

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 1» Г.УСИНСКА

МУНИЦИПАЛЬНОЙ БЮДЖЕТНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ВЕЛЁДАНІН
«ВЕЛЁДАН ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШОҖР ШКОЛА № 1» УСИНСК КАР

УТВЕРЖДАЮ:

Директор школы

И.И. Паринава

Приказ от 28.06.2024 г. № 315

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ

ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Центра цифрового образования детей «ІТ-куб»

«РАЗРАБОТКА VR/AR ПРИЛОЖЕНИЙ»

Техническая направленность
Для учащихся 13-17 лет
1 год обучения

Уровень программы: базовый

Составитель:
Евтишенков Денис Васильевич,
педагог дополнительного
образования

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

Пояснительная записка

В современном мире виртуальная реальность перестала быть технологией будущего – она активно внедряется в образование, медицину, инженерию, развлечения и другие сферы. Программа «Разработка VR/AR», объединяющая основное и дополнительное образование, отвечает ключевым запросам времени.

Программа составлена в соответствии нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р)
- Приказ Министерства просвещения России от 27 июля 2022г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. №2 «Об утверждении санитарных правил и норма СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (раздел VI «Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»
- Письмо Министерства образования и молодежной политики Республики Коми от 27.01.2016г. №07-27/45 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных – дополнительных общеразвивающих программ в Республике Коми».

– Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 12 ноября 2021 г. № Р-5 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб».

Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества и государства на формирование инженерных кадров для цифровой экономики, технически грамотных специалистов в области инженерного моделирования, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности учащимися на базе современного оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к виртуальной и дополненной реальности. Программа позволяет реализовать раннюю профориентацию учащихся по профессиям, связанных с применением цифровых и ИКТ-компетенций.

Отличительная особенность

В данной программе предусмотрено использование современных педагогических технологий: кейс-методов, двух- и трехмерное моделирование, различные техники и способы работы с современным оборудованием, позволяющим исследовать, создавать и моделировать различные виртуальные объекты и системы, формировать и развивать компетенции в области компьютерных наук через проектную деятельность.

Программа дополняет школьные курсы:

- Физика – моделирование законов механики в VR/AR.
- История – реконструкция исторических событий.
- Английский язык – immersive-обучение в виртуальной среде.

Это делает обучение наглядным и интерактивным, повышая мотивацию учащихся.

Такой синтез знаний помогает учащимся развивать критическое мышление, креативность и цифровые навыки, что соответствует концепции STEAM-образования, в основе которой лежат следующие принципы обучения:

- проектная форма организации образовательного процесса;
- практический характер учебных задач;
- межпредметный характер обучения;
- охват дисциплин, которые являются ключевыми для подготовки будущих инженеров;

- включение творческих дисциплин: дизайн, архитектура, изобразительное

искусство и др. с ориентацией на полную творческую свободу ребенка.

В распоряжение детей предоставлены специализированные учебные автоматизированные рабочие места с установленным программным обеспечением для работы с виртуальной и дополненной реальностью, специализированные устройства для воспроизведения виртуальной и дополненной реальности. С их помощью учащиеся смогут моделировать 2-х и 3-х мерные объекты в программных средах для виртуальной и дополненной реальности, использовать элементы дополненной реальности на мобильных устройствах.

Создание VR/AR -продуктов – это работа в команде, презентация идей, управление проектами. Дополнительное образование в этой сфере формирует у учащихся навыки, необходимые в любой профессии: коммуникация, тайм-менеджмент, решение нестандартных задач.

Таким образом, ДООП «Разработка VR/AR приложений» это:

- Подготовка кадров для цифровой экономики;
- Изучение STEM-дисциплин;
- Развитие гибких навыков через практико-ориентированное обучение;
- Повышение интереса к обучению через инновации.

Адресат программы:

Программа адресована обучающимся 13 - 17 лет. Группа формируется из учащихся, проявляющих интерес к информационно-коммуникационным технологиям.

Объединение комплектуется на основании заявлений законных представителей учащихся. Зачисление в объединения ДО осуществляется через систему персонифицированного финансирования дополнительного образования (ПФДО) при наличии сертификата ПДО.

Вид программы по уровню освоения: стартовый уровень.

Объем программы, срок реализации: 216 часов в год, программа рассчитана на 1 год обучения.

Рекомендуемое количество учащихся в группе: 10 - 12 человек.

Форма обучения – очная.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 3 часа. Продолжительность одного академического часа - 40 мин.

Цель и задачи программы

Цель программы: формирование у учащихся цифровых компетенций в области применения виртуальной и дополненной реальности, включая проектирование, разработку и внедрение интерактивных приложений для различных сфер применения.

Задачи программы:

Обучающие:

- изучение основ VR/AR-технологий, их архитектуру и принципы работы;
- освоение инструментов и среды разработки (Unity, Unreal Engine, Blender, Vuforia, Varwin.);
- формирование навыков 3D-моделирования, анимации и программирования для VR/AR;
- знакомство с особенностями оптимизации VR/AR-приложений для различных платформ.
- развитие навыков проектной деятельности, применения их на практике, презентации и защиты проектов.

Развивающие:

- развитие таких психофизиологических качеств учащихся, как: память, внимание, абстрактное и критическое мышление (анализ, оценка, суждение, объяснение);
- развитие творческих способностей и креативности;
- развитие способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- развитие коммуникативных навыков (умение выстраивать диалог с окружающими, работать в команде, распределять роли и согласовывать задачи).

Воспитательные:

- развитие дисциплинированности, пунктуальности, ответственности, самоорганизации;
- воспитание этического отношения к использованию VR/AR-технологий (конфиденциальность, безопасность, цифровая гигиена);
- привитие социокультурных, нравственных ценностей российского общества и государства для формирования патриотизма и гражданской ответственности у учащихся.

Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела	Всего часов	Количество часов		Формы аттестации /контроля
			Теория	Практика	
1.	Введение в VR/AR	3	2	1	Входящий контроль: анкетирование
2.	Введение в моделирование	3	1	2	
3.	Основы работы в Blender 3D	6	1	5	
4.	Полигональное 3D-моделирование (текстурирование, рендер)	27	6	21	Промежуточная аттестация: тестирование, практическая работа
5.	Среда разработка Unreal Engine	21	1	20	
6.	Среда разработки Unity	24	1	23	
7.	Изучение платформы Vuforia	12	1	11	
8.	Среда разработки Varwin	33	1	32	
9.	Решение кейсов	81	0	81	
10.	Проектная деятельность	6	3	3	Итоговый контроль: защита проектов.
ИТОГО:		216	17	199	

Содержание программы

Раздел 1. Введение в VR/AR.

Тема 1.1. Техника безопасности. Правила поведения на занятиях. Входящий контроль в виде опроса.

Теория: Знакомство с правилами поведения учащихся в учреждении. Ознакомление с инструкциями по технике безопасности.

Практика: Проведение входящего контроля через анкетирование. Анализ и обсуждение полученных результатов.

Тема 1.2. Введение в VR/AR.

Теория: Знакомство с основными определениями, четкое разделение между VR и AR, разбор причастности оборудования и программ к той или иной технологии, рассуждение востребованности разработки VR и AR на российском рынке. Роль технологий в образовании, культуре и патриотическом осознании. Соответствие

технологического развития стратегическим целям России. Этика и правовые аспекты VR/AR. Нравственные аспекты создания контента (недопустимость пропаганды насилия, экстремизма, деструктивного поведения). Использование технологий для популяризации русской культуры, истории и традиций.

Раздел 2. Введение в моделирование.

Тема 2.1. Сравнительный анализ программ по моделированию и их возможностей

Теория: Законодательство РФ в сфере цифровых технологий.

Выявление наиболее выгодных возможностей программ для моделирования, их функции и особенности, рассмотрение существующих программ для моделирования.

Практика: Работа в группах «Выявление основных плюсов и минусов программ для моделирования», презентация работы групп, анализ, обсуждение.

Тема 2.2. Изучение существующих библиотек по моделированию.

Практика: Работа в группах «Рассмотрение существующих стандартных моделей на различных информационных ресурсах, проверка работоспособности моделей, их уровень качества и возможности видоизменения», презентация работы групп, анализ, обсуждение.

Тема 2.3. Профессии будущего.

Теория: Разработчик VR/AR, 3D-дизайнер, гейм-девелопер, инженер компьютерного зрения. Карьера в IT: востребованные специалисты.

Раздел 3. Основы работы в Blender.

Тема 3.1. Общее представление о работе с программой Blender.

Теория: Основная работа в Blender, рассмотрение управления, основных функций, особенности программы. Профессия 3D-художника и дизайнера: где и как применять навыки.

Тема 3.2. Основные приемы моделирования в Blender.

Практика: Режимы работы, создание стандартных моделей, базовые приемы моделирования в программе.

Раздел 4. Полигональное 3D-моделирование (текстурирование, рендер).

Тема 4.1. Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования

Теория: Рассмотрение управления интерфейсом, основных функций программы, особенностей при работе в программе, архитектурное моделирование, моделирование интерьеров, моделирование персонажей.

Практика: Настройка интерфейса программ под задачи моделирования, переключение режимов моделирования, оптимизация функций, настройка дополнений и библиотек.

Тема 4.2. Базовые настройки полигонального моделирования (интерфейс, камера, рендер).

Теория: Структура сцены при полигональном моделировании, способы отображения деталей сцены и моделей, настройка камеры, настройка источника света, виды рендеров и его особенности, подключение дополнительных рендеров.

Практика: Оптимизация настроек модели, камеры, источников света и рендера для отображения заданного качества сцены, рендер сцены в фотографию, рендер сцены в видеофайл.

Тема 4.3. Практика создания моделей в Blender 3D, (разработка моделей, покраска, текстурирование, анимация)

Теория: Этапы разработки моделей, моделирование по референсам, понятие низкополигонального моделирования и высокополигонального моделирования, моделирование физических процессов и явлений, работа с цветом, создание и назначение материалов, настройка материалов, текстурирование моделей, настройка шейдеров, этапы проработки анимации моделей, ключевая информация,

Практика: Создание различных видов моделей, проработка деталей, операции с вершинами, ребрами и гранями, операции перемещения, вращения, масштабирования, экструдирования, применение модификаторов, создание низкополигональных моделей по референсам, разработка высокополигональной модели, применение к моделям операций покраски, применение библиотек материалов и разработка собственных материалов, настройка параметров наложения материалов, настройка параметров поверхности модели, работа с шейдерами, базовые элементы скульптинга, работа с системами частиц, анимация моделей, рендер анимации, работа с ключевыми кадрами в анимации.

Тема 4.4. Контрольное задание по модулю.

Теория: Тестовое задание по теоретическим аспектам моделирования.

Практика: практическое учебное или творческое задание на разработку модели.

Раздел 5. Среда разработки UnrealEngine.

Тема 5.1. Знакомство с UnrealEngine.

Теория: Изучение имеющихся функций, рассуждение о правильной работе с VR и AR.

Практика: Рассмотрение основных свойств, особенностей и возможностей программы, изучение управления в программе.

Тема 5.2. Изучение работы с UnrealEngine.

Практика: Разработка небольшой сцены в программе, рассмотрение взаимодействия с моделями, изучение языка Blueprint и физики.

Тема 5.3. Создание проекта на UnrealEngine.

Практика: Создание мини проекта для VR с использованием изученных функций и возможностей программы.

Раздел 6. Среда разработки Unity.

Тема 6.1. Знакомство с Unity.

Теория: Изучение имеющихся функций, рассуждение о правильной работе с VR и AR.

Практика: Рассмотрение основных свойств, особенностей и возможностей программы, изучение управления в программе.

Тема 6.2. Изучение работы с Unity.

Практика: Разработка небольшой сцены в программе, рассмотрение взаимодействия с моделями, изучение скриптинга и физики.

Тема 6.3. Создание проекта на Unity.

Практика: Создание небольшого своего проекта для VR или AR с использованием изученных функций и возможностей программы.

Раздел 7. Среда разработки Vuforia.

Тема 7.1. Изучение основных функций программы Vuforia.

Теория: Рассмотрение и изучение основных функций, способы работы программы Vuforia.

Практика: Изучение программы, ее функционала и принципа работы кнопок.

Тема 7.2. Создание мишени (targets).

Практика: Создание реального объекта одного из четырех видов, выбор и создание места хранения.

Тема 7.3. Сборка конечного продукта.

Практика: Сбор мишени и необходимой для появления статической и динамической 3D моделей, создание виртуальной кнопки, получение конечного результата.

Раздел 8. Среда разработки Varwin.

Тема 8.1. Desktop-редактор Varwin

Теория: Изучение принципов работы с Varwin.

Практика: Рассмотрение существующих возможностей Varwin.

Тема 8.2. Редактор логики Varwin

Практика: Изучение принципов работы с логикой Varwin.

Тема 8.3. Создание макета города

Практика: Разработка проекта макета города в Varwin.

Тема 8.4. Условные операторы. Зоны и продвинутые свойства объектов

Практика: условные операторы, правила их применения, виды условных операторов. Знакомство с объектами типа «Зона» и их свойствами, программирование взаимодействия.

Тема 8.5. Переменные в Varwin

Практика: виды переменных, описание переменных и использование переменных в проектах в Varwin

Тема 8.6. Стандартные логические блоки объектов Varwin

Практика: типы стандартных блоков в Varwin, их использование в проектах при программировании.

Тема 8.7. Сборка логики из стандартных логических блоков

Практика: разработка логики с использованием стандартных логических блоков для примитивов.

Тема 8.8. Построение сцены, редактирование объектов, формирование логики взаимодействия.

Практика: разработка сцены в Varwin, вставка и редактирование объектов, определение логики взаимодействие и программирование алгоритмов.

Тема 8.9. Формирование VR-проекта, тестирование VR-проекта.

Практика: создание сцены в проекте, редактирование проекта, поиск и устранения ошибок, режим VR-просмотра, подготовка проекта к защите.

Раздел 9. Решение кейсов.

Тема 9.1. Решение кейсов.

Теория: Понятие кейса, виды кейсов, примеры кейсов, кейсовые задания в соревнованиях. Технологии и этапы решения кейсов, индивидуальное и командное решение кейсов. Правила работы в командах, эффективная коммуникация.

Практика: Решение кейсов по пространственному моделированию, 3D-моделированию, решение кейсов на разработку заданий в виртуальной реальности, в дополненной реальности. Примеры кейсов в соревнованиях WorldSkills, Юнипрофи и из реальных компаний. Экскурсии в IT-стартапы. Выборочное решение соревновательных заданий, подготовка к соревнованиям и участие в них.

Раздел 10. Проектная деятельность

Тема 10.1. Основы проектной деятельности.

Теория: Что такое проект? Виды проектов. Жизненный цикл проекта и его структура. Примеры проектов: виртуальные музеи, реконструкция исторических событий, AR-гиды по памятным местам. Диспут на тему «Где применить знания и умения?»: стартапы, IT-компании, геймдев, образование, культура и медицина. Генерация проектных идей, посвященных 80-летию Победы в Великой отечественной войне 1941-1945 г.г. и героям СВО, выявление проблем, анализ существующих технических решений выявленных проблем, командный подход к реализации проекта, инструменты планирования, риск-менеджмент.

Практика: Работа в командах – мозговой штурм «Разработка и выбор идеи проекта», выбор методов его реализации, применение технологий VR/AR при реализации проекта, отбор технических инструментов для реализации проекта, формирование среды разработки, моделирование объектов проекта, импорт/экспорт объектов из готовых библиотек, проработка интерфейса приложения, программирование процессов в проекте, разработка уровней проекта, выявление и устранение проблем и технических ошибок, итоговое тестирование проекта и подготовка к защите. Защита проектов, анализ, обсуждение.

Календарный учебный график представлен в Приложении № 3

Планируемые результаты программы

Реализация программы предполагает достижение обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов:

Предметные:

- приобретены знания: ключевых понятий, архитектуры и принципов работы VR (виртуальной реальности) и AR (дополненной реальности), основных областей применения VR/AR; а также знания в области физики, математики, английского языка;
- приобретены навыки 3D-моделирования;

- усвоены основные принципы программирования на языках C# и C+ и техническая терминология;
- получены навыки сборки приложений виртуальной (дополненной) реальности;
- сформировано умение работы со специализированным оборудованием и программным обеспечением.

Метапредметные:

- приобретен навык самостоятельной и командной работы;
- сформировано умение ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- получены навыки проектной деятельности и применение их на практике;
- сформировано умение осуществлять информационную, познавательную и практическую деятельность с использованием различных средств информатизации и коммуникации.

Личностные:

- развиты внимание, память, абстрактное и критическое мышление;
- развиты творческие способности и креативность;
- развиты дисциплинированность, ответственность, самоорганизация, аккуратность;
- развиты коммуникативные навыки, умение выступать публично;
- проявляется интерес к профессиям в области информационных технологий;
- привиты социокультурные, нравственные ценности российского общества.

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

Формы аттестации/контроля

Система отслеживания результатов, обучающихся выстроена следующим образом:

- определение начального уровня знаний, умений и навыков;
- текущий контроль; промежуточная аттестация;
- итоговый контроль.

Входящая диагностика по программе «Разработка VR/AR приложений» проводится в начале освоения программы с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и навыков, обучающихся с помощью анкетирования.

Текущий контроль и промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися содержания программы по основным разделам в период обучения.

Итоговый контроль проводится в конце обучения по программе в форме защиты проектов. Результаты защиты проекта оцениваются формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог, представитель администрации ЦЦОД «IT-куб», приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений. Решение принимается коллегиально.

№	Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Критерии оценивания	Показатели оценивания	Виды аттестации/контроля
1.	Выявления первоначального уровня знаний, умений и навыков	Анкетирование (Приложение 1.1.)	Сначала анализируются анкеты каждого учащегося и выявляются индивидуальные потребности детей. На основе этого с помощью	– определение образовательных ожиданий ребёнка; – определение образовательных потребностей; – определение потребности творческого развития,	Входящая диагностика

			метода процентного соотношения определяется рейтинг и особенности потребностей учебной группы, всего детского коллектива.	самореализации и самоактуализации	
2.	Навыки работы в программе Blender	Тестирование, практическая работа <i>(Приложение 1.2)</i>	- 25-30 баллов – высокий уровень; - 15-24 – средний уровень; - менее 15 баллов – низкий уровень.	- знание основ VR/AR-технологий, их архитектуры и принципов работы; – владение навыками работы с инструментами в среде разработки (Unity, Unreal Engine, Blender, Vuforia, Varwin.); - владение навыками 3D-моделирования, анимации и программирования для VR/AR	Промежуточная аттестация
3.	Владения навыками создания проекта с использованием изученных технологий (Unity, Unreal Engine, Blender и др.)	Защита проекта <i>(Приложение 1.3.)</i>	- 12–15 баллов – высокий уровень; - 12–10 балла – средний уровень; - менее 10 баллов – низкий уровень.	- соответствие проекта теме и заданию; - оригинальность идеи проекта; - качество визуализации; - техническая реализация; - сложность проекта; - интерактивность;	Итоговый контроль

				- самостоятельность выполнения проекта; - описание проекта; - оформление и презентация проекта.	
	Метапредметные и личностные результаты	Наблюдение (Приложение 1.4.)	– показатель не проявляется; 1-2 – показатель появляется редко, эпизодически; 3 – показатель проявляется постоянно	- проявление познавательной мотивации, активность, интерес; - проявление творческих способностей, креативности; - мотивация к самообразованию, самоорганизации; - мотивация к выбору профессии; - умение выстраивать коммуникативные отношения, взаимопомощь и поддержка; - отношение к стране, республике, в которой живет, переживаемые чувства; - активная гражданская позиция; - принятие общечеловеческих, духовно-нравственных ценностей	Текущий контроль

Методическое обеспечение программы

1. Методы, приемы и образовательные технологии обучения по программе.

Методы: объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, метод проблемного изложения материала, кейс метод, проектный и игровой.

Основные приемы обучения: «перевернутый класс», мозговой штурм, диспут, парное программирование.

Используемые образовательные технологии: технологии проблемного обучения и проектной деятельности, а также элементы дифференцированного и коллаборативного обучения, ТРИЗ технологии, технология воспитания субъектной социальной активности учащихся.

2. Методы воспитательной деятельности:

– *метод убеждения* – рассказ, беседа, разъяснение, дискуссия, диспут, диалог, деловая игра;

– *метод положительного примера* – педагога и других взрослых, детей;

– *метод упражнений* – поручение, проблемное задание;

– *метод стимулирования* – соревнование; поощрение – похвала, одобрение, благодарность;

– *метод мотивации* – совет, доброжелательная критика, авансирование, практическая помощь, показ, просмотр, презентация, анализ, обсуждение;

– *метод анализа деятельности и общения* – коллективно творческое дело, рефлексия, презентация.

Данный комплекс методов, приемов и технологий позволяет сделать обучение интерактивным, практико-ориентированным и интересным для подростков.

Календарный план воспитательной работы по программе в детском объединении представлен в Приложении № 2.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Помещение: учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых

занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами: столы и стулья для педагога и учащихся, классная доска, шкафы и стеллажи для хранения учебной литературы и наглядных пособий.

Для организации работы по данному направлению «Разработка VR/AR приложений в Unity» в распоряжении «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» от 12.02.2021 рекомендуется следующее оборудование лаборатории:

- комплект персональных компьютеров с мультимедиа-возможностями (воспроизведение видеоизображения и звука) и устройствами для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами (клавиатура и мышь) для педагога и учащихся; (количество – 1+12, доля учебного времени для использования -100%);
- рабочее место педагога в составе: ноутбук ASUS ROG GL504GM-ES329T,
- МФУ Canon PIXMA TS9540; (количество – 1, доля учебного времени для использования - 100%);
- профильное оборудование (шлем виртуальной реальности HTC Vive Pro Eye, штатив для базовой станции HTC Vive); (количество – 1, доля учебного времени для использования - 50%)
- рабочее место обучающегося с профильным оборудованием на 12 мест в составе: ноутбук ASUS ROG GL504GM-ES329T, наушники DEXP BT*330, шлем виртуальной реальности полупрофессиональный Vive Cosmos, очки виртуальной реальности для смартфона Samsung Gear VR (SM-R323), смартфон Samsung Galaxy A40 (2019) 64GB Black (SM-A405FM/DS), смарт-очки Epson Moverio BT-35E; (количество – 12, доля учебного времени для использования - 100%);
- презентационное оборудование: интерактивная LED панель Newline TmTouch TT-6518RS, напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление, флипчарт, канцелярские принадлежности; (количество – 1, доля учебного времени для использования - 80%)
- дополнительное оборудование: сетевой фильтр, конвертер видеосигнала, кабель HDMI-HDMI, роутер; (количество – 1, доля учебного времени для использования - 100%);
- мебель: рабочие места (стол и стул) для педагога и 12 учащихся, стеллаж для хранения, шкаф; (количество – 1+12, доля учебного времени для использования - 100%);
- выход в локальную и глобальную сеть Интернет; (количество – 1+12, доля учебного времени для использования - 100%);
- для командной и дистанционной работы: дистанционная образовательная

площадка Контур.Толк и облачные технологии Яндекс или Маил сервис (текстовый редактор, электронные таблицы и средства разработки презентаций); (количество – 1+12, доля учебного времени для использования - 60%);

– информационное обеспечение (профессиональная и дополнительная литература для педагога, учащихся, родителей); (количество – 1+12, доля учебного времени для использования - 70%);

– наличие видео-, фотоматериалов, интернет-источников, чертежей, технических рисунков, 3D моделей и т.п. (количество – 1+12, доля учебного времени для использования - 60%.

Список литературы

Для педагогов:

Основная литература:

1. Аббасов, И.Б. Основы трехмерного моделирования в 3ds MAX / БХВ, 2018. – 348с.
2. Альтшуллер Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач/ Г.С. Альтшуллер - Петрозаводск: Скандинавия, 2003. – 173-185с.
3. ВИАР квантум тулкит. Ирина Кузнецова. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –128 с.
4. Горелик А.Г. Самоучитель 3ds Max 2018/А.Г. Горелик.- Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2018.-528с.
5. Дикинсон К. Оптимизация игр в Unity 5. Советы и методы оптимизации игровых приложений. – ДМК, 2017. – 308 с.
6. Иванов, А. В. Виртуальная и дополненная реальность: учебное пособие / А. В. Иванов, С. П. Петров. — Москва: Издательство "Образование", 2022. — 256 с.
7. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.
8. Основы проектной деятельности. Рязанов И. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 – 52 с.
9. Смолин А.А., Жданов Д.Д., Потемин И.С., Меженин А.В., Богатырев В.А. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности. – Учебное пособие. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2018. – 59 с.
10. Смит, Дж. Разработка VR/AR-приложений на Unity / Дж. Смит; пер. с англ. И. К. Сидоров. — Санкт-Петербург: Питер, 2021. — 320 с.
11. Козлов, Д. А. Основы программирования VR/AR для школьников / Д. А. Козлов. — Москва: Лаборатория знаний, 2023. — 180 с.

Дополнительная литература

7. Ли, М. Искусство создания виртуальных миров / М. Ли. — Москва: Техносфера, 2020. — 210 с.
8. Гарсия, Р. Введение в 3D-моделирование для VR/AR / Р. Гарсия. — Киев: Вильямс, 2019. — 195 с.

Электронные ресурсы

9. Unity Learn: официальный учебный портал по Unity [Электронный ресурс]. — URL: <https://learn.unity.com/> (дата обращения: 26.05.2024).

10. Unreal Engine Documentation [Электронный ресурс]. — URL: <https://docs.unrealengine.com/> (дата обращения: 26.05.2024).

Для учащихся:

Основная литература

1. Петрова, Е. Л. Виртуальная реальность для начинающих / Е. Л. Петрова. — Москва: ДМК Пресс, 2021. — 150 с.

2. Вильямс, Б. Создаём игры в VR / Б. Вильямс; пер. с англ. А. Н. Кузнецов. — Санкт-Петербург: БХВ, 2022. — 200 с.

3. Сидоров, К. И. Программирование AR-приложений на Python / К. И. Сидоров. — Москва: Лаборатория знаний, 2023. — 170 с.

Дополнительная литература

4. Джонсон, Л. Основы 3D-графики для школьников / Л. Джонсон. — Москва: Росмэн, 2020. — 120 с.

5. Марков, А. В. Увлекательный мир VR / А. В. Марков. — Санкт-Петербург: Наука и техника, 2019. — 135 с.

Электронные ресурсы

6. Scratch for VR: программирование VR в Scratch [Электронный ресурс]. — URL: <https://scratch.mit.edu/vr> (дата обращения: 26.05.2024).

7. CoSpaces Edu: создание VR/AR проектов [Электронный ресурс]. — URL: <https://cospaces.io/edu/> (дата обращения: 26.05.2024).

Характеристика и система оценочных материалов

Приложение 1.1.

Анкета для входящего контроля.

1. Есть ли у тебя опыт в программировании?

- Да (укажи язык/среду: _____)
- Нет

2. Работал(а) ли ты с игровыми движками (Unity, Unreal Engine и др.)?

- да, с _____
- нет

3. Пользовался(ась) ли VR/AR-устройствами (Oculus, PlayStation VR, Microsoft HoloLens и т. д.)?

- Да, какие именно: _____
- Нет

4. Почему ты хочешь изучать разработку VR/AR? (можно несколько вариантов)

- Интересно создавать виртуальные миры
- Хочу разрабатывать игры
- Планирую связать профессию с IT/геймдевом
- Просто попробовать что-то новое
- Другое: _____

5. Какие устройства у тебя есть для тестирования?

- Смартфон (AR)
- VR-шлем (Oculus, HTC Vive и др.)
- ПК с видеокартой
- Ничего из перечисленного

6. Какую сферу VR/AR тебе интереснее изучать?

- Игры
- Образовательные приложения
- Медицина / наука

- Социальные VR-платформы
 - Другое: _____
7. Есть ли у тебя идеи для собственного VR/AR-проекта?
- Да (опиши кратко): _____
 - Пока нет
8. Твои ожидания от обучения по данной программе (напиши своими словами)

Приложение 1.2.

Промежуточная аттестация

Тестирование и практическая работа

Теоретическая подготовка – 2 балла за каждый правильный ответ

1. **Что такое Blender?**
 - a) Графический редактор для 2D-рисунков
 - b) Программа для 3D-моделирования, анимации и рендеринга
 - c) Текстовый редактор
 - d) Игра
2. **Как называется минимальный элемент полигональной сетки?**
 - a) Тексель
 - b) Вершина (Vertex)
 - c) Нода (Node)
 - d) Пиксель
3. **Какая комбинация клавиш используется для выделения всех объектов в сцене?**
 - a) Ctrl + A
 - b) Shift + A
 - c) Alt + A
 - d) A
4. **Какой режим редактирования в Blender позволяет изменять вершины, рёбра и грани?**
 - a) Object Mode
 - b) Sculpt Mode
 - c) Edit Mode
 - d) Texture Paint Mode

5. **Что делает инструмент Extrude (выдавливание)?**
- a) Удаляет выделенные элементы
 - b) Создаёт копию объекта
 - c) Вытягивает новые грани из выделенных
 - d) Изменяет цвет модели
6. **Как называется процесс добавления детализации к 3D-модели путём увеличения количества полигонов?**
- a) Сглаживание (Smooth)
 - b) Подразделение (Subdivision)
 - c) Текстурирование
 - d) Рендеринг
7. **Какой инструмент используется для создания плавных изгибов на жёсткой полигональной модели?**
- a) Bevel
 - b) Loop Cut
 - c) Knife
 - d) Subdivision Surface
8. **Какой вид проекции чаще используется для точного моделирования?**
- a) Перспектива (Perspective)
 - b) Ортографическая (Orthographic)
 - c) Изометрическая
 - d) Камерная

Практические задания (5 баллов за каждое задание)

- 9. Опишите пошагово, как создать простой куб в Blender и применить к нему модификатор Subdivision Surface.
- 10. Как можно оптимизировать (уменьшить количество полигонов) 3D-модель без потери ключевых деталей? Назовите 2 способа.
- 11. Что такое UV-развёртка и зачем она нужна?
- 12. Объясните разницу между Object Mode и Edit Mode в Blender.

Ситуационные задачи (10 баллов за задание)

- 13. Представьте, что Вы работаете над моделью персонажа для VR-игры и заметили, что модель слишком "угловатая". Какие инструменты Blender помогут сделать её более гладкой?

14. Вам нужно смоделировать стакан. Опишите, какие примитивы и инструменты вы будете использовать, и в какой последовательности.

Критерии оценки:

- **25–30 баллов** – Отлично! Ты уверенно владеешь основами Blender – **высокий уровень обученности.**
- **15–24 балла** – Хорошо, но есть пробелы. Повтори полигональное моделирование – **средний уровень.**
- **Менее 15 баллов** – Стоит повторить основы Blender и нужно больше практики – **низкий уровень обученности.**

Приложение 1.3.

Итоговый контроль Критерии оценки защиты проектов

№	Критерий	Баллы (от 0 до 3)
1.	Оценка представленной работы: Обоснование выбора темы. Соответствие актуальности, содержания сформулированной теме, проблеме, поставленным целям и задачам.	0 – не было обоснования темы, актуальности и проблематики, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью 1-2 – был обоснован выбор темы и актуальности, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью 3 – было обоснование выбора темы, ее актуальности и проблематики проекта, цель сформулирована в соответствии с темой, тема раскрыта полностью
2.	Оценка технической реализации:	0 – проект не запускается, код не структурирован 1-2 – проект запускается, код структурирован, но есть ошибки, 3 – проект запускается, основные функции работают, код структурирован, нет грубых ошибок, используются изученные технологии (Unity, Unreal Engine, Blender и др.)
3.	Креативность и дизайн: Оригинальность идеи, дизайн интерфейса и 3D-моделей.	1-2 – 3 – проект имеет уникальные элементы, не является шаблонным решением, визуальная часть продумана, элементы гармонично сочетаются.
4.	Рефлексия: Владение рефлексией; социальное и прикладное значение полученных результатов (для чего? чему научились?), выводы	0 – нет выводов 1 – выводы по работе представлены неполно 2 – выводы полностью соответствуют теме и цели работы
5.	Презентация и защита: Качество публичного выступления, владение материалом, логичность изложения, ответы на	0 – участник читает текст, на вопросы не ответил 1-2 – участник допускает речевые и грамматические ошибки, испытывает затруднения в умении отвечать на вопросы комиссии и слушателей, путается.

	вопросы	3 – речь участника грамотная и безошибочная, хорошо владеет материалом, четкая структура презентации, грамотно и аргументированно отвечает на вопросы.
--	---------	--

Критерии оценки:

- **12–15 баллов** – Отлично! Все критерии выполнены на **высоком уровне**.
- **12–10 балла** – Хорошо, но есть незначительные недочеты, технические и презентационные проблемы - **средний уровень**.
- **Менее 10 баллов** – проект не завершен или не соответствует базовым требованиям – **низкий уровень обученности**.

Приложение 1.4.

Педагогическое наблюдение, оценка метапредметных и личностных результатов Карта текущего педагогического наблюдения

ФИО учащегося _____

Оценка (баллы) 0 – показатель не проявляется; 1-2 – показатель появляется редко, эпизодически 3 – показатель проявляется постоянно Показатели:	0	1-2	3
Познавательная мотивация, активность, интерес			
Творческие способности, креативность			
Мотивация к самообразованию, самоорганизации			
Мотивация к выбору профессии			
Умение выстраивать коммуникативные отношения, взаимопомощь и поддержка			
Отношение к стране, республике, в которой живет, переживаемые чувства			
Активная гражданская позиция			
Принятие общечеловеческих, духовно-нравственных ценностей			

План воспитательной работы на 2024/2025 учебный год

Цели:

1. Формирование патриотизма и уважения к истории России.
2. Развитие интереса к технологиям VR/AR через изучение героических страниц истории.
3. Воспитание гражданской ответственности и памяти о подвигах предков и современников.

Содержание	Форма проведения	Сроки
Знакомство	Тимбилдинг, КТД	Сентябрь
Встреча с разработчиками VR/AR из IT-компаний	Гостевая лекция	Октябрь
Экскурсия в технопарк или IT-компанию	Выездное мероприятие	Ноябрь
Карьерная игра «IT-профессии будущего»	Деловая игра	Декабрь
Креативный квест «Дизайн-мышление в VR»	Игровой практикум	Январь
AR-квест «Путь героя» (история подвига солдата/партизана/медика)»	Игровой практикум	Февраль
Как технологии могут сохранить память о войне?	Конкурс эскизов	Март
Просмотр документальных и художественных фильмов о ВОВ («А зори здесь тихие», «В бой идут одни старики», «Спасти Ленинград» и т.д.)	Просмотр с последующим анализом	Сентябрь-май
Создание VR-экскурсии для школьного музея боевой славы	Социальный проект	Апрель-май
Круглый стол «Мои достижения за год»	Рефлексия, обсуждение	Май

Ожидаемые результаты:

1. Углубление знаний о ВОВ через технологические проекты.
2. Создание интерактивных VR/AR-приложения, сохраняющие память о героях.
3. Проявление патриотизма и уважения к истории России, гражданской ответственности и памяти о подвигах предков и современников.
4. 100% включенность учащихся в интеллектуально-познавательную, творческую, общественно полезную, игровую деятельность.

Календарный учебный график

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Дата проведения занятия (план)	Дата проведения занятия (факт)
		Всего	Теория	Прак тика		
Раздел 1. Вводное занятие						
1.1	Техника безопасности. Правила поведения на занятиях. Входящий контроль	1	1	0		
1.2	Введение в VR/AR	2	1	1		
Раздел 2. Введение в моделирование						
2.1	Сравнительный анализ программ по моделированию и их возможностей	2	1	1		
2.2	Изучение существующих библиотек по моделированию	1	1	0		
Раздел 3. Основы работы в Blender						
3.1	Общее представление о работе с программой Blender	3	1	2		
3.2	Основные приемы моделирования в Blender	3	0	3		
Раздел 4. Полигональное 3D-моделирование (текстурирование, рендер)						
4.1	Принципы создания 3D- моделей, виды 3D- моделирования	3	1	2		
4.2	Базовые настройки полигонального моделирования (интерфейс, камера, рендер)	3	1	2		
4.3	Практика создания моделей в Blender 3D, (разработка моделей, покраска, текстурирование, анимация)	15	3	12		
4.4	Контрольное задание по модулю	6	1	5		
Раздел 5. Среда разработки UnrealEngine						
5.1	Знакомство с UnrealEngine	7	1	6		
5.2	Изучение работы с UnrealEngine	7	0	7		
5.3	Создание проекта на UnrealEngine	7	0	7		

Раздел 6. Среда разработки Unity						
6.1	Знакомство с Unity	8	1	7		
6.2	Изучение работы с Unity	8	0	8		
6.3	Создание проекта на Unity	8	0	8		
Раздел 7. Среда разработки Vuforia						
7.1	Изучение основных функций программы Vuforia	4	1	3		
7.2	Создание мишени (targets)	4	0	4		
7.3	Сборка конечного продукта	4	0	4		
Раздел 8. Среда разработки Varwin						
8.1	Desktop-редактор Varwin	3	1	2		
8.2	Редактор логики Varwin	3	0	3		
8.3	Создание макета города	6	0	3		
8.4	Условные операторы. Зоны и продвинутое свойства объектов	3	0	3		
8.5	Переменные в Varwin	3	0	3		
8.6	Стандартные логические блоки объектов Varwin	3	0	3		
8.7	Сборка логики из стандартных логических блоков	3	0	3		
8.8	Построение сцены, редактирование объектов, формирование логики взаимодействия	3	0	3		
8.9	Формирование VR-проекта, тестирование VR-проекта	6	0	6		
Раздел 9. Решение кейсов						
9.1	Решение кейсов	81	0	81		
Раздел 10. Проектная деятельность						
10.1	Основы проектной деятельности	6	3	3		