашей – по количеству обучающихся;
4. Набор чёрных шариковых ручек – по количеству обучающихся;
5. Клей ПВА – 2 шт.;
6. Клей-карандаш – по количеству обучающихся;
7. Скотч прозрачный/матовый – 2 шт.;
8. Скотч двусторонний – 2 шт.;
9. Картон/гофрокартон для макетирования – 1200*800 мм, по одному листу на двух обучающихся;
10. Нож макетный – по количеству обучающихся;
11. Лезвия для ножа сменные 18 мм – 2 шт.;
12. Ножницы – по количеству обучающихся;
13. Коврик для резки картона – по количеству обучающихся;
14. Линзы 25 мм или 34 мм – комплект, по количеству обучающихся;
15. Дополнительно – PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.

Кадровое обеспечение

Программу может реализовывать педагог, имеющий педагогическое профильное образование или курсы повышения квалификации по технической направленности, владеющий навыками руководства научно-технической деятельностью учащихся.

2.4. Формы аттестации

Предварительная аттестация учащегося осуществляется в форме контрольных заданий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме опроса, презентаций.

Итоговая аттестация усвоения программы осуществляется в форме защиты проектов, выполненных в рамках задания.

Вводная диагностика проводится в сентябре с целью выявления первоначального уровня знаний и умений и проводится в форме педагогического наблюдения.

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего учебного года для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся. Он проводится в различных формах: педагогическое наблюдение, устного опроса, беседы, анализ на каждом занятии педагогом и учащимся качества выполнения творческих работ и приобретенных навыков общения, по результатам конкурсов, соревнований.

Промежуточный контроль предусмотрен по окончании каждого года обучения с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения. В качестве промежуточного контроля применяются такие его формы как анализ участия каждого, обучающегося в конкурсах, выставках и творческой деятельности, проведение тестирований по теме или проблемной беседы.

Итоговый контроль призван показать оценку уровня и качества освоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы по завершению обучения. Проводятся тестирования по темам, защита

творческих проектов, а также анализ участия каждого обучающегося в конкурсах, выставках, соревнованиях внутри объединения, городских и краевых.

2.5. Оценочные материалы

Аттестация обучающихся проводится согласно локального акта осуществляется в следующих формах: опрос, тестирование, творческое задание, выставка. Анализ полученных результатов позволяет педагогу подобрать необходимые способы оказания помощи отдельным детям и разработать адекватные задания и методики обучения и воспитания.

Критерии оценки усвоения программного материала

Критерии	Уровни		
	Низкий	Средний	Высокий
Интерес	Работает только под контролем, в любой момент может бросить начатое дело	Работает с ошибками, не работает самостоятельно	Работает с интересом, ровно, систематически, самостоятельно
Знания и умения	До 50 % усвоения данного материала	От 50-70% усвоения материала	От 70-100% возможный (достижимый) уровень знаний и умений
Активность	Работает по алгоритму, предложенному педагогом	При выборе объекта труда советуется с педагогом	Самостоятельный выбор объекта труда
Объем труда	Выполнено до работ 50 %	Выполнено от 50 до 70 % работ	Выполнено от 70 до 100 % работ
Творчество	Копии чужих работ	Работы с частичным изменением по сравнению образцом	Работы творческие, оригинальные
Качество	Соответствие заданным условиям предъявления, ошибки отсутствуют	Соответствие заданным условиям со второго предъявления	Полное соответствие готового изделия. Соответствует заданным условиям с первого предъявления

2.6. Методические материалы

Учебные и методические пособия: научная, специальная, методическая литература (см. список литературы).

Информационное обеспечение программы: аудио-, видео-, фото-, интернет источники.

2.7. Список литературы

Для педагогов:

Методическая литература:

1. Линовес Д., Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.

2. Меженин А. В., Технологии разработки 3D-моделей. Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2018–100 с.

3. Серова М., Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование и дизайн – М: Солон-Пресс, 2020–272 с.

4. Смолин А. А., Жданов Д. Д., Потемин И. С., Меженин А. В., Богатырев В. А., Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности Учебное пособие. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО. 2018. – 59 с.

5. Солдатенко И. С., Основы программирования на языке Си: Учебное пособие – Тверь: Тверской государственный университет, 2017–159 с.

6. Шевченко К. В., Маевская Ю. В., Денюш И. К., Разработка современной общеобразовательной программы дополнительного образования детей. Методическое пособие – Екатеринбург: ГАНОУ СО «Дворец молодёжи», 2018. – 36 с

Электронные ресурсы:

1. Varwin Education [Электронный ресурс] URL: <https://education.varwin.com/ru/> (дата обращения: 28.04.2023).

2. База знаний Varwin [Электронный ресурс] URL: <https://docs.varwin.com/latest/ru/dobro-poyoalovat-v-bazu-znaniy-varwin-2260866564.html> (дата обращения 29.04.2023).

3. Введение в Blender. Курс для начинающих [Электронный ресурс] URL: <https://younglinux.info/blender/course> (дата обращения 25.04.2023).

4. Введение в язык Си [Электронный ресурс] URL: <http://dfe.petrSU.ru/koi/posob/c/> (дата обращения 21.04.2023).

5. Полное руководство по языку программирования C# [Электронный ресурс] URL: <https://metanit.com/sharp/tutorial/> (дата обращения 20.04.2023).

6. Руководство для Blender [Электронный ресурс] URL: <https://docs.blender.org/manual/en/dev/> (дата обращения 25.04.2023).

7. Руководство пользователя Unity [Электронный ресурс] URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html> (дата обращения 20.04.2023).

8. Способы рендеринга [Электронный ресурс] URL: <https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/RenderingPaths.html> (дата обращения 02.05.2023).

9. Уроки и документация для Unity3d [Электронный ресурс] URL: <http://gameMaker.ru/3d-game-engines/unity3d/> (дата обращения 20.04.2023).

Литература для обучающихся:

1. Blender [Электронный ресурс] URL: <https://www.blender.org/> (дата обращения: 22.04.2023).

2. Unity3d | Unity 3d | Юнити 3д | Юнити3д [Электронный ресурс] URL: <https://vk.com/unity3d.engine> (дата обращения: 22.04.2023).

3. Видеоуроки для начинающих Blender [Электронный ресурс] URL: <https://4creates.com/training/104-uroki-blender-3d-rus.html> (дата обращения: 22.04.2023).

Для детей:

Методическая литература:

1. Линовес Д., Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.

Электронные ресурсы:

1. Varwin Education [Электронный ресурс] URL: <https://education.varwin.com/ru/> (дата обращения: 28.04.2023).

2. База знаний Varwin [Электронный ресурс] URL: <https://docs.varwin.com/latest/ru/dobro-poyoalovat-v-bazu-znaniy-varwin-2260866564.html> (дата обращения 29.04.2023).

3. Введение в Blender. Курс для начинающих [Электронный ресурс] URL: <https://younglinux.info/blender/course> (дата обращения 25.04.2023).

4. Введение в язык Си [Электронный ресурс] URL: <http://dfe.petrso.ru/koi/posob/c/> (дата обращения 21.04.2023).

5. Полное руководство по языку программирования С# [Электронный ресурс] URL: <https://metanit.com/sharp/tutorial/> (дата обращения 20.04.2023).

6. Руководство для Blender [Электронный ресурс] URL: <https://docs.blender.org/manual/en/dev/> (дата обращения 25.04.2023).

7. Руководство пользователя Unity [Электронный ресурс] URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html> (дата обращения 20.04.2023).

8. Способы рендеринга [Электронный ресурс] URL: <https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/RenderingPaths.html> (дата обращения 02.05.2023).

9. Уроки и документация для Unity3d [Электронный ресурс] URL: <http://gamesmaker.ru/3d-game-engines/unity3d/> (дата обращения 20.04.2023).

Литература для обучающихся:

1. Blender [Электронный ресурс] URL: <https://www.blender.org/> (дата обращения: 22.04.2023).

2. Unity3d | Unity 3d | Юнити 3д | Юнити3д [Электронный ресурс] URL: <https://vk.com/unity3d.engine> (дата обращения: 22.04.2023).

3. Видеоуроки для начинающих Blender [Электронный ресурс] URL: <https://4creates.com/training/104-uroki-blender-3d-rus.html> (дата обращения: 22.04.2023).

Для родителей:

Методическая литература:

1. Линовес Д., Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.

Электронные ресурсы:

1. Varwin Education [Электронный ресурс] URL: <https://education.varwin.com/ru/> (дата обращения: 28.04.2023).

2. База знаний Varwin [Электронный ресурс] URL: <https://docs.varwin.com/latest/ru/dobro-poyoalovat-v-bazu-znaniy-varwin-2260866564.html> (дата обращения 29.04.2023).

3. Введение в Blender. Курс для начинающих [Электронный ресурс] URL: <https://younglinux.info/blender/course> (дата обращения 25.04.2023).

4. Введение в язык Си [Электронный ресурс] URL: <http://dfe.petrso.ru/koi/posob/c/> (дата обращения 21.04.2023).

5. Полное руководство по языку программирования С# [Электронный ресурс] URL: <https://metanit.com/sharp/tutorial/> (дата обращения 20.04.2023).

6. Руководство для Blender [Электронный ресурс] URL: <https://docs.blender.org/manual/en/dev/> (дата обращения 25.04.2023).

7. Руководство пользователя Unity [Электронный ресурс] URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html> (дата обращения 20.04.2023).

8. Способы рендеринга [Электронный ресурс] URL: <https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/RenderingPaths.html> (дата обращения 02.05.2023).

9. Уроки и документация для Unity3d [Электронный ресурс] URL: <http://gamesmaker.ru/3d-game-engines/unity3d/> (дата обращения 20.04.2023).

Литература для обучающихся:

1. Blender [Электронный ресурс] URL: <https://www.blender.org/>(дата обращения: 22.04.2023).

2. Unity3d | Unity 3d | Юнити 3д | Юнити3д [Электронный ресурс] URL: <https://vk.com/unity3d.engine> (дата обращения: 22.04.2023).

3. Видеоуроки для начинающих Blender [Электронный ресурс] URL: <https://4creates.com/training/104-uroki-blender-3d-rus.html> (дата обращения: 22.04.2023).