

Структурное подразделение дополнительного образования «Дом детского и юношеского творчества «Успех» г. Жигулевск», государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Самарской области средней общеобразовательной школы № 14 имени полного кавалера ордена Славы Николая Георгиевича Касьянова города Жигулевска городского округа Жигулевск Самарской области.

(СП ДО «ДДЮТ «Успех» г. Жигулевск» ГБОУ СОШ № 14 г. Жигулевск)

УТВЕРЖДАЮ

руководитель СП ДО «ДДЮТ «Успех»
г. Жигулевск» ГБОУ СОШ №14
г. Жигулевск Трошенкова О.Д.

Программа принята
на заседании педагогического совета
от 02 марта 2026 г.
Протокол №3

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности «VR/AR- квантум»**

Возраст обучающихся: 9-18 лет

Срок реализации: 2 год

Разработчики программы:
педагог дополнительного образования
Калинников Артем Олегович.

Старший методист
Костина Екатерина Петровна.

г. Жигулевск

2026 год.

Оглавление

Краткая аннотация	4
Актуальность и новизна	5
Педагогическая целесообразность	7
Цели и задачи	7
Воспитательная работа	9
Формы обучения	11
Методы обучения	11
Принципы обучения	12
Ожидаемые результаты освоения программы	13
Критерии и способы определения результативности	13
Формы контроля	13
Критерии оценивания	14
Содержание программы	15
1 год обучения	16
Модуль базового уровня сложности «Графические редакторы для начинающих»	16
Учебно-тематический план модуля базового уровня сложности «Графические редакторы для начинающих».....	18
Содержание модуля базового уровня сложности «Графические редакторы для начинающих».....	18
Ожидаемые результаты и способы определения результативности	20
модуля базового уровня сложности «Графические редакторы для начинающих»	20
Модуль углубленного уровня сложности «Blender»	22
Учебно-тематический план модуля углубленного уровня сложности «Blender»	24
Содержание модуля углубленного уровня сложности «Blender»	25
Ожидаемые результаты и способы определения результативности	27
модуля углубленного уровня сложности «Blender»	27
Модуль продвинутого уровня сложности «Аддитивные технологии»	29
Учебно-тематический план модуля продвинутого уровня сложности «Аддитивные технологии»	30
Содержание модуля продвинутого уровня сложности «Аддитивные технологии»	31
Ожидаемые результаты и способы определения результативности модуля продвинутого уровня сложности «Аддитивные и фрезерные технологии»	33
Календарный учебный график 1 года обучения	35

2 год обучения.	39
Модуль базового уровня сложности «Технологии дополненной реальности».	39
Учебно-тематический план модуля базового уровня сложности «Технологии дополненной реальности»	40
Содержание модуля базового уровня сложности «Технологии дополненной реальности»	41
Ожидаемые результаты и способы определения их результативности	42
модуля базового уровня сложности	42
«Технологии дополненной реальности»	42
Модуль углубленного уровня "Технологии виртуальной реальности"	43
Учебно-тематический план модуля углубленного уровня "Технологии виртуальной реальности"	44
Содержание модуля углубленного уровня "Технологии виртуальной реальности"	45
Ожидаемые результаты и способы определения их результативности	46
модуля углубленного уровня «Технологии виртуальной реальности».....	46
Модуль продвинутого уровня «Программирование игр на Unity».....	47
Учебно-тематический план модуля продвинутого уровня «Программирование игр на Unity»	48
Содержание модуля продвинутого уровня «Программирование игр на Unity»	49
Ожидаемые результаты и способы определения их результативности модуля продвинутого уровня «Программирование игр на Unity»	50
Календарный учебный график 2 года обучения	51
План воспитательной работы	55
Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы	58
Информационно-методическое обеспечение	60
Список литературы	61

Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «VR/AR квантум» имеет техническую направленность, является разноуровневой и предусматривает изучение модулей различного уровня сложности. Программа составлена на основании методических материалов Фонда новых форм развития образования, предназначенных для использования наставниками сети детских мини-технопарков в соответствии **со следующих законодательных нормативно-правовых документов:**

- -Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- -Указ Президента Российской Федерации от 7.05.2024г. №309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» и на перспективу до2036г.;
- -Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- ИЗМЕНЕНИЯ, которые вносятся в распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р (утверждены распоряжением Правительства РФ от 15.05.2023 №1230-р);
- -Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- -Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
- -План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);
- -Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- -Приказ Министерства просвещения РФ от 21.04.2023 № 302 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 3.09.2019 г. № 467»;
- -Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организациям –
- -Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность,

электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- -Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441);
- -Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы));
- -Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).

Программа предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических ЗУНов, а также, овладение soft и hard компетенциями и рассчитана на два года обучения по данному направлению.

Актуальность и новизна

В последнее время интерактивный виртуальный мир всё больше входит в повседневную жизнь человека. И если 2000 годы мы соприкасались с ним лишь отдаленно – в кино и компьютерных играх, то сейчас развитие технологий дополненной реальности распространилось в разные области науки и техники к примеру технологии 3D печати, совершенствование портативных гаджетов - всё это погружает нас в мир виртуальной техники, и это уже становится необходимой частью мира реального. 3D технологии не обошли стороной и учебную сферу. Многие познавательные в том числе и фантастические фильмы, материалы делаются на основе 3D инструментов. Они помогают наглядно показать те процессы, которые происходили и происходят в мире. Спектр применения 3D технологий безграничен это история, биология, математика и другие предметы. Уже много лет в науке прогрессивно развивается такое самостоятельное направление в мире 3D, как реконструкция объектов, животных, исчезнувших по прошествии времени. В настоящее время трехмерное моделирование позволяет увидеть предметы, которых на данный момент не существует, или существуют, но нет возможности их увидеть «вживую» Другими словами, данные объекты отличаются правдоподобностью. На сегодняшний момент 3D моделирование являются пиком совершенства в кино, рекламной и дизайнерской индустрии.

Развитие интерактивных цифровых технологий существенно меняет современный

мир, а особенно – систему образования. Растет спрос на работников, обладающих максимальной гибкостью мышления и высокой креативностью, готовых как к самостоятельным действиям, так и к командной работе. С глобальным и стремительным распространением высокотехнологичных мобильных гаджетов и носимых устройств возникла серьезная и срочная потребность в создании большого объема информативного, игрового и образовательного контента. Чтобы соответствовать требованиям современного общества обучающийся должен обладать навыками работы в разных технологических средах, в том числе, уметь работать с самыми «топовыми» технологиями XXI века: дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальностью. Необходимость решения этих задач на современном уровне заставила искать пути усовершенствования учебных программ и подготовки соответствующих специалистов.

Виртуальная реальность — это искусственный мир, созданный техническими средствами, взаимодействующий с человеком через его органы чувств. Использование виртуальной реальности охватывает собой целый ряд задач, а именно:

- обучающие (программные комплексы этого направления позволяют создавать различные обучающие системы сложного оборудования и технических систем);
- информационные (программные продукты такого рода, позволяют получать различную информацию о любом виде носителя. В данных приложениях создаются музейно-выставочные комплексы, предметы и объекты культурного наследия, памятники архитектуры и т.д.);
- ситуационные (программные продукты такого рода в целом похожи на обучающие комплексы, но их отличие в том, что они воссоздают различные технически сложные чрезвычайные ситуации и позволяют построить правильную модель действия для ее устранения что не всегда возможно сделать в реальности);
- развлекательные (данный вид программного обеспечения позволяет погрузиться в индустрию развлечений нового поколения, благодаря полному погружению).

Дополненная реальность частично погружает человека в виртуальный мир, когда на реальную картину мира накладывается дополнительная информация в виде различных виртуальных объектов. В современном мире дополненная реальность может стать хорошим помощником как в повседневной жизни, так в профессиональной деятельности.

Актуальность программы обусловлена быстрым развитием и применением технологий виртуальной и дополненной реальности в образовании и во всех областях инженерии и технологии. Направленность программы техническая.

Педагогическая целесообразность

Осваивая данную программу, обобучающиеся будут обучаться навыкам востребованных уже в ближайшие десятилетия специальностей, многие из которых включены в Атлас профессий будущего. Практически для каждой перспективной профессии будут полезны знания и навыки, рассматриваемые в программе (системы трекинга, 3D-моделирования и т.д.)

Изучение VR/AR технологий с младшего школьного возраста, дает возможность обучающимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем. Обучение направлено на приобретение обучающимися навыков работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности, а также создания мультимедийного контента для данных устройств, а также необходимости развития навыков командной работы, участия в разработке инженерных задач всех четырех уровней ограничений и специализированных соревнованиях.

Отличительные особенности. Основной принцип определения содержания программы состоит в отборе учебного материала, опирающегося на современное состояние развития информационных технологий, и позволяющего организовать обучение в разновозрастных группах школьников. Программа является разноуровневой и имеет модульную структуру, позволяющую выстроить индивидуальную траекторию обучения, когда школьник выбирает всю программу, либо ее часть.

Новизна программы обусловлена использованием в образовательном процессе большого количества современных технических устройств виртуальной и дополненной реальности, что позволяет сделать процесс обучения не только интереснее, но и нагляднее и информативнее. Использование при обучении “открытого” программного обеспечения позволяет обучающимся свободно использовать его на своих домашних устройствах, что позволяет им достаточно легко продолжить обучение и развиваться самостоятельно в этом направлении.

Важным направлением в реализации целей и задач курса является интегрирование в профессиональных, личностных и межличностных компетенций (командных компетенций, навыков ведения проекта, критическое мышление).

Цели и задачи

Цель программы

Формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR технологиями и их применение в работе над проектами.

Задачи программы

Обучающие:

- Сформировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, их отличительных характеристиках и перспективах применения.
- Определить важнейшие факторы, влияющие на восприятие виртуальной и дополненной реальности, выявить различия и сходства технологий.
- Рассказать о многообразии VR/AR-устройств, объяснить их устройство и принцип функционирования.
- Научить пользоваться специализированным ПО для дополненной реальности и трёхмерного моделирования.
- Освоить технологию съёмки и монтажа панорамного видеоматериала.
- Передать навыки самостоятельного проектирования и конструирования прототипов устройств, включая применение методов 3D-моделирования и аддитивных технологий.
- Научить созданию AR-приложений различного уровня сложности для разных операционных систем.
- Обучить разработке интерактивных приложений и игр в среде Unity 3D.

Развивающие:

- Погрузить участников в проектную деятельность, сформировав навыки управления проектом и ресурсами.
- Развить умение выявлять ключевые аспекты оптического трекинга и распознавания изображений.
- Включить обучающихся в экспериментальную деятельность для определения сути дополненной и смешанной реальности.
- Открыть детям горизонты творчества в технических видах деятельности, развить интерес к цифровым технологиям.
- Содействовать приобретению навыков индивидуальной и коллективной работы, самостоятельности и точности выполнения заданий.
- Воспитать внимательность и терпеливость при создании проектов, настойчивость в доведении дела до завершения.
- Мотивировать на получение удовлетворения от конечного результата собственной деятельности.
- Формировать у детей положительное отношение к труду и совместному творчеству.

Воспитательные:

- Воспитать интерес к техническим специальностям и современным информационным технологиям.

- Поддержать сознательное отношение к процессу изучения VR/AR-инноваций и будущему применению полученных знаний.
- Поспособствовать формированию трудовых навыков, развитию самостоятельности и желания довести начатое дело до финала.
- Регулярно демонстрировать важность четырёх К-компетенций (критическое мышление, креативность, сотрудничество, коммуникабельность).
- Обучить навыкам самоконтроля и самоуправления временем и усилиями.
- Подготовить обучающихся к осознанному выбору профессии, учитывая современные тенденции рынка труда.
- Привить чувство гордости за достижения отечественной IT-индустрии, развить патриотизм и гражданственность.
- Способствовать воспитанию сплочённости, взаимопомощи и уважения к мнению коллег в команде

Адресат программы – Программа подразумевает изучение модулей различного уровня сложности и ориентирована на дополнительное образование обучающихся 9-18 лет (3-11 класс) разного уровня подготовки, проявляющих интерес к 3D технологиям, виртуальной и дополненной реальности, разработке 2D, 3D видеоигр и созданию мультимедийных материалов на базе 2D, 3D графики и анимации.

Наполняемость группы -12- 15 человек, группы могут быть разновозрастными.

Объем и срок освоения программы, режим занятий. Программа рассчитана на 2 года обучения, каждый год по 108 часов: занятия проходят 2 раза в неделю по 2 и 1 академических часа.

Воспитательная работа

Цель воспитания:

Создание условий для разностороннего развития личности обучающихся, формирование гражданских качеств, осознанного выбора профессиональной траектории и активной жизненной позиции на основе духовно-нравственных и культурных ценностей российского общества.

Задачи воспитания:

Патриотическое воспитание. Формирование у обучающихся чувства патриотизма, гордости за достижения отечественной науки и техники, бережного отношения к историко-культурному наследию.

Профессиональное самоопределение. Развитие навыков, полезных для последующего выбора профессии в области информационных технологий, 3D-графики и цифровых технологий.

Навыки командной работы. Воспитание уважительного отношения к сверстникам, партнёрам

по проекту, формирование умения работать в коллективе, делегировать задачи и нести ответственность за общий результат.

Трудолюбие и ответственность. Формирование ответственности за свою работу, привычки аккуратно и внимательно подходить к выполнению заданий, стремиться к качественному исполнению.

Эстетическое воспитание. Развитие художественного вкуса, умения воспринимать и создавать красивые объекты, в том числе в цифровой среде.

Экологическое сознание. Воспитание бережного отношения к ресурсам и природе через проекты, направленные на сохранение окружающей среды.

Содержательный раздел:

Основной формой воспитательной работы являются тематические мероприятия, дискуссии, мастер-классы, посещение музеев и выставок, экскурсии на производства, конкурсы и состязания, показывающие связь полученных знаний с реальной жизнью и профессиональной деятельностью.

Методы воспитания: проектная деятельность, рефлексия, игровые методики, тренинговые упражнения, вовлечение родителей и общественности в образовательный процесс.

Организационный раздел:

Организацией воспитательной работы занимаются педагоги дополнительного образования, кураторы курсов и руководители школьных объединений. Особое внимание уделяется обеспечению комфортной обстановки для реализации творческого потенциала, психологической поддержке обучающихся и привлечению родительского сообщества к воспитательным мероприятиям.

Календарный план воспитательной работы:

Представляет собой список мероприятий, проводимых в течение учебного года, включающий семинары, викторины, квесты, конкурсы, конференции, форумы и другие мероприятия, направленные на достижение воспитательных целей.

Программа воспитания призвана дополнить основное образовательное направление и повысить общую конкурентоспособность обучающихся в условиях технологического будущего.

Работа с родителями или законными представителями осуществляется в форме:

- родительских собраний;
- открытых занятий для родителей;
- консультаций в групповом чате студии;

Диагностика результатов воспитательной работы осуществляется с помощью:

- педагогического наблюдения;

- оценки творческих проектов педагогом, родителями, сверстниками;
- отзывов, интервью, материалов рефлексии (опросы родителей, анкетирование родителей и детей, беседы с детьми, отзывы других участников мероприятий и др.).

Воспитательная работа осуществляется на основной учебной базе структурного подразделения дополнительного образования «Дом детского и юношеского творчества «Успех» г. Жигулевск», государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Самарской области средней общеобразовательной школы № 14 имени полного кавалера ордена Славы Николая Георгиевича Касьянова города Жигулевска городского округа Жигулевск Самарской области (СП ДО «ДДЮТ «Успех» г.Жигулевск» ГБОУ СОШ № 14 г. Жигулевск), а также на базе школ города Жигулевска в рамках сетевого взаимодействия.

Формы обучения

Формы обучения определены образовательным учреждением СП ДО «ДДЮТ «Успех» г.Жигулевск» ГБОУ СОШ №14 г.Жигулевск на основании:

- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», регулирующий организацию и осуществление образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам;

- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

В организации образовательно-воспитательного процесса по программе «VR/AR-квантум» предусмотрены следующие формы обучения: очное, очно-заочное, заочное по образовательной программе, с применением дистанционных технологий и/или электронного обучения в виде практических занятий, занятий-соревнований, экскурсий. Workshop (рабочая мастерская-групповая работа, где все участники активны и самостоятельны); консультаций, метода проектов.

Содержание программы учитывает возрастные психологические особенности детей школьного возраста, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися.

Методы обучения

- ✓ **Объяснительно-иллюстративный** метод обучения - обучающиеся получают знания

в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в "готовом" виде.

✓ **Репродуктивный метод** обучения – деятельность обучающихся носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях.

✓ **Метод проблемного изложения в обучении** – прежде чем излагать материал, перед обучающимися необходимо поставить проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи. Обучающиеся становятся свидетелями и соучастниками научного поиска.

✓ **Частично-поисковый** – метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов.

Принципы обучения

Образовательный процесс строится на следующих **принципах**:

- Принцип научности. Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

- Принцип наглядности. Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание;

- Принцип доступности, учета возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности;

- Принцип осознания процесса обучения. Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию;

- Принцип воспитывающего обучения. Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и

средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

Ожидаемые результаты освоения программы

Ожидаемые результаты освоения обучающимися программы «VR/AR-квантум» описаны в каждом модуле обучения, в соответствии с уровнем освоения модуля.

Критерии и способы определения результативности

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся следующие виды контроля:

- *Входной контроль* – при поступлении в группу проводится входной тест для определения уровня владения компьютером.
- *Текущий контроль* проводится в течение года по определению уровня подготовки обучающихся по усвоению изучаемых тем, а также их практических умений.
- *Промежуточный контроль* проводится в конце планируемых этапов овладения умениями и знаниями изучаемых тем и уровня практических умений.
- *Итоговый контроль* проводится по окончании реализации программы.

Итоговая практико-значимая работа рассматривается как обобщение опыта усвоения данного курса, систематизирует знания, практические умения и навыки, способы творческой деятельности, полученные в ходе практических занятий, выполнения самостоятельных и практических работ. Итоговая практико-значимая работа представляется в форме законченного проекта.

Формы контроля

Педагогическое наблюдение, тестирование, выполнение практических заданий педагога, анализ качества выполнения работы.

В ходе реализации данной образовательной программы создается объективная картина таланта или отсутствие его у каждого занимающегося.

Контрольные занятия по проверке усвоения материала, опрос обучающихся по пройденному материалу;

- Контроль соблюдения техники безопасности в компьютерном классе;
- Тестирование на знание теоретического материала;
- Самостоятельные задания для каждого обучающегося;
- Творческие задания на практических заданиях;
- Представление своих работ перед группой;
- Участие в конкурсах различного уровня.

Критерии оценивания

Уровень	Критерии оценивания
Низкий уровень	<p>слабо прослеживается освоение теоретического материала, низкий уровень личных достижений при выполнении кейсов;</p> <p>качество выполнения работ: работа выполнена технически плохо, неаккуратно, имеет низкую сложность, выполнен небольшой объем работ; слабая увлеченность выполнением работы;</p> <p>не активное желание изучать достижения современной науки, дизайна, техники; обучающийся не заинтересован получить первоначальные сведения о профессиональных предпочтениях;</p> <p>самостоятельность: обучающийся при выполнении задания опирается на помощь педагога, нуждается в дополнительных пояснениях, помощи, поощрении действий;</p> <p>общительность и культура общения в группе: не поддерживает беседу в группе, ведет себя отстраненно или иное.</p>
Средний уровень	<p>удовлетворительно (достаточно хорошо) прослеживается освоение теоретического материала, средний уровень личных достижений при выполнении кейсов;</p> <p>качество выполнения работ: работа выполнена технически удовлетворительно, аккуратно с небольшими пометками, имеет среднюю сложность, имеет уникальность, выполнен достаточный объем работ; обучающийся увлечен выполнением работы;</p> <p>обучающийся имеет желание изучать достижения современной науки, дизайна, техники; заинтересован получить первоначальные сведения о профессиональных предпочтениях;</p> <p>самостоятельность: обучающийся может работать самостоятельно, опираясь на словесный комментарий и демонстрацию действий педагогом; выполняет работу в соответствии с поставленным условием, иногда нуждается в дополнительных пояснениях со стороны педагога;</p> <p>общительность и культура общения в группе: участвует в обсуждениях, коллективной работе, поддерживает дружеские отношения и способствует созданию рабочей атмосферы в группе.</p>
Высокий уровень	<p>хорошо прослеживается освоение теоретического материала, высокий уровень личных достижений при выполнении кейсов;</p> <p>качество выполнения работ: работа выполнена технически идеально, аккуратно, имеет высокую сложность, отличается уникальностью и оригинальностью решения, выполнен большой объем работ; обучающийся увлечен выполнением работы;</p> <p>обучающийся имеет желание изучать достижения современной науки, дизайна, техники; заинтересован получить первоначальные сведения о профессиональных предпочтениях;</p> <p>самостоятельность: обучающийся справляется с поставленными задачами самостоятельно, не нуждается в дополнительной помощи со стороны педагога, старается использовать на занятии уже имеющиеся знания и умения, творчески подходит к выполнению заданий;</p> <p>общительность и культура общения в группе: участвует в обсуждениях, коллективной работе, поддерживает дружеские отношения и способствует созданию рабочей атмосферы в группе.</p>

Содержание программы

№	Наименование модуля	Количество часов		
		<i>Всего</i>	<i>Теория</i>	<i>Практика</i>
1 год обучения				
Базовый уровень				
1.	Графические редакторы для начинающих	36	10	26
Углубленный уровень				
2.	Blender	36	12	24
Продвинутый уровень				
3.	Аддитивные технологии	36	12	24
Итого		108	36	72
2 год обучения				
Базовый уровень				
1.	Технологии дополненной реальности	36	12	24
Углубленный уровень				
2.	Технологии виртуальной реальности	36	12	24
Продвинутый уровень				
3.	Программирование игр на Unity	36	12	24
Итого		108	36	72
Всего за 2 года обучения		216	72	144

1 год обучения

Первый год обучения охватывает три уровня подготовки, начиная с ознакомления с графическими редакторами и заканчивая освоением аддитивных технологий и программы Blender. Обучающиеся проходят путь от базовых навыков работы с графикой до создания сложных 3D-проектов и их воплощения с помощью 3D-печати. Курс предусматривает баланс между теоретическими знаниями и практическими навыками, позволяющими уверенно работать с современными цифровыми инструментами и технологиями.

Модуль базового уровня сложности

«Графические редакторы для начинающих»

Содержание модуля базового уровня сложности «Графические редакторы для начинающих» направлено на формирование информационно-коммуникационных компетенций обучающихся, как одного из компонентов функциональной грамотности. Цифровые технологии являются современным и эффективным ресурсом для организации воспитательно - образовательного процесса, где интернет и компьютерные программы - привычная и комфортная среда для подростка становится средством личностного, интеллектуального развития, способствует раскрытию их творческих способностей, профессиональному самоопределению. Доступность сетевых ресурсов порождает новые требования к воспитанию и развитию подрастающего поколения. Развивается высокий навык владения компьютером.

Основное внимание данного модуля уделяется созданию иллюстраций и редактированию изображений, 2D и 3D графике, моделированию. Полученные знания, обучающиеся могут использовать в своей образовательной деятельности и в повседневной жизни: полученные знания и умения являются фундаментом для дальнейшего совершенствования в области 2 х и 3х - мерного моделирования. Занятия компьютерной графикой способствуют не только изучению графических пакетов, но и помогут детям разобраться в закономерностях форм и пространства, научат гармоничному сочетанию цветов в своих работах, разовьют творческое образное мышление, что благоприятно влияет на самосовершенствование личности ребенка.

Обучающиеся изучают основы геометрии, пространственного мышления и конструирования, а также учатся применять эти знания на практике при создании 3D-моделей. 3D-моделирование является одним из важных направлений в современных технологиях. Изучение Tinkercad и Paint 3D позволит детям ознакомиться с основами данной области и подготовиться к будущей карьере в сфере дизайна, инженерии или программирования. Это актуально, учитывая растущий спрос на специалистов в области 3D-моделирования. Таким образом, актуальность программы заключается в развитии креативности детей, навыков STEM, подготавливает их к работе в более сложных программах CAD моделирования, необходимых в

инженерной деятельности

Цель: формирование навыков моделирования у обучающихся 9 – 13 лет через изучение простых графических редакторов для создания 2D и 3D моделей

Задачи:

Обучающие:

- Познакомить с интерфейсом и функционалом программ Paint 3D и Tinkercad.
- Научить основным приёмам навигации и ориентации в 3D-пространстве.
- Показать назначение основных инструментов для редактирования геометрических примитивов.
- Преподнести базовые понятия трёхмерного моделирования (объекты, оси координат, слои, масштабирование, вращение).
- Сообщить требования безопасности при работе с компьютерными устройствами и программами.

Развивающие:

- Способствовать развитию пространственного мышления и воображения через создание первых простых объёмных фигур.
- Активизировать интерес к изучению компьютерной графики и технологий 3D-печати.
- Пробудить стремление к творчеству и самостоятельному поиску оригинальных решений.
- Стимулировать наблюдательность и внимательное отношение к деталям создаваемого объекта.

Воспитательные:

- Сформировать уважительное отношение к рабочим местам и средствам обучения.
- Воспитать аккуратность и ответственность при работе с компьютерами и файлами.
- Поощрять стремление к сотрудничеству и взаимопомощи в группе.
- Развить положительное отношение к современному техническому прогрессу и будущим профессиям, связанным с дизайном и технологиями.

Теоретическая часть предполагает знакомство с программами Paint 3D и Tinkercad, а также освоение обучающимися различных функций программ. Практическая часть основана на применении теоретических знаний в учебном и творческом процессе. В основу программы положена эффективная методика обучения основам моделирования. Последовательно, в виде занятий рассмотрены основные инструменты, технологии и приемы создания графических объектов.

Учебно-тематический план модуля базового уровня сложности

«Графические редакторы для начинающих»

№	Название тем	Количество часов			Формы аттестации контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	2		Устный опрос
2.	Paint 3D	18	4	14	Устный опрос. Практическая работа.
3.	Tinkercad	16	4	12	Устный опрос. Практическая работа.
Итого		36	10	26	

Содержание модуля базового уровня сложности

«Графические редакторы для начинающих»

Тема 1: «Вводное занятие»

Теория: Техника безопасности при работе с компьютерами.

Тема 2: «Paint 3D».

Теория: Введение в программу Paint 3D. Рабочее окно программы Paint 3D. Рабочее окно программы Paint 3D. Основы работы с объектами программы. Рабочая среда и интерфейс программы Paint 3D. Рабочая среда и интерфейс программы Paint 3D. Основы работы с 2D и 3D объектами, закраска рисунков, линии, заливка. Основы работы с объектами, закраска рисунков, линии, заливка.

Практика: Практическая работа – создание собственного проекта.

Тема 3: «Tinkercad»

Теория: 3д-моделирование: основы и разновидности. Применение в жизни. Ознакомление с программой Tinkercad. Различия в построении трехмерных объектов в зависимости от вида программ. Применение 3д-технологий в жизни и на предприятиях. Вычитание и складывание форм. Механизмы и симуляция: простые механизмы, способы передачи движения. Основы чертежа: правила чтения и составления, виды, сечения и разрезы, простановка размеров.

Практика: Знакомство с интерфейсом программы Tinkercad. Установка размеров, копирование деталей, выравнивание. Редактирование форм, отверстия. Моделирование подвижных элементов. моделирование детали по чертежу и реальным размерам. Работа в Sim Lab. Создание

механизма с симуляцией его работы. Добавление материалов. Презентация работ. Подведение итогов, рефлексия. Другие возможности и среды работы в Tinkercad.

**Ожидаемые результаты и способы определения результативности
модуля базового уровня сложности
«Графические редакторы для начинающих»**

Предметные результаты:

Обучающиеся будут знать:

основы компьютерной графики и 3D-моделирования;
функции основных графических программ и их инструментов;
форматы графических файлов;
виды графических редакторов;
основные виды геометрических фигур;
принципы построения простых чертежей, деталей;

Уметь:

работать с интерфейсом графического редактора;
создавать графические и объемные объекты;
создавать собственные изображения, редактировать готовые фотографии, иллюстрации,
создавать коллажи, используя инструменты графических редакторов;
из простых объемных объектов создавать сюжетные композиции;
уметь работать в графических редакторах Paint 3D, Tinkercad

Личностные результаты:

формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, творческой и других видов деятельности;
формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

Метапредметные результаты:

Познавательные УУД:

определять, различать и называть форматы графики;
проектировать по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схему;
ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы

группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.

Регулятивные УУД:

работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;

излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.

Коммуникативные УУД:

- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Модуль углубленного уровня сложности «Blender»

Цель программы: формирование базовых знаний в области трехмерной компьютерной графики и овладение навыками работы в программе Blender. Задачи:

Образовательные:

- сформировать умение и навыки работы в Blender;
- изучить среды трехмерной компьютерной графики как средства моделирования и анимации;
- научить создавать проекты в среде Blender;
- повышать мотивацию к изучению 3D моделирования;
- вовлекать детей и подростков в научно-техническое творчество, ранняя профориентация;
- приобщать обучающихся к новым технологиям, способным помочь им в реализации собственного творческого потенциала;
- дать представление об основных возможностях создания и обработки изображения в среде Blender;
- научить создавать трёхмерные изображения, используя набор инструментов и операций, имеющихся в изучаемом приложении;
- способствовать развитию познавательного интереса к информационным технологиям, формирование информационной культуры обучающихся;

Развивающие:

- способствовать развитию образного и абстрактного мышления творческого и познавательного потенциала подростка;
- способствовать развитию творческих способностей и эстетического вкуса подростков;
- способствовать развитию коммуникативных умений и навыков обучающихся.
- способствовать развитию пространственного мышления, умению анализировать;
- создавать условия для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности;
- развивать способности к самореализации, целеустремлённости;
- развивать познавательный интерес и познавательные способности на основе включенности в познавательную деятельность, связанную с созданием 3D - моделей;
- развивать профессиональные навыки работы (веб-дизайнер);
- развивать абстрактное и образное мышление;
- развивать представления обучающихся о возможностях систем трехмерного моделирования и их интерфейса, применения средств ИКТ в повседневной жизни, при выполнении

индивидуальных и коллективных проектов, в учебной деятельности, дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда;

- развивать творческие способности детей в процессе создания трехмерных моделей.

Воспитательные:

- сформировать культуру работы в программе Blender;
- воспитывать самостоятельную личность, умеющую ориентироваться в новых социальных условиях;
- создавать условия для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности.

**Учебно-тематический план модуля углубленного уровня сложности
«Blender»**

№	Название тем	Количество часов			Формы аттестации контроля
		<i>Всего</i>	<i>Теория</i>	<i>Практика</i>	
1.	Вводное занятие	1	1		
2.	Интерфейс программы Blender	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа.
3.	Блокинг в 3D моделировании	6	2	4	Устный опрос. Практическая работа.
4.	Модификаторы	6	2	4	Устный опрос. Практическая работа.
5.	Скульптинг	6	2	4	Устный опрос. Практическая работа.
6.	Ретопология	6	2	4	Устный опрос. Практическая работа.
7.	Рендеринг	6	2	4	Устный опрос. Практическая работа.
8.	Создание собственного проекта	3		3	Презентация
Итого		36	12	24	

Содержание модуля углубленного уровня сложности «Blender»

Тема 1: Вводное занятие

Теория:

Техника безопасности и правила поведения в компьютерном классе. Инструктаж. Введение в трёхмерную графику. Основные понятия 3-хмерной графики. Области использования 3-хмерной графики и ее назначение. Демонстрация возможностей 3-хмерной графики. Демонстрация 3d моделей. История Blender.

Тема 2: Интерфейс Blender

Теория: Знакомство с интерфейсом программы. Типы окон. Навигация в 3D-пространстве. Элементы интерфейса Blender. Основы моделирования

Практика: Настройка Blender. Управление сценой в Blender. Горячие клавиши. Создание окон видов. Изменение типов окна. Перемещение в 3D пространстве. Открытие, сохранение, прикрепление файлов. Упаковка и импорт файлов. Работа с файлами.

Примитивы и их структура. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование меш-объектов. Работа с меш-объектами. Выравнивание и группировка объектов. Сохранение сцены. Внедрение в сцену объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинки. Создание модели пирамидки. Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования. Клонирование объектов.

Тема 3: Блокинг в 3D моделировании

Теория: добавление мешей в рабочую область. Изучение инструментов.

Практика: создание модели с помощью блоков

Тема 4: Модификаторы

Теория:

Модификаторы Subsurf, Build Effect, Wave Effect: применение модификаторов к меш-объектам. Модификаторы Bevel, Simple Deform, Screw: применение модификаторов к меш-объектам, Система мягких тел.

Практика: Использование системы мягких тел. Использование сил для манипуляции мягкими телами

Тема 5: Скульптинг

Теория: Горячие клавиши. Основные приемы работы.

Интерфейс для эффективного скульптинга Инструменты для скульптинга.

Практика: Создание скульпта модели.

Тема 6: Ретопология

Теория: Основные приемы работы. Ретопология скульпта модели.

Практика: Создание скульпта модели.

Создание собственного проекта

Тема 7: Рендеринг.

Теория: Настройки и запуск рендера.

Практика:

Материалы и текстуры объектов Общие сведения о текстурировании в 3-хмерной графике.

Добавление материала. Свойства материала. Изменение цвета, настройка прозрачности.

Диффузия. Зеркальное отражение. Назначение материалов и текстур объекту. Материалы в практике. Использование JPG в качестве текстуры.

Рендер видео

**Ожидаемые результаты и способы определения результативности
модуля углубленного уровня сложности
«Blender»**

Предметные

Обучающиеся будут знать:

- возможности применения Blender по созданию трёхмерных компьютерных моделей;
- основные принципы работы с 3D объектами;
- классификацию, способы создания и описания трёхмерных моделей;
- роль и место трёхмерных моделей;
- приемы использования текстур;
- технику редактирования 3D объектов;
- общие сведения об освещении;
- правила расстановки источников света в сцене, проектирования;
- трудовые и технологические приемы и способы действия по преобразованию и использованию материалов, энергии, информации, необходимых для создания продуктов труда в соответствии с их предполагаемыми функциональными и эстетическими свойствами;
- основные технологические понятия и характеристики;
- назначение и технологические свойства материалов;

Обучающиеся будут уметь:

- использовать изученные алгоритмы при создании и визуализации трёхмерных моделей;
- создавать модели и сборки средствами Blender;
- использовать модификаторы при создании 3D объектов;
- преобразовывать объекты в разного рода поверхности;
- использовать основные методы моделирования;
- создавать и применять материалы;
- применять пространственные деформации;
- создавать динамику объектов;
- правильно использовать источники света в сцене;
- планировать работы с учетом имеющихся ресурсов и условий;
- распределять работу при коллективной деятельности

Личностные результаты

- развитие образного и абстрактного мышления, творческого и познавательного потенциала подростка;

- развитие творческих способностей и эстетического вкуса;
- развитие коммуникативных умений и навыков обучающихся.
- развитие пространственного мышления, умение анализировать;
- развитие способности к самореализации, целеустремлённости;
- развивать абстрактное и образное мышление;

Метапредметные

Познавательные УУД:

- развитие познавательного интереса и познавательных способностей на основе включенности в познавательную деятельность, связанную с созданием 3D - моделей;
- развитие профессиональные навыки работы (веб-дизайнер);
- формирование культуры работы в программе Blender;

Регулятивные УУД:

- повышение самооценки обучающегося, реализации его как личности.
- развитие творческих способностей детей в процессе создания трехмерных моделей.
- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений

Коммуникативные УУД:

- развитие представления обучающихся о возможностях систем трехмерного моделирования и их интерфейса, применения средств ИКТ в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, в учебной деятельности, дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда;
- воспитание самостоятельной личности, умеющую ориентироваться в новых социальных условиях;

Модуль продвинутого уровня сложности

«Аддитивные технологии»

Цель: сформировать инженерных компетенций в области разработки, проектирования и изготовления изделий с применением аддитивных технологий.

Задачи:

Обучающие:

- Познакомить с назначением и областью применения 3D-моделирования.
- Дать представление о сущности и функциях программы Blender для создания 3D-модельных объектов.
- Объяснить назначение и интерфейс программы Ultimaker Cura для подготовки файлов к печати на 3D-принтере.
- Рассмотреть устройство и принципы работы 3D-принтера.
- Обозначить структуру и цели проектной работы.

Развивающие:

- Сформировать первые навыки ориентирования в программах Blender и Ultimaker Cura.
- Стимулировать развитие пространственного мышления и зрительного восприятия объемных объектов.
- Пробудить интерес к исследованию новых технологий и дизайну.
- Способствовать выработке критического мышления и самостоятельности в поиске решений.

Воспитательные:

- Привить культуру пользования техническими средствами и специализированным программным обеспечением.
- Сформировать привычку бережно обращаться с техникой и рабочими местами.
- Развить творческую активность и потребность в приобретении новых знаний и навыков.
- Воспитать уважение к результатам чужого труда и командной работе.
- Заинтересовать ребят в участии в проекте и дальнейшей проектной деятельности.

Учебно-тематический план модуля продвинутого уровня сложности

«Аддитивные технологии»

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации контроля
		<i>Всего</i>	<i>Теория</i>	<i>Практика</i>	
1.	Вводное занятие.	2	2		Устный опрос
2.	3D моделирование. Знакомство и работа в программе blender.	14	4	10	Устный опрос. Практическая работа.
3.	Слайсер Ultimaker Cura	4	2	2	Устный опрос. Практическая работа.
4.	Технология и принципы работы на 3D принтере	10	4	6	Устный опрос. Практическая работа.
5.	Проектная работа	6		6	Презентация
	Итого	36	12	24	

Содержание модуля продвинутого уровня сложности

«Аддитивные технологии»

№ п/п	Разделы, темы	Содержание	
		<i>Теория</i>	<i>Практика</i>
1.	Вводное занятие.	Знакомство с обучающимися. Обсуждение правил поведения в компьютерном классе. Инструктаж по технике безопасности труда и противопожарной безопасности.	
2.	3D моделирование. Знакомство и работа в программе blender.	Рабочий интерфейс программы Blender,	Объемное 3D моделирование. Управление 3D изображениями. Построение базовых элементов произвольной формы. Создание сложных 3D моделей. Форматы 3D объектов STL и OBJ Работа в программе Blender Сборочные чертежи. Чертежи общего вида.
3.	Слайсер Ultimaker Cura	Введение. Бесплатное ПО с открытым исходным кодом. Почему Cura? Изучение G-кода. Настройки обдува. Быстрый запуск Cura.	Стандартный процесс 3D-печати. Экспорт G-кода. Использование интерфейса Cura. Рекомендуемый режим Cura. Пользовательский режим Cura. Повысить качество 3D-печати. Стенки в Cura. Шаблоны заполнения в Cura. Скорость печати в Cura. Минимальное время слоя в Cura. Тип прилипания к столу. Провалы на верхнем слое. Предотвращение паутины.

			Поддержка отвесов в 3D-печати. Специальные режимы в Cura. Параметр «Поверхностный режим»
4.	Технология и принципы работы на 3D принтере	Обсуждение: «станок ЧПУ – «что такое»? Основные теоретические сведения о принципах работы 3D принтера. Виды пластика и их особенности.	Демонстрация действующих станков. Методы наплавки и печати пластика. Подготовка файла.
5.	Проектная работа		Работа над проектом. Презентация индивидуального проекта.

**Ожидаемые результаты и способы определения результативности модуля
продвинутого уровня сложности
«Аддитивные и фрезерные технологии»**

Предметные результаты:

Знает:

- основы 3D моделирование;
- виды механической обработки деталей;
- компьютерные программы предназначенных для работы на 3D принтере;
- Свойства современных материалов

Понимает:

- принцип работы на 3D принтере;
- сущность технологического подхода к реализации деятельности.
- Разновидность 3D принтера

Умеет:

- Правильно выбирать материал;
- составлять примерный план работы по созданию механизмов и движущихся моделей с помощью преподавателя;
- создавать собственные уникальные 3D модели
- использовать структуру и алгоритмы программного обеспечения
- вводить необходимые параметры в станок ЧПУ
- грамотно высказывать свои мысли, в том числе используя технические термины.

Предметные результаты:

Знает:

- терминологию предмета;
- классификацию оборудования и расходного материала;
- основы моделирование и доработки изделий в компьютерных программах для 3D печати.

Понимает:

- принцип действия и особенности эксплуатации оборудования для изготовления изделий
- принципы реинжиниринга и контроля точности оцифрованных моделей.

Умеет:

- осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины;
- использовать программные средства для моделирования технологических процессов;

Личностные результаты:

- устойчивый интерес к техническому творчеству;

- развитие коммуникативных навыков, умение работать в команде;
- развитие логического и творческого мышления;
- повышение уровня своих способностей к самостоятельному поиску наиболее рационального решения технических и творческих задач;
- развитие внимания, аккуратности, терпения у обучающихся;
- уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию;
- использование принципов здоровьесбережения.

Метапредметные результаты:

- умение оценивать безопасность машиностроительного производства, выполнять конструкторские и технологические разработки с учётом возможности возникновения чрезвычайных ситуаций и определять их риски, применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроительных производствах.
- планирование последовательности шагов для достижения целей с помощью преподавателя;
- умение осуществлять поиск информации, анализировать и обобщать ее с помощью преподавателя;
- умение работать в паре и в коллективе;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- умение презентовать выполненный проект.

Календарный учебный график 1 года обучения

№ п/п	Дата проведения занятия	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Место проведения
1.	03.09.2025	16.00-17.30	2	Вводное занятие	Вводное занятие	«VR/AR квантум» (каб.№5)
2.	05.09.2025	16.00-16.40	1	Pain 3D	Теория	«VR/AR квантум» (каб.№5)
3.	10.09.2025	16.00-17.30	2	Pain 3D	Теория	«VR/AR квантум» (каб.№5)
4.	12.09.2025	16.00-16.40	1	Pain 3D	Теория	«VR/AR квантум» (каб.№5)
5.	17.09.2025	16.00-17.30	2	Pain 3D	Теория	«VR/AR квантум» (каб.№5)
6.	19.09.2025	16.00-16.40	1	Pain 3D	Теория	«VR/AR квантум» (каб.№5)
7.	24.09.2024	16.00-17.30	2	Pain 3D	Теория	«VR/AR квантум» (каб.№5)
8.	26.09.2025	16.00-16.40	1	Pain 3D	Теория	«VR/AR квантум» (каб.№5)
9.	01.10.2025	16.00-17.30	2	Pain 3D	Теория	«VR/AR квантум» (каб.№5)
10.	03.10.2025	16.00-16.40	1	Pain 3D	Теория	«VR/AR квантум» (каб.№5)
11.	08.10.2025	16.00-17.30	2	Pain 3D	Теория	«VR/AR квантум» (каб.№5)
12.	10.10.2025	16.00-16.40	1	Pain 3D	Теория	«VR/AR квантум» (каб.№5)
13.	15.10.2025	16.00-17.30	2	Pain 3D	Теория	«VR/AR квантум» (каб.№5)
14.	17.10.2025	16.00-16.40	1	Tinkercad	Workshop	«VR/AR квантум» (каб.№5)
15.	22.10.2025	16.00-17.30	2	Tinkercad	Теория	«VR/AR квантум» (каб.№5)
16.	24.10.2025	16.00-16.40	1	Tinkercad	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
17.	29.10.2025	16.00-17.30	2	Tinkercad	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
18.	31.10.2025	16.00-16.40	1	Tinkercad	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
19.	05.11.2025	16.00-17.30	2	Tinkercad	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
20.	07.11.2025	16.00-16.40	1	Tinkercad	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
21.	12.11.2025	16.00-17.30	2	Tinkercad	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
22.	14.11.2025	16.00-16.40	1	Tinkercad	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
23.	19.11.2025	16.00-17.30	2	Tinkercad	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
24.	21.11.2025	16.00-16.40	1	Tinkercad	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)

25.	26.11.2025	16.00-17.30	2	Вводное занятие. Интерфейс программы Blender	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
26.	28.11.2025	16.00-16.40	1	Интерфейс программы Blender	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
27.	03.12.2025	16.00-17.30	2	Блокинг в 3D моделировании	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
28.	05.12.2025	16.00-16.40	1	Блокинг в 3D моделировании	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
29.	10.12.2025	16.00-17.30	2	Блокинг в 3D моделировании	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
30.	12.12.2025	16.00-16.40	1	Блокинг в 3D моделировании	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
31.	17.12.2025	16.00-17.30	2	Модификаторы	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
32.	19.12.2025	16.00-16.40	1	Модификаторы	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
33.	24.12.2025	16.00-17.30	2	Модификаторы	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
34.	26.12.2025	16.00-16.40	1	Модификаторы	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
35.	31.12.2025	16.00-17.30	2	Скульптинг	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
36.	09.01.2026	16.00-16.40	1	Скульптинг	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
37.	14.01.2026	16.00-17.30	2	Скульптинг	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
38.	16.01.2026	16.00-16.40	1	Скульптинг	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
39.	21.01.2026	16.00-17.30	2	Ретопология	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
40.	23.01.2026	16.00-16.40	1	Ретопология	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
41.	28.01.2026	16.00-17.30	2	Ретопология	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
42.	30.01.2026	16.00-16.40	1	Ретопология	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
43.	04.02.2026	16.00-17.30	2	Рендеринг	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
44.	06.02.2026	16.00-16.40	1	Рендеринг	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
45.	11.02.2026	16.00-17.30	2	Рендеринг	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
46.	13.02.2026	16.00-16.40	1	Рендеринг	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
47.	18.02.2026	16.00-17.30	2	Создание собственного проекта	Workshop / консультации	«VR/AR квантум» (каб.№5)
48.	20.02.2026	16.00-16.40	1	Создание собственного проекта	Workshop / консультации	«VR/AR квантум» (каб.№5)
49.	25.02.2026	16.00-17.30	2	Вводное занятие.	Вводное занятие	«VR/AR квантум» (каб.№5)
50.	27.02.2026	16.00-16.40	1	3D моделирование. Знакомство и работа в программе blender.	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)

51.	04.03.2026	16.00-17.30	2	3D моделирование. Знакомство и работа в программе blender.	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
52.	06.03.2026	16.00-16.40	1	3D моделирование. Знакомство и работа в программе blender.	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
53.	11.03.2026	16.00-17.30	2	3D моделирование. Знакомство и работа в программе blender.	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
54.	13.03.2026	16.00-16.40	1	3D моделирование. Знакомство и работа в программе blender.	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
55.	18.03.2026	16.00-17.30	2	3D моделирование. Знакомство и работа в программе blender.	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
56.	20.03.2026	16.00-16.40	1	3D моделирование. Знакомство и работа в программе blender.	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
57.	25.03.2026	16.00-17.30	2	3D моделирование. Знакомство и работа в программе blender.	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
58.	27.03.2026	16.00-16.40	1	3D моделирование. Знакомство и работа в программе blender.	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
59.	01.04.2026	16.00-17.30	2	3D моделирование. Знакомство и работа в программе blender. Слайсер Ultimaker Cura	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
60.	03.04.2026	16.00-16.40	1	Слайсер Ultimaker Cura	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
61.	08.04.2026	16.00-17.30	2	Слайсер Ultimaker Cura	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
62.	10.04.2026	16.00-16.40	1	Технология и принципы работы на 3D принтере	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
63.	15.04.2026	16.00-17.30	2	Технология и принципы работы на 3D принтере	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
64.	17.04.2026	16.00-16.40	1	Технология и принципы работы на 3D принтере	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
65.	22.04.2026	16.00-17.30	2	Технология и принципы работы на 3D принтере	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
66.	24.06.2026	16.00-16.40	1	Технология и принципы работы на 3D принтере	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
67.	29.04.2026	16.00-17.30	2	Технология и принципы работы на 3D принтере	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)
68.	06.05.2026	16.00-16.40	1	Технология и принципы работы на 3D принтере	Теория/ Практикум	«VR/AR квантум» (каб.№5)

69.	08.05.2026	16.00-17.30	2	Проектная работа	Workshop / консультации	«VR/AR квантум» (каб.№5)
70.	13.05.2026	16.00-16.40	1	Проектная работа	Workshop / консультации	«VR/AR квантум» (каб.№5)
71.	15.05.2026	16.00-17.30	2	Проектная работа	Workshop / консультации	«VR/AR квантум» (каб.№5)
72.	20.05.2026	16.00-16.40	1	Проектная работа	Workshop / консультации	«VR/AR квантум» (каб.№5)

2 год обучения.

Во втором году обучения изучаются углубленные знания в области мультимедиа и игрового программирования, осваивая технологии дополненной и виртуальной реальности, а также игровую платформу Unity. Курс включает теоретические и практические занятия, готовит будущих специалистов к созданию инновационных проектов и работе в современных digital-индустриях.

Модуль базового уровня сложности «Технологии дополненной реальности».

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

Цель: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами дополненной реальности.

Задачи:

Обучающие:

- формирование представлений о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы AR-устройств.

познакомиться с понятиями дополненной и смешанной реальности, определить ее основные отличия от виртуальной. Оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки;

- сформировать навыки разработки AR приложения.

Развивающие:

- развитие логического мышления и пространственного воображения;
- развитие умения генерировать идеи по применению технологий дополненной реальности в решении конкретных задач;
- формирование и развитие навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов.

Воспитательные:

- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.

Учебно-тематический план
модуля базового уровня сложности
«Технологии дополненной реальности»

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего	в том числе		Формы аттестации контроля
			<i>теория</i>	<i>практика</i>	
1.	Вводный раздел	2	2		прослушивание
2.	Риггинг в программе Blender	12	2	10	Устный опрос практическая работа
3.	Анимация в программе Blender	12	4	8	Устный опрос практическая работа
4.	Устройства дополненной реальности	4	2	2	Устный опрос практическая работа
5.	Создание мобильного приложения дополненной реальностью по проблематике Квантума	6		6	Устный опрос практическая работа
	Итого	36	10	26	

Содержание модуля базового уровня сложности «Технологии дополненной реальности»

Тема 1. Водный раздел

Теория: Дополненная и смешанная реальность, отличие от виртуальной реальности. Технологии оптического трекинга: маркерная и безмаркерная технологии. Знакомство с интерфейсом инструментария дополненной реальности

Тема 2. Риггинг в программе Blender.

Теория: Что такое скелет?

Практика: Добавление костей. Соединение костей в скелет. Соединение скелета с моделью

Тема 3. Анимация в программе Blender.

Теория: Создание сцены и объектов.

Практика: Установка ключевых кадров. Работа с временной шкалой. Работа с ключевыми кадрами. Использование кривых в анимации. Добавление эффектов и переходов Экспорт и публикация

Тема 4. Устройства дополненной реальности

Теория: AR-устройства, их конструктивные особенности, управление. Ключевые отличия от устройств виртуальной реальности. Приложения для AR-устройств.

Практика: Доработка проектов в инструментарии дополненной реальности.

Тема 5. Создание мобильного приложения с дополненной реальностью по проблематике Квантума.

Теория: Техническое задание, принципы его составления.

Практика: Составление технического задания. Поиск и создание контента для приложения. Создание приложения для мобильного устройства. Тестирование проекта на различных устройствах.

**Ожидаемые результаты и способы определения их результативности
модуля базового уровня сложности
«Технологии дополненной реальности»**

Ожидаемые результаты			Средства индивидуальной диагностики
<i>Личностные</i>	<i>Предметные</i>	<i>Метапредметные</i>	
<p>- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).</p> <p>- умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию,</p> <p>- знание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной реальности для решения реальных задач;</p> <p>- формирование безопасного образа жизни.</p>	<p>Обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия: дополненной реальности (в т.ч. ее отличия от виртуальной) - пользовательский интерфейс профильного ПО, - базовые объекты инструментария - основы 3D моделирования. <p>Обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать собственные AR-приложения с помощью инструментария дополненной реальности - активировать запуск приложений дополненной реальности на AR glasses, устанавливать их на устройство и тестировать. 	<ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного; - перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы. - излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений; - работать в группе и коллективе; - работать над проектом в команде, - эффективно распределять обязанности 	<p>Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося.</p>

Модуль углубленного уровня

"Технологии виртуальной реальности"

О «других» самых разных мирах написаны тысячи книг, снято тысячи фильмов. Элли вместе с домиком в Волшебную страну унес ураган, в «Хрониках Нарнии» нужно было найти платяной шкаф, Алиса бегала за Белым кроликом...

В реальности все гораздо проще. В виртуальной реальности тебе не придется выбирать нужную пилюлю, как в «Матрице». Тебе нужно будет выбрать подходящее устройство и понять, за счет чего достигается эффект погружения. А потом - приступить к созданию своего собственного.

Цель модуля: исследовать существующие модели устройств виртуальной реальности и обобщить возможные принципы управления системами виртуальной реальности. Изготовить шлем виртуальной реальности методами 3D сканирования и 3D печати.

Задачи модуля:

Обучающие:

- Познакомить с историей возникновения и сферой применения технологий 3D-сканирования, моделирования и анимации.
- Информировать о существующих средствах и устройствах для 3D-сканирования, особенностях их работы и областях применения.
- Дать представление о назначении и функциональных возможностях программ для 3D-моделирования и анимации.
- Ознакомить с процессом панорамной видеосъемки и особенностями формата видео 360°, раскрыть преимущества и недостатки данной технологии.
- Объяснить значение и область применения полученных знаний и навыков в профессиональной деятельности.

Развивающие:

- Способствовать развитию пространственного мышления и фантазии.
- Развить навыки самостоятельного поиска информации и оценки достоверности источников.
- Обратить внимание на необходимость комплексного подхода к решению творческих задач.
- Сформировать умение ориентироваться в огромном потоке цифровой информации и выделять главное.
- Повышать уровень мотивации к глубокому изучению предложенных технологий.

Воспитательные:

- Воспитать уважительное отношение к миру высоких технологий и профессиональным специалистам в области CGI (Computer Generated Imagery).

- Формировать у обучающихся ценность полученного знания и навыка.
- Воспитать аккуратность и точность при обращении с техническими средствами и программным обеспечением.
- Показать важность работы в команде и сотрудничества при выполнении крупных проектов.
- Сделать акцент на актуальность данных технологий в настоящем и будущем.

**Учебно-тематический план
модуля углубленного уровня "Технологии виртуальной реальности"**

№ п.п.	Наименование разделов и тем	всего	в том числе		Формы аттестации контроля
			теория	практика	
1	Вводный раздел	4	2	2	прослушивание практическая работа
2	Знакомство с 3Д сканированием, моделированием, анимацией	16	6	10	практическая работа
3	Панорамная съемка – видео 360.	16	4	12	практическая работа
Итого		36	12	24	

Содержание модуля углубленного уровня "Технологии виртуальной реальности"

1. Вводный раздел

Теория: Техника безопасности. Знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности. Принципы управления системами виртуальной реальности. Контроллеры, их особенности.

Практика: Сборка собственного VR устройства. Активация и запуск приложений виртуальной реальности, установка их на устройство и тестирование. Калибровки межзрачкового расстояния.

2. Знакомство с 3D сканированием, моделированием и печатью.

Теория: Принципы работы 3D сканера, 3D принтера. Графические 3D- редакторы. Основные принципы работы с 3D сканером

Практика: Подключение, настройка и работа с 3D сканером, устранение ошибок сканирования, подготовка файла к печати. Конструирование шлема виртуальной реальности на основе 3D сканирования и печати (работа в Hi-tech- цехе).

3. Панорамная съемка – видео 360.

Теория: Технология панорамной съемки. Программное обеспечение для монтажа видео 360. Интерфейс программ для монтажа видео 360.

Практика: Съемка и монтаж видео 360, создание проекта. Тестирование VR- устройств посредством просмотра роликов 360.

**Ожидаемые результаты и способы определения их результативности
модуля углубленного уровня
«Технологии виртуальной реальности»**

Ожидаемые результаты			Средства индивидуальной диагностики
Личностные	Предметные	Метапредметные	
<p>- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции). -умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, - знание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной реальности для решения реальных задач; -формирование безопасного образа жизни.</p>	<p>Обучающийся должен знать: - принципы работы 3D сканера, -базовые понятия виртуальной реальности; - конструктивные особенностей и принципов работы VR устройств; -основ работы, интерфейса программ Unity 3D, Sculptris, 3Ds Max, программ для монтажа видео 360;</p> <p>Обучающийся должен уметь: - подключать, настраивать и работать с 3D сканером, -при помощи пакетов для 3D моделирования устранить ошибки -снимать и монтировать видео;,,</p>	<p>- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного; -перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы. -работать по предложенным инструкциям и самостоятельно; -излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений; -работать в группе и коллективе; -работать над проектом в команде, -эффективно распределять обязанности</p>	<p>Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося.</p>

Модуль продвинутого уровня «Программирование игр на Unity»

Unity – среда разработки кроссплатформенных интерактивных приложений и игр. Создаваемая на движке Unity3D игра уже сама по себе призвана стать шедевром, так как она будет удивлять игроков своими непревзойденными технологическими возможностями. Так как в этой среде разработки доступно создание игр, которые будут запускаться прямо в браузере, любой начинающий разработчик может моментально донести свой продукт до всех, желающих с ним ознакомиться.

Цель – формирование компетенций в области создания и программирования игровых приложений в среде Unity 3D.

Задачи:

Обучающие:

- выработать представления о способах проектирования игровых приложений с помощью современных средств разработки.
- сформировать умения использования специализированного инструментария Unity 3D
- получить знания и сформировать умения, позволяющие самостоятельно создавать небольшие игровые приложения и писать скрипты на языке C#.

Развивающие:

- развитие логического мышления и пространственного воображения;
- развитие умения генерировать идеи по применению 2D технологий в решении конкретных задач;
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов.

Воспитательные:

- воспитание этики групповой работы;
- воспитание у обучающихся умений самостоятельно работать, делать выводы, грамотно излагать свои мысли.;
- развитие творческих способностей и художественного вкуса.

**Учебно-тематический план модуля продвинутого уровня
«Программирование игр на Unity»**

№	Наименование разделов и тем	Всего	В том числе		Формы аттестации контроля
			теория	практика	
1.	Введение в Unity	6	2	4	Прослушивание
2.	Основы создания 2D игровых сцен в Unity	14	6	8	Практическая работа
3	Программирование на Unity	14	4	10	Практическая работа
	Итоговая аттестация	2		2	Защита проекта
	Итого	36	12	24	

Содержание модуля продвинутого уровня «Программирование игр на Unity»

1. Введение в Unity

Теория: Обзор среды Unity 3D. Unity 3D: история появления (релизы), назначение, целевая аудитория. Игры и приложения, разработанные на Unity, а также истории успеха разработчиков. Использование Unity в различных областях разработки.

Практика: Установка Unity 3D. Asset Store. Основы работы с объектами в среде Unity 3D: Обзор основных окон. Создание и уничтожение объектов на сцене. Добавление компонентов. Реализация гравитации и физических процессов для элементарных объектов.

2. Основы создания 2D игровых сцен в Unity

Теория: Настройка параметров физики для объектов. Создание и использование prefabs. Способы взаимодействия 2D объектов. Построение игровой логики. Готовые скрипты для Unity.

Практика: Создание главного героя. Использование prefabs. Создание и настройка коллайдеров. Организация передвижения объекта (с готовым решением). Реализация препятствий и сбора бонусов. Организация перехода между уровнями игры.

3 Программирование на Unity

Теория: Создание собственного скрипта горизонтального передвижения на языке C#: основы программирования на языке C#. Методы. Переменные. Условный оператор. Создание собственного скрипта вертикального передвижения на языке C#: Способы взаимодействия 2D объектов. Построение игровой логики. Готовые скрипты для Unity.

Практика: Создания скрипта горизонтального движения персонажа. Поворот персонажа. Создание скрипта прыжка. Работа со слоями. Теги игровых объектов.

**Ожидаемые результаты и способы определения их результативности
модуля продвинутого уровня
«Программирование игр на Unity»**

Ожидаемые результаты			Средства индивидуальной диагностики
Личностные	Предметные	Метапредметные	
<p>- устойчивый интерес к техническому творчеству;</p> <p>-развитие коммуникативных навыков, умение работать в команде;</p> <p>-развитие логического и творческого мышления;</p> <p>-повышение уровня своих способностей к самостоятельному поиску наиболее рационального решения технических и творческих задач;</p> <p>-развитие внимания, аккуратности, терпения у обучающихся.</p>	<p>Обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы создания приложений в Unity3D; – инструментальные средства Unity3D; – основные методы языка C#; – механизм использования сторонних скриптов для собственных приложений; <p>Обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – настраивать рабочую среду Unity3D; – создавать и настраивать коллайдеры; – создавать и использовать объекты prefabs; – использовать физические явления в игровом процессе; – организовывать взаимодействие объектов игрового мира; – создавать законченное приложение для браузера. 	<ul style="list-style-type: none"> • умение ставить и формулировать для себя новые задачи; развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности; • умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения задач. <p>- уметь составлять алгоритмы для решения поставленных задач.</p>	<p>Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося.</p>

Календарный учебный график 2 года обучения

№ п/п	Дата проведения занятия	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Место проведения
1.	09.09.2026	15.00-16.30	2	Вводный раздел	Вводное занятие	«Робоквантум» (каб.№1)
2.	11.09.2026	15.00-15.40	1	Риггинг в программе Blender	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
3.	16.09.2026	15.00-16.30	2	Риггинг в программе Blender	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
4.	18.09.2026	15.00-15.40	1	Риггинг в программе Blender	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
5.	23.09.2026	15.00-16.30	2	Риггинг в программе Blender	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
6.	25.09.2026	15.00-15.40	1	Риггинг в программе Blender	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
7.	30.09.2026	15.00-16.30	2	Риггинг в программе Blender	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
8.	02.10.2026	15.00-15.40	1	Риггинг в программе Blender	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
9.	07.10.2026	15.00-16.30	2	Риггинг в программе Blender	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
10.	09.10.2026	15.00-15.40	1	Анимация в программе Blender	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
11.	14.10.2026	15.00-16.30	2	Анимация в программе Blender	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
12.	16.10.2026	15.00-15.40	1	Анимация в программе Blender	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
13.	21.10.2026	15.00-16.30	2	Анимация в программе Blender	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
14.	23.10.2026	15.00-15.40	1	Анимация в программе Blender	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
15.	28.10.2026	15.00-16.30	2	Анимация в программе Blender	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
16.	30.10.2026	15.00-15.40	1	Анимация в программе Blender	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
17.	04.11.2026	15.00-16.30	2	Анимация в программе Blender	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
18.	06.11.2026	15.00-15.40	1	Устройства дополненной реальности	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
19.	11.11.2026	15.00-16.30	2	Устройства дополненной реальности	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
20.	13.11.2026	15.00-15.40	1	Устройства дополненной реальности	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
21.	18.11.2026	15.00-16.30	2	Создание мобильного приложения с дополненной реальностью по проблематике Квантума	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)

22.	20.11.2026	15.00-15.40	1	Создание мобильного приложения с дополненной реальностью по проблематике Квантума	Workshop / консультации	«Робоквантум» (каб.№1)
23.	25.11.2026	15.00-16.30	2	Создание мобильного приложения с дополненной реальностью по проблематике Квантума	Workshop / консультации	«Робоквантум» (каб.№1)
24.	27.11.2026	15.00-15.40	1	Создание мобильного приложения с дополненной реальностью по проблематике Квантума	Workshop / консультации	«Робоквантум» (каб.№1)
25.	02.12.2026	15.00-16.30	2	Вводный раздел	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
26.	04.12.2026	15.00-15.40	1	Вводный раздел	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
27.	09.12.2026	15.00-16.30	2	Вводный раздел Знакомство с 3Д сканированием, моделированием, анимацией	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
28.	11.12.2026	15.00-15.40	1	Знакомство с 3Д сканированием, моделированием, анимацией	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
29.	16.12.2026	15.00-16.30	2	Знакомство с 3Д сканированием, моделированием, анимацией	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
30.	18.12.2026	15.00-15.40	1	Знакомство с 3Д сканированием, моделированием, анимацией	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
31.	23.12.2026	15.00-16.30	2	Знакомство с 3Д сканированием, моделированием, анимацией	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
32.	25.12.2026	15.00-15.40	1	Знакомство с 3Д сканированием, моделированием, анимацией	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
33.	30.12.2026	15.00-16.30	2	Знакомство с 3Д сканированием, моделированием, анимацией	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
34.	13.01.2027	15.00-15.40	1	Знакомство с 3Д сканированием, моделированием, анимацией	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)

35.	15.01.2027	15.00-16.30	2	Знакомство с 3Д сканированием, моделированием, анимацией	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
36.	20.01.2027	15.00-15.40	1	Знакомство с 3Д сканированием, моделированием, анимацией	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
37.	22.01.2027	15.00-16.30	2	Знакомство с 3Д сканированием, моделированием, анимацией	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
38.	27.01.2027	15.00-15.40	1	Панорамная съемка – видео 360.	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
39.	29.01.2027	15.00-16.30	2	Панорамная съемка – видео 360.	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
40.	03.02.2027	15.00-15.40	1	Панорамная съемка – видео 360.	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
41.	05.02.2027	15.00-16.30	2	Панорамная съемка – видео 360.	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
42.	10.02.2027	15.00-15.40	1	Панорамная съемка – видео 360.	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
43.	12.02.2027	15.00-16.30	2	Панорамная съемка – видео 360.	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
44.	17.02.2027	15.00-15.40	1	Панорамная съемка – видео 360.	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
45.	19.02.2027	15.00-16.30	2	Панорамная съемка – видео 360.	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
46.	24.02.2027	15.00-15.40	1	Панорамная съемка – видео 360.	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
47.	26.02.2027	15.00-16.30	2	Панорамная съемка – видео 360.	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
48.	03.03.2027	15.00-15.40	1	Панорамная съемка – видео 360.	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
49.	05.03.2027	15.00-16.30	2	Введение в Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
50.	10.03.2027	15.00-15.40	1	Введение в Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
51.	12.03.2027	15.00-16.30	2	Введение в Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
52.	17.03.2027	15.00-15.40	1	Введение в Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
53.	19.03.2027	15.00-16.30	2	Основы создания 2D игровых сцен в Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
54.	24.03.2027	15.00-15.40	1	Основы создания 2D игровых сцен в Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
55.	26.03.2027	15.00-16.30	2	Основы создания 2D игровых сцен в Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
56.	31.03.2027	15.00-15.40	1	Основы создания 2D игровых сцен в Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)

57.	02.04.2027	15.00-16.30	2	Основы создания 2D игровых сцен в Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
58.	07.04.2027	15.00-15.40	1	Основы создания 2D игровых сцен в Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
59.	09.04.2027	15.00-16.30	2	Основы создания 2D игровых сцен в Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
60.	14.04.2027	15.00-15.40	1	Основы создания 2D игровых сцен в Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
61.	16.04.2027	15.00-16.30	2	Основы создания 2D игровых сцен в Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
62.	21.04.2027	15.00-15.40	1	Программирование на Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
63.	23.04.2027	15.00-16.30	2	Программирование на Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
64.	28.04.2027	15.00-15.40	1	Программирование на Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
65.	30.04.2027	15.00-16.30	2	Программирование на Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
66.	05.05.2027	15.00-15.40	1	Программирование на Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
67.	07.05.2027	15.00-16.30	2	Программирование на Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
68.	12.05.2027	15.00-15.40	1	Программирование на Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
69.	14.05.2027	15.00-16.30	2	Программирование на Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
70.	19.05.2027	15.00-15.40	1	Программирование на Unity	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
71.	21.05.2027	15.00-16.30	2	Программирование на Unity. Итоговая аттестация	Теория/ Практикум	«Робоквантум» (каб.№1)
72.	26.05.2027	15.00-15.40	1	Итоговая аттестация	Workshop / консультации	«Робоквантум» (каб.№1)

**План воспитательной работы по
ДООП технической направленности
«VR/AR квантум»**

Программа ДООП технической направленности «VR/AR квантум» реализуется в детском мини-технопарке «Квантум» в рамках национального проекта «Образование». Все мероприятия, проводимые в объединении нацелены на работу и реализацию социально значимых проектов в детском мини-технопарке.

№п/п	Мероприятия	Срок выполнения	Воспитательный компонент
1. Обеспечение функционирования объединения			
1.1.	Организация мероприятий для обучающихся в каникулярный период	ноябрь, январь, март	развитие у обучающихся интереса к современным технологиям и техническим профессиям, формирование позитивного отношения к STEM-образованию, воспитание инициативы и предприимчивости, подготовка к осознанному выбору будущей профессии.
1.2.	Организация участия обучающихся в профильных сменах летнего детского отдыха	июнь-июль	воспитание технологического мышления, поддержка мотивации к изучению IT и инженерии, формирование навыков работы в команде и общения в профессиональной среде, развитие лидерских качеств и умения презентовать свои проекты.
1.3.	Организация и ведение работы в объединениях	В течение учебного года	развитие навыков проектирования и технического творчества, воспитание ответственности за результат своей работы, развитие инженерного мышления и творческих способностей, формирование убеждённости в необходимости постоянных знаний и профессионального роста.
1.4.	Организация мероприятий внутри объединения	В течение учебного года	формирование интереса к инновационным технологиям, развитие навыков работы с техническими устройствами и программами, воспитание самостоятельности и ответственности за принятые решения, поддержка инициативности и интереса к исследованию новых технологий.
1.5.	Проведение родительского собрания в объединениях	Октябрь-январь	привлечение родителей к поддержке технического образования детей, разъяснение преимуществ изучения IT-направленности, формирование партнёрских отношений между семьей и организацией дополнительного образования детей в вопросах воспитания и развития ребёнка, ориентация семей на поддержку интереса к техническим наукам и профессиям.
2. Обеспечение участия обучающихся ОУ			
2.1.	Проведение презентаций детского технопарка на муниципальных площадках.	Сентябрь-октябрь	Развитие интереса к научно-техническому творчеству и инновациям: мероприятия направлены на популяризацию технических

2.2.	Проведение обзорных экскурсий по детскому мини-технопарку «Квантум»	В течение года	<p>профессий и науки, привлекают молодёжь к исследовательской и проектной деятельности, развивают любопытство и желание узнавать новое.</p> <p>Патриотическое воспитание: организация тематических мероприятий, посвящённых Великой Победе, праздникам учителей и женскому дню, укрепляет чувство гордости за нашу страну и вызывает интерес к истории.</p> <p>Интеграция детей с особыми нуждами: специальная программа «Вместе мы можем» создает равные условия для детей с ограниченными возможностями здоровья, содействует их социальному и творческому развитию.</p> <p>Формирование ответственности и самостоятельности: через активное участие в конкурсах и мастер-классах дети учатся планировать, брать на себя ответственность за результат, публично демонстрировать свои достижения.</p> <p>Развитие коммуникативных навыков и командной работы: мероприятия предполагают активное взаимодействие между участниками, развивают навыки сотрудничества, коммуникации и общественного взаимодействия.</p> <p>Привлечение широкой аудитории к деятельности мини-технопарка: мероприятия включают разнообразные формы участия, доступные жителям города и представителям учреждений образования, что способствует привлечению большего числа молодых талантов в сферу технических наук и инноваций.</p>
2.3.	Проведение дней открытых дверей детского мини-технопарка и мастер-классов в квантумах «Что мы можем?»	В течение года	
2.4.	Инженерные каникулы для детей ОВЗ: мастер-классы в квантумах «Вместе мы можем».	Декабрь	
2.5.	Городской дистанционный конкурс технических проектов "С Днем учителя"	Сентябрь-октябрь	
2.6.	Областной дистанционный конкурс технических проектов "В гостях у новогодней сказки"	Декабрь	
2.7.	Областной дистанционный конкурс технических проектов, посвящённый Великой Победе, «Никто не забыт! Ничто не забыто!»	Май	
2.8.	Конкурс по созданию 3d моделей, посвященный 23 февраля «Военная техника будущего»	Февраль	
2.9.	Онлайн-викторина «Мир современных технологий»	Январь	
2.10.	Городской онлайн-конкурс интерактивных открыток к 8 марта "Кванто-открытие"	Март	
2.11.	Соревнования по 3d моделированию, приуроченные к 60 -летию первого полета в космос, между командами мини-технопарка Квантум.	Март	
3. Участие обучающихся в мероприятиях различного уровня			
3.1.	Конкурс изобретений «ТехноМир» в рамках областного проекта Марафон «Академия технического творчества»	Октябрь-декабрь	<p>Участие обучающихся в указанных мероприятиях формирует важные личные и профессиональные качества, способствуя всестороннему развитию личности и подготовке к будущей профессиональной деятельности. Эти мероприятия способствуют:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Саморазвитию и профессиональному самоопределению. Участвуя в конкурсах и хакатонах, обучающиеся расширяют свои знания и навыки в области информационных технологий, развивают творческие способности и получают опыт публичной презентации своих разработок. <p>Формированию навыков командной работы и коммуникации. Многие мероприятия предполагают совместное выполнение проектов и требуют умения договариваться, распределять роли и совместно достигать</p>
3.2.	Участие в областном конкурсе "Новогодний кванто-сувенир", «Квантоелка»	Декабрь	
3.3.	"Межрегиональный конкурс на лучшее приложение в UNITY для AR"	Декабрь	
3.4.	Участие в региональном этапе всероссийского конкурса Шустрик	Апрель-май	
3.5.	Участие в областном конкурсе «Космическая техника и технологии»	Февраль	
3.6.	Участие в областном конкурсе	Февраль	

	«Путь к звездам»		<p>поставленных целей.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Привитию ответственности и целеустремленности. Участники учатся ставить цели, разрабатывать планы их достижения и доводить начатые проекты до завершения, несмотря на возможные трудности. ○ Подготовке к конкурентной среде. Такие события помогают ребятам привыкнуть к условиям конкуренции, понимают важность регулярной практики и совершенствования навыков. <p>Осознанному отношению к своему здоровью и образу жизни. В некоторых случаях мероприятия включают элементы заботы о здоровье (спортивные секции, динамичные перерывы), что помогает молодым людям задуматься о правильном образе жизни.</p> <p>Аккуратности и вниманию к деталям. Работа над проектами требует тщательного планирования, тестирования и доработки, что развивает внимательность и способность видеть детали.</p> <p>Таким образом, участие в мероприятиях разного уровня создает дополнительную возможность для полноценного личностного и профессионального развития, поддерживая школьника на пути к осознанному выбору профессии и полноценной социальной адаптации</p>
3.7.	Участие в областном конкурсе «Золотое сечение»	Март-май	
3.8.	Участие в Открытой региональной научно-технической конференции «Современные компьютерные технологии 3-Д моделирования и проектирования»	Март	
3.9.	Региональный молодежный проект для обучающихся "ТехноFun"	Март	
3.10.	Участие в областном Хакатоне по VR/AR	Апрель	

Материально-техническое обеспечение

1. Ноутбук 15.6 HP – 7 шт с необходимым программным обеспечением.
2. VIVE PRO Starter Kit HTC Система виртуальной реальности – 1 шт.
3. WACOM One by Medium (CTL-672-L) Графический планшет-1 шт.
4. Системный блок – 2шт.
5. Монитор-2 шт.
6. Камера 360
7. 3D принтеры-3 шт.
8. Шлем виртуальной реальности vive pro
9. Программный продукт Unity3D;
10. Программный продукт Blender
11. Программный продукт Paint3D
12. Web-программа для рендеринга 3D моделей Tinkercad
13. Программный продукт Steam VR SDK;
14. Программный продукт Microsoft Visual Studio;

Общесистемные требования:

- Высокоскоростной доступ в интернет для скачивания библиотек, обновления документов и онлайн-обучения.
- Экран для фронтального объяснения и демонстрации уроков (интерактивная доска или проектор).
- Оборудование для конференций и online-зачётов.
- Кабинет оборудован мебелью для комфортного обучения (рабочие столы, стулья, шкафы для хранения материалов).

Итоговое материально-техническое обеспечение включает:

- Соответствующие вспомогательные устройства: Проектор BenQ – 1 шт, МФУ HP LaserJet
- Документацию и руководство для преподавателей и обучающихся.
- Электронные пособия и методические материалы.

Это гарантирует высокое качество учебного процесса и достижение заявленных образовательных целей.

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы

Реализация образовательной программы обеспечивается наличием следующих организационно-педагогических условий:

Кадровый состав педагогов:

- Наличие педагогических работников, прошедших специальную подготовку по

дополнительным программам повышения квалификации в области современного программирования и компьютерных наук.

- Педагоги обладают достаточным педагогическим стажем и профильным образованием, что подтверждено соответствующими квалификационными документами.
- Постоянное прохождение педагогами курсов повышения квалификации и профпереподготовки для поддержания высокого уровня знаний и мастерства.

Информационно-методическое сопровождение:

- Разработаны учебные планы, календарно-тематические планы, рабочие программы, диагностические материалы и дидактические материалы для каждой ступени обучения.
- Регулярное обновление содержания программ в соответствии с изменениями в технологиях и потребностями рынка труда.
- Предоставление дополнительного материала и ссылок на информационные ресурсы для самостоятельного изучения.

Материально-техническая база:

- Современное компьютерное оборудование, соответствующее требованиям программ обучения.
- Налаженная инфраструктура технологий виртуальной и дополненной реальности, включая скоростной интернет и серверное оборудование.
- Наличие лицензионного программного обеспечения, соответствующего заявленным направлениям подготовки.
- Специальные лаборатории и кабинеты для проведения практических занятий, оснащённые необходимой аппаратурой и материалами.

Психолого-педагогическое сопровождение:

- Диагностика уровня знаний и мотивации обучающихся на каждом этапе обучения.
- Корректировка образовательного процесса в зависимости от успеваемости и потребностей обучающихся.
- Проведение консультаций и индивидуальных встреч с педагогами для оказания дополнительной поддержки.

Оценочно-диагностический инструментарий:

- Регулярные промежуточные аттестации и зачёты для определения текущего уровня освоения материала.
- Итоговая аттестация в форме экзамена или защиты проекта.
- Открытые мероприятия (конференции, выставки, хакатоны) для демонстрации достижений обучающихся.

Междисциплинарные связи:

- Организация совместных мероприятий с другими направлениями и специальностями для укрепления междисциплинарных связей и формирования широкого взгляда на сферу информационных технологий.
- Сотрудничество с вузами, компаниями-партнёрами и организациями, занимающимися продвижением VR/AR обучением.

Эти организационно-педагогические условия обеспечивают качественную реализацию образовательной программы и позволяют достичь поставленных образовательных задач.

Информационно-методическое обеспечение

№	Название ресурса	Адрес
1.	Видеоуроки на русском	http://www.unity3d.ru/index.php/video/41
2.	Видеоуроки по Unity и программированию на C#	https://www.youtube.com/user/4GameFree
3.	Канал с видеоуроками по использованию конструктора EV Toolbox	https://www.youtube.com/user/evtoolbox
4.	Udemy. Курс: «UNITY: как сделать свою игру? Основные концепции»	https://www.udemy.com/unity-make-your-game/learn/v4/announcements
5.	Сетевое сообщество Unity	http://unity3d.com/ru/community
6.	Документация по разработке на Unity	https://mva.microsoft.com/ru/training-courses/-unity-8635?l=8oK9dYF1_8804984382
7.	Microsoft Virtual Academy курс «Введение в разработку игр на Unity»	https://mva.microsoft.com/ru/training-courses/-unity-8635?l=8oK9dYF1_8804984382
8.	НОУ ИНТУИТ курс «Разработка игр на Unity»	http://www.intuit.ru/studies/courses/3487/729/info

Список литературы

1. <http://holographica.space/articles/design-practices-in-virtualreality9326> Статья “Ключевые приемы в дизайне виртуальной реальности. Джонатан Раваж (Jonathan Ravasz), студент Медиалаборатории Братиславской высшей школы изобразительных искусств.
2. Romain Caudron, Pierre-Armand Nicq / Blender 3D By Example // Packt Publishing Ltd. 2015.– 498 pp.
3. Алекс Дж. Шампандар . Искусственный интеллект в компьютерных играх. - Вильямс, 2007. - 768 с.
4. Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. – Петрозаводск: Скандинавия, 2003.– 189 с.
5. Афанасьев В.О. Развитие модели формирования бинокулярного изображения виртуальной 3D -среды. Программные продукты и системы. Гл. ред. м.-нар. Журнала «Проблемы теории и практики управления», Тверь, 4, 2004. с.25-30.
6. Вагнер Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода. - Вильямс, 2017. - 224 с.
7. Гантерот К. Оптимизация программ на C++. Проверенные методы повышения производительности. - Вильямс, 2017. - 400 с.
8. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.
9. Донован Т. Играй! История видеоигр. – Белое яблоко, 2014. – 648 с.
10. Клеон О. Кради как художник.10 уроков творческого самовыражения. – Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 176 с.
11. Клэйтон К. Создание компьютерных игр без программирования. – Москва, 2005. — 560 с.
12. Компьютерное зрение Потапов А.С. Малашин Р.О. Системы компьютерного зрения: Учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму. – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – 41 с.
13. Лидтка Ж., Огилви Т. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. – Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 240 с.
14. Миловская О.С. 3DS Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. – Питер, 2016. – 368 с.
15. Мэрдок К. Autodesk 3DS Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. — М.: «Диалектика», 2013. — 816 с
16. Ольга Миловская: 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры.–Питер. 2016. – 368 с. SIBN: 978-5-496-02001-5
17. Петелин, А. Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 370 с.
18. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400с.: ил.

19. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.
20. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ–Петербург, 2014.– 512 с.
21. Тимофеев С.М. 3DS Max 2014. БХВ - Петербург, 2014. — 512 с
22. Усов В. Swift. Основы разработки приложений под iOS и macOS. – Питер, 2017. – 368с.
23. Чехлов Д. А.Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer. - М.: ДМК Пресс, 2015. -696 с.
24. Шапиро Л. Стокман Дж. Компьютерное зрение. - Бином. Лаборатория знаний, 2013 - 752 с.
25. Шелл Д. Искусство Геймдизайна (The Art of Game Design). –Джесси Шелл, 2008. — 435 с.
26. Алан Торн Основы анимации в Unity. - М: ДМК, 2016. - 176 с.
27. Дрейер, М. С# для школьников: школьное пособие / М. Дрейер; под ред. В. Биллиг. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 126 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233057>
28. Биллиг, В.А. Основы программирования на С#: учебный курс / В.А.Биллиг. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. - 485 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233695>.
29. Ищенко, В. 100% самоучитель. Web-дизайн. Создавай свои сайты / В. Ищенко. – М.: Технолоджи-3000, Триумф, 2009. – 144 с. – (Серия: 100% самоучитель).
30. Джозеф Хокинг Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на С#. - СПб: Питер, 2016. - 336 с.

Интернет ресурсы:

www.metod-kopilka.ru – Методическая копилка учителя информатики

<http://www.klyaksa.net/> - Информатика и ИКТ в школе. Компьютер на уроках

<http://ru.wikipedia.org/> - Википедия – свободная энциклопедия.

<http://www.issl.dnttm.ru> — сайт журнала «Исследовательская работа школьника».

http://www.nmc.uvuo.ru/lab_SRO_opit/posobie_metod_proektov.htm

<http://www.fsu-expert.ru/node/225> 1 - ИНФОРМАТИКА и ИКТ. Программа для базового уровня (системно-информационная концепция);

<http://www.5byte.ru/8/0006.php> - Информатика на пять

<http://festival.1september.ru/> - фестиваль педагогических идей «Открытый урок»