

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №422
Кронштадтского района Санкт-Петербурга**

РАССМОТРЕНА
на заседании педагогического совета
ГБОУ СОШ №422
Кронштадтского района
Санкт-Петербурга
Протокол № 1 от 28.08.2025г.

УТВЕРЖДЕНА
Директор ГБОУ СОШ №422
Кронштадтского района
Санкт-Петербурга
Богданова О.Н.
Приказом 86/Д от 29.08.2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ
«ВИРТУАЛЬНАЯ И ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ»**

(2 год обучения)

Срок освоения: 2 года
Возраст учащихся: 12-17 лет

Разработчик:
Ненахова Ирина Викторовна,
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основные характеристики программы.

Направленность программы. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Виртуальная и дополненная реальность» (далее – Программа) **технической направленности.**

Адресат: программа «Виртуальная и дополненная реальность» направлена на учащихся 10-16 лет, проявляющих интерес и способности к техническому творчеству.

Актуальность Программы обусловлена быстрым развитием и внедрением технологий виртуальной и дополненной реальности во все сферы нашей жизни, переходом к новым технологиям обработки информации.

Программа помогает обучающимся приобрести навыки работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности, научиться создавать мультимедийный контент для данных устройств, начать лучше понимать возможности и границы применения компьютеров.

Новизна Программы заключается в приобретении обучающимися компетенций по работе с VR/AR технологиями, востребованными на рынке труда, в повышении их самооценки и осознании перспектив будущей жизни.

Отличительная особенность Программы состоит в том, что она носит прикладной характер и призвана сформировать у обучающихся навыки и умения в таких стремительно развивающихся областях науки и техники, как виртуальная и дополненная реальность.

Программа разработана на основе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Технология разработки виртуальной и дополненной реальности» (разработчик Осокин А.И., педагог ГБПОУ «Московский колледж бизнес-технологий», г. Москва, 2017 г.).

Реализация Программы основана на деятельностном подходе, большая часть времени отводится практической деятельности, способствующей развитию творчества и достижению высоких результатов в области информационно-коммуникационных технологий.

Уровень освоения – общекультурный.

Объем и срок освоения.

Программа рассчитана на 2 года обучения. Во второй год обучения реализуется 72 часа.

Цели и задачи программы.

Цель программы – развить у обучающихся интерес к 3D-графике и анимации, научить ориентироваться в разнообразии современного оборудования для виртуальной и дополненной реальности, пользоваться специальным программным обеспечением и создавать собственные мультимедиаматериалы.

Реализация поставленной цели предусматривает решение ряда задач.

Задачи программы

Обучающие:

- сформировать представление о современном уровне развития технических и программных средств в области виртуальной и дополненной реальности;
- сформировать навыки грамотной работы с современными пакетами 3D-моделирования (Blender-3D);

- обучить процессу редактирования и подготовки модели к использованию в виртуальном пространстве или печати на 3D-принтере;
- обучить работе с устройствами виртуальной и дополненной реальности;
- сформировать практические навыки работы с платформами, предназначенными для создания приложений виртуальной и дополненной реальности (OpenSpace-3D) и другими программными продуктами.

Развивающие:

- развить пространственное воображение, внимательность к деталям, ассоциативное и аналитическое мышление;
- развить рациональный подход к выбору программного инструментария для 3D-моделирования, анимации и создание приложений виртуальной и дополненной реальности;
- развить творческие способности обучающихся, их потребность в самореализации;
- развить интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания.

Воспитательные:

- содействовать воспитанию устойчивого интереса к изучению навыков программирования, моделирования и визуализации;
- формировать мотивацию к работе на всех этапах разработки мультимедийного контента;
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество;
- содействовать воспитанию интереса к нестандартному мышлению, изобретательству и инициативности при выполнении проектов в областях виртуальной и дополненной реальности.

Организационно-педагогические условия реализации программы.

Язык реализации: русский.

Форма обучения: очная.

Условия набора и формирования групп: группы формируются из обучающихся 10-16 лет, владеющих компьютером, проявляющих интерес и способности к техническому творчеству, в частности, к созданию приложений в AR/VR.

Количество обучающихся в группе: на второй год обучения количество обучающихся должно быть не менее 12 человек.

Формы организации занятий. Занятия в объединениях проводятся по группам и индивидуально.

Формы проведения занятий.

Программа реализуется 1 раза в неделю по 2 часа. Программа включает себя лекционные и практические занятия.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
Учебный (тематический) план обучения

№	Названия раздела/темы	Количество занятий	Формы
---	-----------------------	--------------------	-------

		Всего	Теория	Практика	аттестации и контроля
1.	Виртуальная и дополненная реальность: актуальность, технологии, перспективы	4	3	2	
1.1.	Введение в виртуальную и дополненную реальность. Инструктаж по ОТ и ТБ	2	1	1	Первичная диагностика. Тестирование
1.2.	Знакомство с оборудованием	2	1	1	
2.	OpenSpace-3D. Разработка AR приложений	11	4	7	
2.1.	Общие понятия технологии AR. Знакомство с интерфейсом OpenSpace 3D	2	1	1	Текущий контроль. Самостоятельная работа
2.2.	Тестирование и анализ готового демонстрационного проекта	2	1	1	
2.3.	Создание собственного AR приложения для телефона под управлением ОС Android	3	1	2	Текущий контроль. Самостоятельная работа
2.4.	Технология Google Cardboard	2	1	1	
2.5.	Настройка приложения на смартфоне для просмотра виртуальной сцены с Google Cardboard	2	-	2	Текущий контроль. Самостоятельная работа
3.	Blender-3D. Основы работы	18	8	10	
3.1.	Интерфейс Blender. Перемещение и изменение объектов в Blender	2	1	1	
3.2.	Объекты в Blender	2	1	1	
3.3.	Extrude (экструдирование) – выдавливание в Blender	2	1	1	
3.4.	Subdivide – подразделение в Blender	2	1	1	
3.5.	Модификатор Boolean. Булевы операции в Blender	2	1	1	
3.6.	Модификатор Mirror (зеркальное отображение) в Blender	2	1	1	
3.7.	Smooth (сглаживание) объектов в Blender	2	1	1	

3.8.	Добавление материала. Свойства материала. Текстуры	2	1	1	
3.9.	Самостоятельная работа «Создание объекта по точным размерам»	2	-	2	Текущий контроль.
4.	Разработка игры в Blender Game Engine	34	12	22	
4.1.	Создание персонажа в Blender Game Engine. Моделирование лица и туловища	3	1	2	
4.2.	Создание персонажа в Blender Game Engine. Моделирование рук и ног, соединение их с туловищем	2	1	1	
4.3.	Создание персонажа в Blender Game Engine. Моделирование дополнительных деталей и одежды персонажа	2	1	1	
4.4.	Самостоятельная работа «Создание персонажа из видеоигры или мультфильма в Blender Game Engine»	2	-	2	Текущий контроль. Самостоятельная работа
4.5.	Основы работы в режиме Blender Game Engine для разработки игр	2	1	1	
4.6.	Визуальное управление Blender Game Engine – логические блоки	3	1	2	
4.7.	Сила (force) и физические объекты в Blender Game Engine	2	1	1	
4.8.	Взаимодействие объектов в Blender Game Engine	3	1	2	
4.9.	Сенсор Mouse в Blender Game Engine	3	1	2	
4.10.	Управление камерой в Blender Game Engine	2	1	1	
4.11.	Переходы между сценами при работе с игровым движком в Blender Game Engine	3	1	2	

4.12.	Активатор Edit Object в Blender Game Engine	3	1	2	
4.13.	Влияние параметра Grav (гравитация) на поведение объектов в Blender Game Engine	1	-	1	
4.14.	Материалы и текстуры. Работа с UV/Image Editor	3	1	2	
5.	Конкурс творческих проектов	5	-	5	
5.1.	Подготовка собственного творческого проекта	4	-	4	
5.2.	Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов	1	-	1	Защита проектов
	ИТОГО	72	27	45	

Содержание учебного (тематического) плана обучения

Раздел 1. Виртуальная и дополненная реальность: актуальность, технологии, перспективы

Тема 1.1. Введение в виртуальную и дополненную реальность. Инструктаж по ОТ и ПБ.

Теория. Вводное занятие. Структура Программы, её цель и задачи, содержание обучения. Современные системы виртуальной и дополненной реальности. Основные правила и требования. Инструктаж по ОТ и ПБ. Знакомство с технологией демонстрации визуальной информации в шлеме виртуальной реальности.

Практика. Первичная диагностика. Тестирование.

Тема 1.2. Знакомство с оборудованием

Теория. Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео. Знакомство с оборудованием. Правила обращения со шлемами и очками. Техника безопасности. Знакомство с правилами безопасности и особенностями использования шлема виртуальной реальности. Рассмотрение шлема виртуальной реальности и технических компонентов.

Практика. Изучение функционирования оборудования на примере прохождения обучения в SteamVR.

Раздел 2. OpenSpace-3D. Разработка AR приложений

Тема 2.1. Общие понятия технологии AR. Знакомство с интерфейсом OpenSpace 3D

Теория. Принципы построения визуальной информации с помощью технологий дополненной реальности. Знакомство с программой OpenSpace3D.

Возможности программы. Основные компоненты интерфейса.

Практика. Выполнение индивидуальных заданий на закрепление изученного материала.

Тема 2.2. Тестирование и анализ готового демонстрационного проекта

Теория. Рассмотрение примера готового проекта в OpenSpace3D.

Практика. Внесение изменений в готовый рассматриваемый проект.

Тема 2.3. Создание собственного AR приложения для телефона под управлением ОС Android

Практика. Самостоятельная работа. Разработка собственного мобильного AR приложения с использованием OpenSpace3D.

Тема 2.4. Технология Google Cardboard

Теория. Google Cardboard. Особенности и преимущества. Платформа Google Cardboard SDK. Схема сборки очков виртуальной реальности. Принцип работы Google Cardboard.

Практика. Создание самодельных очков виртуальной реальности на базе Google Cardboard с использованием смартфона.

Тема 2.5. Настройка приложения на смартфоне для просмотра виртуальной сцены с Google Cardboard

Теория. Cardboard SDK – популярный инструментарий для создания мобильных приложений виртуальной реальности. Программа по настройке смартфонов под различные VR-гарнитуры. Android-приложение. VRCalibration for Cardboard – помощник в работе с приложениями на базе SDK компании Google. Готовность телефона к использованию Cardboard. Искажение и/или смещение изображения при использовании VR-очков. QRкод для калибровки. Версия инструментария для iOS. Возможности: упрощает коррекцию искажений, вызванных линзами, отслеживание положения головы, калибровку трёхмерного изображения, визуализацию изображения в виде горизонтальной стереопары, настройку геометрии стереоизображения, обработку пользовательского ввода.

Практика. Самостоятельная работа. Настройка мобильного приложения виртуальной реальности с помощью Google Cardboard SDK.

Раздел 3. Blender-3D. Основы работы

Тема 3.1. Интерфейс Blender. Перемещение и изменение объектов в Blender

Теория. Свободное приложение Blender для создания трёхмерной графики, анимации, интерактивных программ и др. Особенности интерфейса. Принцип организации главного окна. Пять редакторов. Экраны и их задачи.

Редактор 3D View и его четыре региона. Настройка Blender. Управление сценой в Blender.

Практика. Перемещение и изменение объектов в Blender (найти все регионы в 3D View, попробовать скрывать и открывать их).

Тема 3.2. Объекты в Blender

Теория. Базовые трансформации (перемещение, вращение, масштабирование). Объектный режим и режим редактирования. Набор режимов взаимодействия объекта. Вершины (vertex). Ребра (edge). Границы (face). Центральная точка. Mesh-объекты. Сетки и полисетки. Их функция. Десять предустановленных mesh-объектов. Blender слои.

Практика. Создание объектов «Молекула воды», «Капля».

Тема 3.3. Extrude (экструдирование) – выдавливание в Blender

Теория. Трансформация Extrude (выдавливание). Инструмент трансформации Extrude. Разница между индивидуальным и региональным выдавливанием. Трансформатор Inset Faces (вставка, выдавливание вовнутрь).

Практика. Создание объекта модели самолета путем экструдирования.

Тема 3.4. Subdivide – подразделение в Blender

Теория. Subdivide – инструмент для разделения прямоугольных и треугольных ребер и граней mesh-объектов. Доступ к трансформатору Subdivide. Работа со сложными формами плоскости. Использование инструмента Bevel и Connect Vertex Path.

Практика. Создание моделей «стола», «домика», «кресла» и т.д.

Тема 3.5. Модификатор Boolean. Булевы операции в Blender

Теория. Редактор свойств (Properties). Булевые или логические операции (boolean operations). Три операции Boolean: Пересечение (Intersect), Объединение (Union), Разность

(Difference). Алгоритм и особенности использования модификатора Boolean в Blender.

Практика. Создание объекта модели «колбы» с помощью булевых инструментов.

Тема 3.6. Модификатор Mirror (зеркальное отображение) в Blender

Теория. Симметрия. Оси и плоскости симметрии. Инструмент зеркального отображения в Blender. Особенности использования модификатора Mirror. Ключевые настройки – оси (axis). Центральная точка.

Практика. Создание модели «гантель» с использованием инструмента Mirror.

Тема 3.7. Smooth (сглаживание) объектов в Blender

Теория. Группа инструментов сглаживания – трансформаторы. Кнопка Smooth (гладко). Затенение (Shading). Кнопка Smooth Vertex (сгладить вершину). Модификаторы Smooth, Corrective Smooth и Laplacian Smooth их особенности. Модификатор Subdivision Surface – лучший выбор.

Практика. Создание трех похожих картинок со сглаженной сферой в центре с применением любого из вариантов сглаживания: затенение Smooth; трансформатор Subdivide Smooth; модификатор Subdivision Surface.

Тема 3.8. Добавление материала. Свойства материала. Текстуры

Теория. Изменение цветовых свойств объекта. Другие визуальные свойства объекта. Базовые принципы работы с материалами. Вкладка Material. Слоты для материалов. Выбор, сохранение, замена материала объекта. Вкладка Diffuse (диффузия, рассеивание). Specular – цвет блика. Shadow – тень. Текстуры для реалистичности материала. Несколько текстур материала. Многообразие настроек текстур.

Практика. Исследование настройки свойств прозрачности и отражающей способности материала. Создание картинки, на которой в зеркале отражается стеклянный предмет. Создание объектов с одной текстурой, но из разных материалов.

Тема 3.9. Самостоятельная работа «Создание объекта по точным размерам»

Практика. Создание объектов с заданными размерами. Чертеж детали и настройка. Размеры, привязки, координаты. Моделирование детали. Работа с сеткой модели.

4. Разработка игры в Blender Game Engine

Тема 4.1. Создание персонажа в Blender Game Engine. Моделирование лица и туловища

Теория. Настройки фонового изображения. Моделирование лица. Создание носа и губ. Добавление модификатора Subdivision Surface. Создание губ. Создание скул. Создание челюсти. Создание шеи. Создание головы. Заполнение пробелов. Создание уха. Соединение головы и уха. Создание торса. Добавление деталей туловища. Создание груди. Добавление деталей в области живота. Соединение головы с туловищем.

Практика. Моделирование лица и туловища персонажа.

Тема 4.2. Создание персонажа в Blender Game Engine. Моделирование рук и ног, соединение их с туловищем.

Теория. Создание ног. Создание рук. Создание ступни. Создаем пальцы ног. Моделирование руки. Создаем пальцы рук. Объединение ног с телом. Создание плеч и объединение их с руками. Соединение пальцы с ладонью. Соединение ладонь с рукой. Соединение ступни с ногой.

Практика. Моделирование рук и ног персонажа, соединение их с туловищем.

Тема 4.3. Создание персонажа в Blender Game Engine. Моделирование дополнительных деталей и одежду персонажа

Теория. Алгоритм действий при моделировании волос, дополнительных деталей и одежду персонажа. Подготовка к моделированию волос. Редактирование mesh Hair Mesh. Режим Skulpt Mode. Добавление деталей.

Моделирование прически «хвост». Добавление банта. Подготовка к созданию одежды. Добавление деталей. Создание чулок. Моделирование рюшей. Увеличение детализации для скульптуры.

Практика. Моделирование волос и дополнительных деталей персонажа. Моделирование одежды персонажа.

Тема 4.4. Самостоятельная работа «Создание персонажа из видеоигры или мультфильма в Blender Game Engine»

Практика. Создание персонажа из видеоигры или мультфильма. Загрузка картинки-образца в Blender Game Engine. Моделирование головы. Добавление граней. Создание глаз. Уши. Моделирование шеи и туловища. Моделирование ног. Зеркальное отображение модели.

Тема 4.5. Основы работы в режиме Blender Game Engine для разработки игр

Теория. Game Logic – готовый вариант окна для разработки игр в Blender Game Engine. Пять редакторов: 3D View, Outliner, Text Editor, Logic Editor, Properties. Запуск игрового процесса. Замена движка рендеринга с Blender Render на Blender Game. Возможность взаимодействовать с изображением. Изменение содержимого вкладок редактора Properties. Исполняемый файл. Панель Properties.

Практика. Запуск игрового процесса и создание исполняемого файла. Замена движка рендеринга с Blender Render на Blender Game. Создание свойств игры.

Тема 4.6. Визуальное управление Blender Game Engine – логические блоки

Теория. Три типа логических блоков: сенсоры, контроллеры и актуаторы. Сенсоры. Актуаторы (перемещение объекта в пределах сцены, воспроизведение анимации, или проигрывание звука). Контроллеры – связь сенсоров с актуаторами, контроль за их взаимодействием друг с другом. Настройка цепочки основных логических блоков.

Практика. Создание игры, в которой объект поворачивается с помощью стрелок «влево-вправо», а с помощью стрелок «вверх-вниз» – поднимается и опускается. Обеспечить движение вперед относительно локальной оси любой клавишей.

Тема 4.7. Сила (force) и физические объекты в Blender Game Engine

Теория. Дополнительные строки полей – Force, Torque, Linear Velocity и Angular Velocity – сила, врачающий момент, линейная и угловая скорости. Отличие Force от Loc. Реакции объекта на кратковременное и длительное действие на объект силы. Движение с затуханием и остановкой, разгон объекта. Зависимость результата воздействия силы от массы объекта (вкладка Physics – редактор свойств). Постоянное воздействие силы (сенсор Always). Физический движок – обеспечение взаимодействия объектов при столкновениях. Torque – вращательное действие. Параметр Damping Frames (постепенный разгон). Комбинация настроек динамических объектов – возможность интересных и реалистичных эффектов в игре.

Практика. Создание стены из кирпичей, которую в процессе игры разбивает мяч. К мячу приложить две разные силы в зависимости от нажатой клавиши на клавиатуре. При движении мяч должен крутиться вокруг своей оси, как это происходит в реальности.

Тема 4.8. Взаимодействие объектов в Blender Game Engine

Теория. Отличие моделирования физических явлений для графики и анимации в Blender Game Engine. Влияние физических свойств объекта на его поведение при взаимодействии с другими объектами. Назначение объекту определенного типа. Изменение значения гравитации на вкладке Scene редактора свойств. Типы объектов. Тип Static. Тип No Collision – для фоновых объектов. Разница между Dynamic и Rigid Body. Тип Character назначают игровым персонажем. Увеличение значения Threshhold придает

телам упругость.

Практика. Создание сцены, в которой на статичную плоскость падает или лежит на ней большой плоский объект Dynamic, на который в свою очередь должны падать Rigid Body разных форм. Границы столкновений следует настроить таким образом, чтобы после падений между объектами не было ни зазоров, ни проникновений.

Тема 4.9. Сенсор Mouse в Blender Game Engine

Теория. Невидимый курсор мыши в Blender Game Engine в режиме игры. Скрипты на Python. Привязка активатора Mouse к любому объекту через сенсор Always. Кнопка Visible активатора. Регистрация событий мыши: перемещение, клики левой, правой и средней кнопками, нахождение курсора над конкретным объектом или любым, прокрутка колеса вперед и назад.

Практика. Не используя скрипт на Python, сделать так, чтобы куб поворачивался по оси Z против часовой стрелки при клике по правой половине сцены и по часовой стрелке при клике по левой половине сцены.

Тема 4.10. Управление камерой в Blender Game Engine

Теория. Управление героем при удалении от камеры. Проблемы заднего плана. Как заставить камеру двигаться за героем. Связь родитель- потомок. Алгоритм установления связи по этому типу. Активатор Camera – более плавное слежение за объектом. Слежение за несколькими объектами. Использование нескольких камер. Режим Set Camera активатора Scene.

Практика. Создание игры, где шар должен иметь тип Rigid Body. С помощью стрелок клавиатуры к нему приложить силы, заставляющие его катиться соответственно вперед, назад, влево и вправо вдоль глобальных осей. Камера должна следить за шаром.

Тема 4.11. Переходы между сценами при работе с игровым движком Blender Game Engine

Теория. Сцены. Несколько сцен. Создание новых сцен с помощью кнопки «+» в соответствующем блоке в заголовке редактора Info. Переименование сцен. Список сцен и переключение 3D View. Активатор Scene – переключение с одной сцены на другую, перезагрузка текущей сцены и др. в режиме игры. Создание многоуровневой игры.

Практика. Создание многоуровневой игры (первый уровень выполнен на предыдущем занятии). Создать копию сцены. Сохранить на второй сцене все те же объекты, что на первой и с теми же настройками. На второй сцене усложнить дорожку (если шар падает с дорожки – игра начинается сначала, т. е. с первой сцены). Для автоматического перехода с небольшой задержкой использовать два сенсора – коллизию с дорожкой и Delay (задержка).

Тема 4.12. Активатор Edit Object в Blender Game Engine

Теория. Активатор Edit Object – правка объекта, удаление, подмена и добавка объектов, изменение их физических свойств. Поля Edit Object. Поле Time – время жизни добавляемого объекта в кадрах. Поля Linear Velocity и Angular Velocity – линейная и угловая скорость для добавляемого объекта. Replace Mesh – замена mesh. Track to – слежение за другим объектом. Включение и отключение динамики.

Практика. Создание катающегося шара, исчезающего при падении с плоскости и снова появляющегося.

Тема 4.13. Влияние параметра Grav (гравитация) на поведение объектов в Blender Game Engine

Теория. Установка своей гравитации для каждой сцены. Создание разных «физических» миров в одной игре. Возможности режимов Add Background Scene или Add Overlay Scene.

Практика. Создание объектов, парящих в невесомости на заднем плане, в то время

как на переднем плане действует сила тяжести Земли.

Тема 4.14. Материалы и текстуры. Работа с UV/Image Editor

Теория. Отличия настройки материала при использовании движка рендеринга Blender Game от обычного Blender Render. Редактор UV/Image – накладка изображений на объекты для придания им текстурированного вида. Алгоритмы нескольких вариантов наложения.

Практика. Наложение изображения с кирпичной кладкой на боковые грани куба через режим редактирования UV/Image Editior.

Раздел 5. Конкурс творческих проектов

Тема. 5.1. Подготовка собственного творческого проекта

Теория. Выбор темы и подготовка плана реализации собственного творческого проекта (игры) в Blender Game Engine.

Практика. Создание творческого проекта (игры) в Blender GameEngine.

Тема 5.2. Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов

Практика. Итоговая аттестация. Представление и защита собственных творческих проектов.

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Результативность обучения обеспечивается применением различных форм, методов и приемов, которые тесно связаны между собой и дополняют друг друга. Большая часть занятий отводится практической работе. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется Программой. При проверке усвоения материала необходимо выявлять полноту, прочность усвоения обучающимися теории и умение применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Текущий контроль проводится по окончании изучения каждого раздела – выполнение обучающимися самостоятельных работ. Промежуточный контроль проходит в середине учебного года в форме открытого занятия. Итоговый контроль (зачетное занятие), на котором обучающиеся представляют свои работы и обсуждают их, проходит в конце учебного года в форме защиты проектов.

Формы проведения аттестации:

- тестирование;
- самостоятельная работа;
- защита проекта.
-

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация Программы строится на принципах: «от простого к сложному» (усложнение идёт «расширяющейся спиралью»), доступности материала, развивающего обучения. На первых занятиях используется метод репродуктивного обучения – это все виды объяснительно-иллюстративных методов (объяснение, демонстрация наглядных пособий). На этом этапе обучающиеся выполняют задания точно по образцу и объяснению. В течение дальнейшего обучения постепенно усложняется технический материал, подключаются методы продуктивного обучения, такие как метод проблемного изложения, частично-поисковый метод, метод проектов. В ходе реализации Программы осуществляется вариативный подход к работе.

Творчески активным обучающимся предлагаются дополнительные или альтернативные задания, с более слабыми обучающимися порядок выполнения работы разрабатывается вместе с педагогом.

Основными характерными при реализации данной Программы формами проведения занятий являются комбинированные занятия, состоящие из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- *демонстрационная*, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- *фронтальная*, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- *самостоятельная*, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Материально-технические условия реализации программы.

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Для успешного проведения занятий и выполнения программы в полном объеме необходимы:

инфраструктура организации:

- учебный кабинет; ***технические средства обучения:***
- ноутбуки – 15 шт. (операционная система Windows: 7, Vista, 8, 10(32битная, 64-битная); процессор с тактовой частотой 2200 MHz и более; ОЗУ не менее 2 ГБ; видеокарта с видеопамятью объемом не менее 256 Мб;
- ПО – SteamVR (скачивается бесплатно);
- ПО – OpenSpace-3D (скачивается бесплатно);
- ПО – Google Cardboard SDK 1.9 (скачивается бесплатно);
- ПО – Blender 2.90 (скачивается бесплатно);
- мультимедийный проектор;
- интерактивная доска;
- акустические колонки;
- VR очки;
- планшет (Android, iOS);
- смартфон (Android, iOS).

расходные материалы:

- картон;
- оптические линзы;
- магнит;
- застежки-липучки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, использованной при написании программы

1. Керлоу А. В. Искусство 3D-анимации и спецэффектов. /Пер. с англ. Е.В. Смолиной. – Москва: Вершина, 2004.
2. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2009.
3. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016.
4. Уильямс Р. Аниматор: набор для выживания. Секреты и методы создания анимации, 3D-графики и компьютерных игр. – Москва: Эксмо, 2018.
5. Флеминг Б. Методы анимации лица. Мимика и артикуляция. 3D для дизайнеров. – Москва: ДМК Пресс, 2018.
6. Шелл Д. Геймдизайн. Как создать игру, в которую будут играть все. – Санкт-Петербург: Альпина Паблишер, 2020.
7. Колисниченко Д.Н. GIMP 2. Бесплатный аналог Photoshop для Windows/Linux/Mac OS. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016.

Интернет-ресурсы

1. Инструкция по сборке Google Cardboard SDK: [Электронный ресурс]//сайт YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=mG5Bw9OMQZs>. (Дата обращения: 26.06.2020).
2. Кронистер Дж. Blender Basics. Учебное пособие. /Пер. с англ.: Ю.Азовцев, Ю. Корбут: [Электронный ресурс]. – Москва:, 2011. URL: http://b3d.meson.ru/index.php/Blender_Basics_3-rd_edition. (Дата обращения: 19.06.2020).
3. Уроки по Blender: [Электронный ресурс]//сайт Blender 3D. URL: <https://blender3d.com.ua/>. (Дата обращения: 19.06.2020).
4. Уроки OpenSpace-3D: [Электронный ресурс]//сайт YouTube. URL: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLprBF36y61IT1rH9i1vh0rGndXzZppZo>. (Дата обращения: 26.06.2020).
5. 3D-моделирование в Blender. Уроки. Детский технопарк РГСУ: [Электронный ресурс]//сайт YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=aewSoFxp-i0>. (Дата обращения: 08.07.2020).

Приложение
К дополнительной общеобразовательной программе
«Виртуальная и дополненная реальность»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ СОШ № 422
Богданова О.Н.
29 сентября 2025 год

Календарно-учебный график

на 2025-2026 учебный год

Педагог дополнительного образования: Ненахова И.В.

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	5 сентября	25 мая	36	72	1 раз в неделю по 2 часа (Пт)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ СОШ № 422
Богданова О.Н.
29 сентября 2025 год

Календарно-тематический план на 2025-2026 учебный год

№ занятия	Дата		Тема	Кол-во часов
	По плану	По факту		
1.	05.09		Введение в виртуальную и дополненную реальность. Инструктаж по ОТ и ТБ	2
2.	12.09		Знакомство с оборудованием	2
3.	19.09		Общие понятия технологии AR. Знакомство с интерфейсом OpenSpace 3D	2
4.	26.09		Тестирование и анализ готового демонстрационного проекта	2
5.	03.10		Создание собственного AR приложения для телефона под управлением ОС Android	2
6.	10.10		Технология Google Cardboard	2
7.	17.10		Настройка приложения на смартфоне для просмотра виртуальной сцены с Google Cardboard	2
8.	24.10		Интерфейс Blender. Перемещение и изменение объектов в Blender	2
9.	31.10		Объекты в Blender	2
10.	07.11		Extrude (экструдирование) – выдавливание в Blender	2
11.	14.11		Subdivide – подразделение в Blender	2
12.	21.11		Модификатор Boolean. Булевы операции в Blender	2
13.	28.11		Модификатор Mirror (зеркальное отображение) в Blender	2
14.	05.12		Smooth (сглаживание) объектов в Blender	2
15.	12.12		Добавление материала. Свойства материала. Текстуры	2
16.	19.12		Самостоятельная работа «Создание объекта по точным размерам»	2
17.	26.12		Создание персонажа в Blender Game Engine. Моделирование лица и туловища	2
18.	16.01		Создание персонажа в Blender Game Engine. Моделирование рук и ног, соединение их с туловищем	2
19.	23.01		Создание персонажа в Blender Game Engine.	2

			Моделирование дополнительных деталей и одежды персонажа	
20.	30.01		Самостоятельная работа «Создание персонажа из видеоигры или мультфильма в Blender Game Engine»	2
21.	06.02		Основы работы в режиме Blender Game Engine для разработки игр	2
22.	13.02		Визуальное управление Blender Game Engine – логические блоки	2
23.	20.02		Сила (force) и физические объекты в Blender Game Engine	2
24.	27.02		Взаимодействие объектов в Blender Game Engine	2
25.	06.03		Взаимодействие объектов в Blender Game Engine	2
26.	13.03		Сенсор Mouse в Blender Game Engine	2
27.	20.03		Сенсор Mouse в Blender Game Engine	2
28.	27.03		Управление камерой в Blender Game Engine	2
29.	03.04		Переходы между сценами при работе с игровым движком в Blender Game Engine	2
30.	10.04		Активатор Edit Object в Blender Game Engine	2
31.	17.04		Активатор Edit Object в Blender Game Engine	2
32.	24.04		Влияние параметра Grav (гравитация) на поведение объектов в Blender Game Engine	2
33.	08.05		Материалы и текстуры.	2
34.	15.05		Работа с UV/Image Editor	2
35.	22.05		Подготовка собственного творческого проекта	2
36.	25.05		Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов	2