

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №1**

ОБСУЖДЕНО
педагогическим советом
МАОУ СОШ №1
Протокол №11
от 14 июня 2024 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«3D-моделирование»**

Возраст обучающихся: 12 - 16 лет
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:
Харин Е.С.,
педагог дополнительного
образования

г. Североуральск

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2.Цель и задачи программы.....	4
1.3.Планируемые результаты.....	6
1.4.Содержание общеразвивающей программы.....	8
2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	12
2.1.Календарный учебный график.....	12
2.2.Условия реализации программы.....	12
2.3.Форма аттестации и оценочные материалы.....	14
Список литературы.....	16

1. Комплекс основных характеристик

1.1 Пояснительная записка

Направленность: техническая

Актуальность

Актуальность программы обусловлена его направленностью на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики, которые повсеместно используются в различных сферах деятельности и становятся все более значимыми для полноценного развития личности. Данная программа развивает творческое воображение, конструкторские, изобретательские, научно-технические компетенции школьников и нацеливает на осознанный выбор необходимых обществу профессий, таких как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д. Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

Адресат

- Возраст обучающихся: 12-16 лет
- Численность группы: до 10 обучающихся
- В реализации данной программы участвуют обучающиеся не имеющие медицинских противопоказаний. Программа не предусматривает конкурсного отбора.
- На программу могут быть зачислены дети-инвалиды и дети с ОВЗ, не имеющие интеллектуальных нарушений.

Режим занятий: 4 часа в неделю. Продолжительность занятий в группах устанавливается в соответствии с санитарными нормами и правилами и рассчитана в академических часах (академический час – 40 минут) с учетом возрастных особенностей обучающихся.

Объем общеразвивающей программы: 304 часа, из них:

- 1-й год обучения – 152 часа (периодичность занятий – 4 раз в неделю по 1 часу);
- 2-й год обучения – 152 часа (периодичность занятий – 4 раза в неделю по 1 часу).

Срок освоения: 2 года

Уровневость: базовый уровень

Формы обучения: индивидуальные, групповые, фронтальные, коллективные, парные, аудиторные и внеаудиторные, классные и внеклассные, школьные и внешкольные формы обучения.

Виды занятий: комбинированные, лекции, коллоквиумы, экскурсии, обучающие игры, презентации, проектирование, круглый стол, ролевые игры.

Формы подведения результатов: участие детей в выставках различных уровней; конкурсах, фестивалях, конференциях; защите творческих работ и др.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы – формирование базовых знаний в области трехмерной компьютерной графики и овладение навыками работы в различных программах

Задачи программы:

1. Образовательные:

- дать учащимся представление о трехмерном моделировании, его назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- познакомить с основными инструментами и возможностями создания и обработки изображения в программе SketchUp, Tenkercad
- научить ориентироваться в трехмерном пространстве сцены;
- научить эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- научить модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
- научить объединять созданные объекты в функциональные группы;

2. Развивающие:

- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению программ для 3D моделирования;
- развивать пространственное воображение, умения анализа и синтеза пространственных объектов;
- способствовать расширению кругозора в области знаний, связанных с компьютерными технологиями;
- способствовать развитию творческих способностей, фантазии и эстетического

вкуса;

3. Воспитательные:

- способствовать формированию потребности к осознанному использованию компьютерных технологий при обучении в школе и в повседневной жизни;
- воспитывать готовность к саморазвитию в сфере информационных технологий;
- воспитание самостоятельной личности, умеющей ориентироваться в новых социальных условиях;
- воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека;

1.3 Планируемые результаты

Личностные результаты:

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- осознание ценности пространственного моделирования;
- осознание ценности инженерного образования;
- формирование сознательного отношения к выбору будущей профессии;
- формирование информационной культуры как составляющей общей культуры современного человека;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение ставить учебные цели;
- умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное; - умение сличать результат действий с эталоном (целью);
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- умение оценивать результат своей работы, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;

Предметные результаты:

- умение использовать терминологию моделирования;

- умение работать в среде графических 3D редакторов;
- приобрести навыки работы в среде 3D-моделирования и освоить основные приемы выполнения проектов трехмерного моделирования;
- освоить элементы технологии проектирования в 3D-системах и применять их при реализации исследовательских и творческих проектов.
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;

1.4 Содержание общеразвивающей программы

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Разделы	Темы	Теория	Практика	Всего час.
<i>Первый год обучения</i>				
Блок 1	Введение в VR-системы.	12	4	16
Блок 2	Работа со средой Unity 3D.	26	26	52
Блок 3	Написание скриптов на C#.	26	18	44
Блок 4	Разработка приложений в технологии VR.	10	22	32
	Итоговая аттестация.	-	8	8
	Итого за первый год обучения.	74	78	152
<i>Второй год обучения</i>				
Блок 5	Повышение мастерства работы со средой Unity 3D.	14	22	36
Блок 6	Высококачественное программирование проектов.	28	28	56
Блок 7	Разработка приложений в технологии VR.	6	46	52
	Итоговая аттестация	-	8	8
	Итого за второй год обучения:	48	104	152
	Итого:	122	182	304

Первый год обучения Учебно-тематический план

Раздел	Наименование темы	Объём часов		
		Всего часов	Теория	Практика
<i>Первый год обучения</i>				
Блок 1	Введение в VR-системы.	16	12	4
1	VR системы. Предпосылки, история, области применения систем виртуальной реальности. Инструктаж по ТБ.	2	2	-
2	Основные понятия, принципы и инструментарию разработки систем VR, оборудование для реализации VR.	8	4	4
3	Этапы и технологии создания систем VR, структура и компоненты.	4	4	-
4	Обзор современных 3D-движков.	2	2	-
Блок 2	Работа со средой Unity 3D.	52	26	26
1	Начало работы в Unity 3D.	2	2	-
2	Работа с объектом Terrain. Создание ландшафта.	4	2	2
3	Наложение текстур, рельефа, растительности на Terrain. Генерация деревьев. Skyboxes.	4	2	2
4	Добавление персонажа. Управление персонажем.	4	2	2
5	Работа с освещением.	4	2	2

6	Наложение текстур и материалов. Шейдеры.	6	2	4
7	Применение шейдеров в Unity 3D.	4	2	2
8	Импорт объектов из 3D-редакторов в Unity 3D.	4	2	2
9	Физическая модель Unity 3D. Коллайдеры, rigidbody, соединение объектов (joint).	4	2	2
10	Использование ragdoll.	4	2	2
11	Создание графического интерфейса пользователя.	8	4	4
12	Система частиц для имитации огня, пыли, дыма, искр и т.д.	4	2	2
Блок 3	Написание скриптов на C#.	44	26	18
1	Введение в написание скриптов на C#.	2	2	-
2	Изучение типов переменных, функций, условий и базовых классов Unity3D.	12	8	4
3	Примеры скриптов для назначения клавиш управления, смены дня и ночи, скрытия/показа объектов.	8	4	4
4	Трассировка лучей для выбора объектов, показ информации об объекте.	8	4	4
5	Озвучивание событий в проекте.	4	2	2
6	Построение проекта для разных платформ. Использование UnityWebPlayer.	4	2	2
7	Вопросы оптимизации.	6	4	2
Блок 4	Разработка приложений в технологии VR.	28	10	18
1	Разница между AR, Virtual Reality (VR) и Mixed Reality.	2	2	-
2	Оборудование. Ведущие компании-разработчики VR/AR-проектов.	2	2	-
3	Платформы для разработки приложений VR.	4	2	2
4	Технология разработки VR-приложения в Unity.	8	4	4
5	Проектная работа воспитанников.	10	-	12
Итоговая аттестация				
1	Презентация и защита группой собственного проекта.	2	-	2
	Итого за первый год:	152	74	78

Второй год обучения

Раздел	Наименование темы	Объём часов		
		Всего	Теория	Практика
Блок 5	Повышение мастерства работы со средой Unity 3D.	36	14	22
1	Общий обзор используемых профессиональных технологий. Инструктаж по ТБ.	8	4	4
2	Обработка событий в игровой среде.	8	2	6

3	Создание и использование анимации для объектов.	12	4	8
4	Специальные эффекты.	8	4	4
Блок 6	Высококачественное программирование проектов.	56	28	28
1	Командная работа и распределение обязанностей.	8	4	4
2	Контроль качества.	8	4	4
3	Совместное конструирование.	8	4	4
4	Тестирование.	8	4	4
5	Отладка.	8	4	4
6	Рефакторинг.	8	4	4
7	Оптимизация.	8	4	4
Блок 7	Разработка приложений в технологии VR.	52	6	46
1	Генерирование идей будущего проекта.	8	2	6
2	Проработка системных требований и создание архитектуры проекта.	12	4	8
3	Формирование команды проекта и распределение обязанностей.	4	-	4
4	Проектная работа воспитанников.	28	-	28
Итоговая аттестация				
1	Презентация и защита группой собственного проекта.	4	-	4
	Итого за второй год:	152	48	104

Содержание учебно-тематического плана

Раздел 1. Введение в VR-системы.

Тема: Введение в предмет.

Теория: Определение виртуальной, дополненной и смешанной реальности.

История разработки технологии виртуальной и дополненной реальности.

Технические устройства для виртуальной и дополненной реальности. **Раздел 2.**

Работа со средой Unity 3D.

Теория: Использование технологии виртуальной и дополненной реальности в различных сферах жизни.

Практика: Образовательная игра с элементами виртуальной и дополненной реальности.

Раздел 3. Написание скриптов на C#.

Тема: Виртуальная реальность.

Теория: Отличительные особенности технологии. Позиционирование пользователя относительно среды. Киберукачивание.

Практика: Погружение в виртуальную реальность.

Тема: Видео 360 градусов.

Теория: Использование видео 360 градусов в туристической и музейной деятельности. Видео 360 градусов в блогерской практике. Позиционирование пользователя относительно среды.

Практика: Просмотр видео 360 градусов. Видеосъемка и монтаж видео 360 градусов.

Раздел 4. Разработка приложений в технологии VR.

Теория: Обзор коммерческих, социальных и образовательных проектов с использованием видео 360 градусов. Алгоритм проектной деятельности.

Практика: Разработка группового медиасоциального проекта с использованием видео 360 градусов.

Раздел 5. Повышение мастерства работы со средой Unity 3D.

Тема: Классификация AR-технологии.

Теория: Виды классификаций технологии дополненной реальности. Взаимосвязь классификаций.

Практика: Разбор AR-кейсов.

Тема: AR-контент.

Теория: Виды контента дополненной реальности. Общая типология контента дополненной реальности. Классификация образовательного контента дополненной реальности.

Практика: Разбор кейсов.

Тема: AR-приложения.

Теория: Приложения дополненной реальности: развлекательные, образовательные, коммерческие. Браузеры дополненной реальности.

Практика: Использование приложений дополненной реальности. Образовательная игра с элементами дополненной реальности.

Тема: AR-конструкторы.

Теория: Онлайн и офлайн конструкторы дополненной реальности. Функции и возможности AR-конструктора. Рабочие инструменты AR-конструктора.

Практика: Разработка контента дополненной реальности. Активация контента дополненной реальности.

Раздел 6. Высококачественное программирование проектов.

Тема: Программные продукты для работы с AR.

Теория: Платформы для создания приложений дополненной реальности. Программное обеспечение для подготовки контента дополненной реальности.

Готовые программные решения.

Практика: Разработка контента дополненной реальности. Привязка AR контента к приложению. Активация контента дополненной реальности.

Раздел 7. Разработка приложений в технологии VR.

Тема: Проектная деятельность.

Теория: Обзор коммерческих, социальных и образовательных проектов с использованием дополненной реальности. Алгоритм применения дополненной реальности в образовательных проектах.

Практика: Разработка группового медиаобразовательного проекта с использованием дополненной реальности.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	15 сентября	31 мая	38	152	152	4 занятия по 1 часу в неделю
2 год	15 сентября	31 мая	38	152	152	4 занятия по 1 часу в неделю

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется при условии наличия следующего:

- просторного, светлого помещения не менее чем на 16 посадочных мест, оснащённого в соответствии с требованиями СанПиН 2.4. 3648-20;
- стационарный компьютер, подходящий по характеристикам для подключения VR-устройств (1 шт.);
- шлем виртуальной реальности с двумя контроллерами (1 комплект);
- ноутбуки (5 шт.);
- стул ученический (10 шт.);
- стол ученический (5 шт.);
- стол компьютерный (1 шт.);
- кресло компьютерное (1 шт.).

Информационное обеспечение: вспомогательная литература; интернет.

Кадровое обеспечение: реализация программы осуществляется педагогом дополнительного образования, имеющим высшее или среднее профессиональное образование, обладающим профессиональными знаниями в сфере декоративно-прикладного творчества. Педагогу необходимо знать специфику дополнительного образования, иметь практический опыт в сфере организации

интерактивной деятельности детей.

Методические материалы

Методы обучения: реализация Программы обеспечивается на основе вариативных форм, способов, методов и средств, представленных в образовательных программах, методических пособиях, соответствующих принципам и целям.

Формы организации образовательного процесса: индивидуально-групповая и групповая.

Формы организации учебного занятия:

- лекция-диалог (получение нового материала);
- просмотр видеоматериалов и презентаций;
- самостоятельная деятельность (дети выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или одного-двух занятий);
- проектная деятельность (с воспитанником согласовывается задача, которую он должен выполнить в определённом объёме и к определённому сроку);
- разработка творческих проектов и их презентация;
- соревнование (практическое участие детей в разнообразных мероприятиях по AR/VR-разработке);
- викторины;
- выставка работ.

Форма организации образовательной деятельности может варьироваться педагогом и выбирается с учётом той или иной темы.

Педагогические технологии:

- технология индивидуализации обучения;
- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения;
- технология модульного обучения;
- технология дифференцированного обучения;
- технология разноуровневого обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология проектной деятельности;
- технология игровой деятельности;
- коммуникативная технология обучения;

- технология коллективной творческой деятельности;
- здоровьесберегающая технология.

2.3 Форма аттестации и оценочные материалы

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- работоспособные AR/VR-приложения, созданные учениками;
- диагностика, проводимая по окончании каждого занятия, усвоенных воспитанниками умений и навыков, правильности выполнения учебного задания (справился или не справился);
- журнал посещаемости;
- иная выполненная работа (разработанные 3D-модели для AR/VR, 2D-текстуры, спроектированные игровые уровни, скрипты и т.п.).

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- выставка;
- готовая работа;
- соревнования, конкурсы;
- открытое занятие.

Диагностика: мониторинг освоения детьми настоящей Программы проводится руководителем 2 раза в год (в середине и в конце учебного года) и определяется с помощью устного опроса, тестирования, наблюдения, проектных работ. Тестирование в совокупности с наблюдением педагога за обучающимися оценивается по трем уровням: высокий уровень (В), средний уровень (С), низкий уровень (Н). В конце каждого учебного года можно проследить динамику усвоения и успеваемости каждого обучающегося.

Уровни развития: охватывают следующие ключевые навыки:

1. Настройка и использование оборудования:

- высокий – может самостоятельно и быстро включить, настроить и использовать VR-оборудование;
- средний – может самостоятельно и быстро включить и использовать VR-оборудование, но затрудняется провести его настройку;
- низкий – не может без помощи педагога включить, настроить и использовать VR-оборудование.

2. Архитектура проекта:

- высокий – может самостоятельно определить предназначение VR-приложения, указать нужные для него компоненты и уровни;
- средний – может самостоятельно определить предназначение VR-приложения, но не очень хорошо представляет, какие компоненты и уровни будут необходимы;
- низкий – слабо представляет предназначение VR-приложения и не может без помощи педагога представить нужные компоненты и уровни.

3. Дизайн виртуальных уровней:

- высокий – может самостоятельно спроектировать уровень, удобный для конечных пользователей, и расположить на нём 3D- объекты;
- средний – в целом может самостоятельно спроектировать уровень и расположить на нём 3D-объекты, однако с удобопользованием возникают небольшие проблемы;
- низкий – не представляет, как спроектировать уровень, удобный для конечного пользователя. Размещение 3D-объектов на уровне носит спонтанный характер.

4. 3D-моделирование для AR/VR:

- высокий – может самостоятельно моделировать даже сложные 3D-объекты для проекта, либо использовать и модифицировать подходящие готовые 3D-объекты;
- средний – может самостоятельно моделировать несложные 3D- объекты для проекта, либо подбирать и немного модифицировать подходящие готовые 3D-объекты;
- низкий – плохо справляется с моделированием даже несложных 3D-объектов, может подбирать, но не может модифицировать подходящие готовые 3D-объекты.

5. Программирование:

- высокий – умеет самостоятельно программировать на языке C#, сохранять и назначать скрипты объектам и событиям, также может самостоятельно находить, использовать и модифицировать готовые скрипты для AR/VR-локаций.
- средний – умеет в целом самостоятельно программировать на языке C#, сохранять и назначать скрипты объектам и событиям, но иногда обращается за помощью педагога. Также иногда затрудняется находить, использовать и модифицировать готовые библиотеки кода.
- низкий – практически не умеет самостоятельно программировать на языке C#, испытывает большие затруднения с использованием скриптов в AR/VR-проекте.

6. Редактирование звуков:

- высокий – может самостоятельно находить/создавать, настраивать и использовать нужные звуковые эффекты в проекте;
- средний – может самостоятельно находить и использовать нужные звуковые эффекты в сцене; при помощи педагога может также редактировать звуковые файлы;
- низкий – затрудняется с самостоятельным поиском и использованием нужных звуковых файлов для проекта.

Список литературы

Список литературы для педагога:

1. Брутова М.А. Педагогика дополнительного образования. – Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, 2014. — 218 с.
2. Виртуальная и дополненная реальность-2016: состояние и перспективы / Сборник научно-методических материалов, тезисов и статей конференции. Под общей редакцией д.т.н. проф. Д.И. Попова – М.: изд-во ГПБОУ МГОК, 2016. – 386 с.
3. Кузнецова И. VR/AR-кантум: тулкит.- 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 – 115 с.
4. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников образовательных учреждений. – 7-е изд., испр. и доп. – М.: АРКТИ, 2009 – 80 с.
5. Смолин А.А., Жданов Д.Д., Потемин И.С., Меженин А.В., Богатырёв В.А. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности. Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО. 2018 – 59 с.
6. Ступин А.А., Ступина Е.Е., Чупин Д.Ю. Дополненная реальность в робототехнике: учебное пособие. – Новосибирск: Агентство «Сибпринт», 2019. – 103 с.

Список литературы для учащихся:

Учебные пособия

- Адамов. А. Энциклопедия WOW! Секреты океанов. – Издательство DEVAR, 2019 – 73 с.
- Адамов. А. Чудеса Света в дополненной реальности. Энциклопедия. – Издательство DEVAR, 2019 – 52 с.
- Адамов А., Левина С. Энциклопедия в дополненной реальности WOW! Животные. Издательство DEVAR, 2019 – 68 с.
- Адамов А., Левина С. Энциклопедия. Нескучная физика. Издательство DEVAR, 2019 – 60 с.

Петрова Ю.А., Банникова Н.В. Микромир. 4D Энциклопедия в дополненной реальности. – Издательство DEVAR, 2018 – 48 с.