

Утверждаю: 

Директор МБОУ «Мухоршибирская СОШ №1»

О.А. Мункуева

01.09.2023 г.



Дополнительная общеразвивающая программа

по направлению

«Разработка VR/AR - приложений»

Направленность: техническая

Возраст учащихся: 12-18 лет

Срок реализации: 1 год

Количество часов: 144

Составитель программы:
Митрофанов Алексей Алексеевич

Пояснительная записка

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов учащихся обладает подготовка в области моделирования виртуальной реальности, применения дополненной реальности в образовательном процессе.

В настоящее время накопленный социокультурный опыт сохраняется как на традиционных, так и на новых носителях информации. Уживаются рядом и используются во взаимосвязи все источники и все формы освоенного человечеством информационного обмена. Их многообразие обеспечивает возросшие потребности человечества в информационном потреблении.

Современная виртуальная среда является не только носителем большого объема информации, но и обладает специфическими инструментальными возможностями. В ней моделируются или воспроизводятся все ранее освоенные человечеством формы и способы потребления и обработки информации, а также появляются новые. Это стало возможным благодаря уникальному потенциалу цифровых технологий, за которыми будущее.

Процессы «цифровой трансформации» охватывают разные области жизнедеятельности социума и протекают весьма активно.

В широком толковании «цифровая трансформация» жизнедеятельности социума как понятие рассматривается в трех контекстах:

- применение цифровых технологий с целью автоматизации различных процессов деятельности компаний, предприятий, учреждений; при этом каждое обновление технологий определяет начало новой стадии цифровой трансформации этой деятельности;
- использование комплекса цифровых технологий высокого уровня, возникших на определенном этапе развития социума и определяющих возможность появления цифровых компаний, в основе работы которых лежит принципиально новая модель организации профессиональной деятельности, практически не связанная с использованием «нецифровых активов»;
- внедрение в деятельность компании, предприятия или учреждения комплекса цифровых технологий высокого уровня с целью построения такой модели профессиональной деятельности, которая будет базироваться на эффективном применении этих технологий для решения профессиональных задач.

В течение последних трех-четырех десятилетий процесс цифровой трансформации наблюдается и в сфере образования. Уникальные особенности виртуальной информационной среды (мультимедиа, моделинг, «коммуникативность», интерактив, «интеллектуальность», производительность) определяют бесспорную эффективность ее применения в любой сфере человеческой деятельности.

Общие направления применения цифрового формата организации учебного эксперимента, имеющие ярко выраженный дидактический потенциал:

- демонстрация анимации и виртуальных моделей фундаментальных научных экспериментов (например, опыта Резерфорда, опыта Штерна, опыта Кулона с крутильными весами и др.), которые являются недоступными для показа в условиях школьной среды;
- моделирование и визуализация в виртуальной среде микрообъектов и микропроцессов, исследуемых в эксперименте;
- применение интерактивных моделей учебного демонстрационного эксперимента, реализованных средствами современной компьютерной графики;
- акцентированная визуализация наиболее значимых элементов установки и устройства ее отдельных блоков, существенных характеристик исследуемых объектов и процессов, техники и методики постановки эксперимента, его основных результатов;

- выполнение интерактивных виртуальных лабораторных работ (в классе, в домашних условиях) с целью обогащения практики подготовки учащихся в области самостоятельных экспериментальных исследований.

Наиболее актуальным является освоение метода моделирования как метода познания. В данном контексте являются полезными для учащихся задания, связанные:

- с тестированием уже «готовых» виртуальных моделей природных процессов и экспериментальных установок для их исследования (проверка корректности работы модели);
- с исследованием на «готовой» виртуальной модели закономерностей протекания явлений при различных условиях, с последующей проверкой полученных результатов в натурном эксперименте;
- с самостоятельным моделированием в учебных инструментальных средах исследуемых в эксперименте процессов и объектов.

Отдельно необходимо отметить применение виртуальных интерактивных экспериментальных заданий повышенной сложности как средства подготовки наиболее способных учащихся к решению нестандартных экспериментальных задач.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Разработка VR/ARприложений» (далее - программа) - относится к программам *технической направленности* предусматривает развитие творческих способностей детей в области технического творчества, формирование начальных технических компетенций, а также овладение *soft и hard*компетенциями.

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 программы

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. Также данная программа учитывает дальнейшее развитие учащегося по направлению виртуальная и дополненная реальность в рамках представленных учебных программ, т.е. присутствует преемственность программ.

В распоряжение детей будут 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.

Дополнительным преимуществом изучения виртуальной и дополненной реальности является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах и соревнованиях по виртуальной и дополненной реальности, что значительно усиливает мотивацию ребят к получению знаний.

Нормативная база

- Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
- Паспорт национального проекта «Образование» (утверждён президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»).
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»).
- Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-5).

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Адресат программы:

Программа рассчитана на учащихся 12 лет и старше.

Численность обучающихся:

Группы формируются из расчета - до 12 человек.

Условия набора

Принимаются учащиеся, обладающие начальным уровнем компьютерной грамотности.

Возраст учащихся внутри одной группы может не совпадать.

Форма обучения

Программа реализуется в очной форме, в том числе с возможностью использования дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10-15 минут.

Срок реализации программы:

Программа рассчитана на 1 год, общее количество часов - 144 часа.

Объем программы и режим занятий

Год обучения	Количество детей в группе	Продолжительность одного занятия в академических часах	Всего часов в неделю	Количество часов в год
I	12	45 минут	4	144

Формы организации образовательного процесса: групповые, в основе процесса деятельности - индивидуальный подход к ученику.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть, так как основная цель программы состоит в том, чтобы дать учащемуся как можно больше практических знаний, сформировать умения.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

— Самостоятельная работа, когда учащиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

— Кейсовые технологии - решение кейсовых заданий индивидуально или в группе с заранее заданными критериями технологий решения кейса и продуктовым результатом

— Проектная деятельность - выработка проблемного поля и поиск технологий для их решения, реализация проекта для решения выявленных проблем

— Исследовательский метод обучения, дающий учащимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.

— Лекция-диалог с использованием метода «перевернутый класс» - когда учащимся предлагается к следующему занятию ознакомиться с материалами (в том числе найденными самостоятельно) на определенную тему для обсуждения в формате диалога на предстоящем занятии.

— Workshori Tutorial(практическое занятие - *hardskills*), что, по сути, является разновидностями мастер-классов, где предлагается выполнить определенную работу, результатом которой является некий продукт (физический или виртуальный результат). Близкий аналог - фронтальная форма работы, когда учащиеся синхронно работают под контролем педагога.

— Проблемное изложения материала, когда ставится задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения.

Цель и задачи программы

Цель - формирование у учащихся цифровых компетенций в области применения виртуальной и дополненной реальности, а именно понимание различий между виртуальной и дополненной реальностью, формирование навыков работы с программными средами для виртуальной и дополненной реальности, развитие творческих способностей, формирование навыков проектной деятельности, а также умения работать в команде.

Задачи программы:

Обучающие:

- способствовать усвоению технической терминологии, технической грамотности, в соответствии с содержанием программы;

- дать общие знания по устройствам виртуальной и дополненной реальностям;

- способствовать освоению программ для работы в VR/AR;

- дать представление о возможном развитии технологий;

- развить умение правильного пользования различным оборудованием.

Развивающие:

- развивать психофизиологические качества учащихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

- формировать интерес к развитию технологий VR/AR;

- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;

- воспитывать умение работать в команде.

Содержание программы

Учебный план программы

№ п/п	Название раздела	Всего часов	Количество часов		Формы аттестации /контроля
			Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	18	8	10	Тестирование. Опрос
2.	Введение в моделирование	3	1	2	Практическое задание
3.	Основы работы в SketchUp	6	1	5	Практическое задание по моделированию
4.	Основы работы в 3DsMax	6	1	5	Практическое задание по моделированию
5.	Основы работы в Blender3D	6	1	5	Практическое задание по моделированию
6.	Полигональное 3D-моделирование (текстурирование, рендер)	27	6	21	Разработка 3D- моделей, тестирование, творческое задание
7.	Среда разработка Unreal Engine	21	1	20	Создание рабочего проекта на UnrealEngine
8.	Среда разработки Unity	24	1	23	Создание рабочего проекта на Unity
9.	Изучение платформы Vuforia	12	1	11	Создание рабочего проекта с использованием платформы Vuforia
10.	Решение кейсов или проектная деятельность в группах	14	0	14	Проверка решений кейсов Подготовка к защите индивидуального или группового проекта
11.	Повторение изученного материала, обобщение, подготовка к промежуточной аттестации.	3	3	0	Практическое задание
12.	Представление лучших решений кейсов или презентация и защита проекта. Промежуточная аттестация	4	0	4	Оценка работы с кейсами, защита проекта, тестирование уровня знаний.
ИТОГО:		144	24	120	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Вводное занятие.

Тема 1.1. Техника безопасности. Правила поведения на занятиях. Входящий контроль.

Теория: Знакомство с правилами поведения учащихся в учреждении. Ознакомление с инструкциями по технике безопасности. Тема 1.2. Введение в VR/AR.

Теория: Знакомство с основными определениями, четкое разделение между VRи AR, разбор причастности оборудования и программ и той или иной технологии, рассуждение востребованности разработки VRи ARна рынке.

Тема 1.3. Основы VRтехнологии.

Теория: Изучение принципов работы с VR.

Практика: Рассмотрение существующих приложений для VR, выявление их плюсов и минусов, возможности улучшения, будущее VRтехнологии.

Тема 1.4. Основы ARтехнологии.

Теория: Изучение принципов работы с AR.

Практика: Рассмотрение существующих приложений для AR, выявление их плюсов и минусов, возможности улучшения, будущее ARтехнологии.

Тема 1.5. Основы MRтехнологии.

Теория: Изучение принципов работы MR, рассмотрение настоящего и будущего технологий, основные места применения.

Тема 1.6. Сравнение VR, ARи MRтехнологий.

Практика: Выявление различий технологий в затратности производства, реализации различных задумок, технические трудности создания программ, изучение спроса на рынке.

Тема 1.7. Создание очков виртуальной реальности.

Теория: Анализ различий между самодельными и производственными очками виртуальной реальности, изучение надежности очков и практичности.

Практика: Создание развертки для очков виртуальной реальности из картона и линз, сборка и тестирование конечного продукта деятельности.

Тема 1.8. Изучение виртуальных явлений - голограмм, создание голографического пирамидального «проектора».

Теория: Изучение создания виртуального явления - голограмма, выявление различной проходимости света в зависимости от толщины пирамидального «проектора».

Практика: Создание голографического пирамидального «проектора» из различных материалов, позволяющих получить наиболее точное изображение, а также создание плоского изображения в любом доступном графическом редакторе.

Раздел 2. Введение в моделирование.

Тема 2.1. Сравнительный анализ программ по моделированию и их возможностей

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

Практика: Выявление основных плюсов и минусов программ для моделирования. Изучение возможностей процесса моделирования

Тема 2.2. Изучение существующих библиотек по моделированию.

Практика: Рассмотрение существующих стандартных моделей на различных информационных ресурсах, проверка работоспособности моделей, их уровень качества и возможности видоизменения.

Раздел 3. Основы работы в SketchUp.

Тема 3.1. Общее представление о работе с программой SketchUp.

Теория: Основная работа в SketchUp, рассмотрение управления, основных функций, особенности программы.

Тема 3.2. Основные приемы моделирования в SketchUp

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

Раздел 4. Основы работы в 3D Max.

Тема 4.1. Общее представление о работе с программой 3D Max.

Теория: Основная работа в 3D Max, рассмотрение управления, основных функций, особенности программы.

Тема 4.2. Основные приемы моделирования в 3D Max

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

Раздел 5. Основы работы в Blender.

Тема 5.1. Общее представление о работе с программой Blender.

Теория: Основная работа в Blender, рассмотрение управления, основных функций, особенности программы.

Тема 5.2. Основные приемы моделирования в Blender.

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

Раздел 6. Полигональное ЭБ-моделирование (текстурирование, рендер).

Тема 6.1. 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 6.2. 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 6.3. Практика создания моделей в Blender3D, (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 6.4. Контрольное задание по модулю.

Теория: Тестовое задание по теоретическим аспектам моделирования

Практика: практическое учебное или творческое задание на разработку модели.

Раздел 7. Среда разработки UnrealEngine.

Тема 7.1. 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 7.2. Изучение работы с UnrealEngine.

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

Тема 7.3. Создание проекта на UnrealEngine.

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

Раздел 8. Среда разработки Unity.

Тема 8.1. 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 8.2. Изучение работы с Unity.

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

Тема 8.3. Создание проекта на Unity.

Практика: Создание небольшого своего проекта для VRили ARс использованием изученных функций и возможностей программы.

Раздел 9. Среда разработки Vuforia.

Тема 9.1. 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 9.2. Создание мишени (targets).

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

Тема 9.3. Сборка конечного продукта.

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

Раздел 10. Решение кейсов или проектная деятельность в группах.

Тема 10: Решение кейсов или разработка творческого проекта.

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.

Генерация проектных идей, выявление проблемы, анализ существующих технических решений выявленных проблем, формы проекта, жизненный цикл проекта, командный подход к реализации проекта, формы защиты проекта.

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 других. Выборочное решение соревновательных заданий, подготовка к соревнованиям и участие в них.

Разработка идеи проекта, выбор методов его реализации, применение технологий VR/ARпри 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.

Раздел 11. Повторение изученного материала, обобщение, подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 11. Обобщение изученного материала.

Теория: Повторение изученного ранее материала, выполнение тренировочных тестов, ознакомление с формами контроля, критериями оценивания, рефлексия по результатам обучения за год.

Раздел 12. Представление лучших решений кейсов или презентация и защита проекта. Промежуточная аттестация.

Тема 12. Оценка работы с кейсами или презентация и защита проекта.

Теория: Диагностика уровня сформированности понятийного аппарата учащихся о технологиях виртуальной и дополненной реальности.

Практика: Представление своего опыта по решению кейсов (портфолио учащегося) или представление своего проекта (указывается спектр применения, сложности при создании, запуске и их пути решений) и его защита.

Планируемые результаты программы

Реализация программы предполагает следующие результаты:

Личностные: отражают индивидуальные личностные качества учащихся, которые они приобретают в процессе освоения программы:

- дисциплинированность, ответственность, самоорганизация;
- навыки творческого подхода к решению любых задач, в работе на результат;
- интерес к профессиям в области информационных технологий в соответствии с осознаваемыми собственными способностями;
- умение выступать публично (защита проектов);
- умение привлечь экспертов для разработки своего проекта.

Метапредметные: характеризуют уровень сформированности универсальных учебных действий учащихся, которые проявляются в познавательной и практической деятельности:

- умение планировать, контролировать и объективно оценивать свои учебные и практические действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- умение определять способы и варианты действий в рамках предложенных (создавшихся) условий и требований;
- умение работать индивидуально и в команде;
- умение работать над проектом;
- умение работать с оборудованием;
- умение осуществлять информационную, познавательную и практическую деятельность с использованием различных средств информатизации и коммуникации.

Предметные: отражают приобретенный опыт учащихся в процессе освоения программы, а также обеспечивают успешное применение на практике полученных знаний:

- навыки моделирования и применения полученных знаний на практике;
- навыки, относительно разработки и сборки программы для VR и AR технологий;
- формирование навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений;
- применение VR и AR технологий в различных сферах реальной жизни;
- знания о развитии VR/AR/MR технологий.

Условия реализации программы

Для успешного освоения программы необходимо следующее: учебный кабинет, оборудованный рабочими местами. Кабинет должен иметь хорошее естественное и искусственное освещение, соответствующее санитарно-эпидемиологическим нормативам для данного вида деятельности: учебную доску, столы, стулья.

Формы контроля/аттестации

Оценка образовательных результатов учащихся по программе носит вариативный характер, состоит из текущего контроля, промежуточной аттестации/контроля и итогового контроля уровня освоения программы учащимися и проводится в соответствии с Положением об оценке образовательных результатов освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Текущий контроль: собеседование, тестирование.

Промежуточная аттестация: наблюдение, защита проекта.

Итоговый контроль: тестирование, защита проекта, участие в соревнованиях.

Результаты диагностики воспитанности фиксируются в начале и в конце каждого этапа обучения по программе и заносятся в индивидуальную карту учащихся.

По завершению обучения по данной программе учащиеся получают свидетельство об освоении программы.

Характеристика оценочных материалов

№	Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Критерии оценивания	Показатели оценивания	Виды контроля/ аттестации
1	Выявление уровня формирования практических навыков, усвоение теоретических знаний	Решение практических задач	Критерии оценивания сформированности и компетенций SoftSkills HardSkills	Приложение 2	Текущий контроль
2	Проверка знаний и практических навыков по освоению программы (по итогам 1 года обучения)	Комплексная творческая работа. Участие в соревнованиях	Критерии оценивания творческого продукта учащихся	Приложение 2	Промежуточная аттестация
3	Проверка знаний и практических навыков по освоению программы (по итогам 2 года обучения)	Защита проекта	Критерии оценивания уровня освоения программы	Приложение 2	Итоговый контроль
4	Личностные результаты	Наблюдение		Оценка сформированности отдельных личностных результатов	Итоговый контроль

Методические материалы

Данная программа в соответствии с основными особенностями дополнительного образования детей (В.П.Голованов, Л.Г.Логинова, В.А.Горский, А.В.Золотарева, Б.В.Куприянов и др.) выстроена на основе теории развивающего обучения с направленностью на развитие творческих качеств личности (И.П. Волков, Г.С. Альтшуллер, И.П. Иванов). Данная теория нацелена на формирование личности как активного субъекта. Такой ориентир на деятельностное освоение содержания программы соответствует принципам личностно-ориентированного и деятельностного обучения (Е.В. Бондаревская, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.), направленного на развитие диалоговых форм общения.

Особенности применения данной методологии заключаются в следующем: - свободные группы, в которых ребенок чувствует себя раскованно, не чувствует подчинения;

- педагогика сотрудничества, сотворчества учащихся и педагога;
- применение методик индивидуальной работы;
- творческое оригинальное выполнение;

- стремление личности к творчеству, к самовыражению, самоутверждению, самореализации.

Методы, приемы и принципы обучения

Методы и приемы обучения, используемые в работе с детьми, можно условно разделить по способу подачи учебного материала

Наглядный метод:

- образный показ педагога;
- использование наглядных пособий.

Словесный метод:

- рассказ;
- объяснение;
- инструкция;
- беседа;
- анализ и обсуждение;
- словесный комментарий педагога по ходу выполнения модели.

Практический метод:

- демонстрация педагогом готовой модели;
- эвристический метод;
- подробное описание свойств с пояснениями.

По характеру деятельности учащихся:

- объяснительно-иллюстративные,
- репродуктивные,
- проблемные,
- частично-поисковые,
- исследовательские.

Кроме того, в работе с детьми очень эффективны и психолого-педагогические методы:

- наблюдение;
- индивидуальный и дифференцированный подход к каждому ребенку;
- прием контрастного чередования психофизических нагрузок и восстановительного отдыха (релаксация).

Технология ТРИЗ - теория решения изобретательных задач. Главная идея его технологии состоит в том, что технические системы возникают и развиваются не «как попало», а по определенным законам: эти законы можно познать и использовать для сознательного - без множества пустых проб - решения изобретательских задач. ТРИЗ превращает производство новых технических идей в точную науку, так как решение изобретательских задач строится на системе логических операций.

Метод кейсов - техника обучения, использующая описание реальных ситуаций. Обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

Программа основана на следующих принципах:

- доступности;
- наглядности;
- системности;
- последовательности.

Принцип доступности требует постановки перед обучающимися задач, соответствующих их силам, постепенного повышения трудности осваиваемого учебного материала и соблюдение в обучении элементарных дидактических правил: от известного к неизвестному, от лёгкого к трудному, от простого к сложному.

Принцип системности предусматривает непрерывность процесса формирования технолого-конструкторских навыков, чередования работ и отдыха для поддержания

работоспособности и активности обучающихся, определенную последовательность решения заданий.

Индивидуализация и дифференциация процессов работы с обучающимися, добровольность и доступность, творческое содружество и сотворчество детей и педагогов, сочетание индивидуальных, групповых и массовых форм работы, индивидуального и коллективного творчества, а также системный подход к постановке и решению задач образования и воспитания, развития личности и ее самоопределения.

Для выполнения поставленных программой учебно-воспитательных задач предусмотрены следующие формы занятий:

- практические занятия;
- защита проектов;
- дискуссии, круглые столы;
- занятия-соревнования;

Содержание занятий и практический материал подбирается с учетом возрастных и физиологических особенностей возможностей детей. Каждое занятие включает в себя теоретическую и практическую часть.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа с учащимися

Внеаудиторная (самостоятельная) работа с учащимися - планируемая учебная работа учащихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве и консультативной помощи педагога, но без его непосредственного участия.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа с использованием электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий в части реализации программы проводится:

- в рамках онлайн занятий посредством платформ: ZOOM, Youtube, Skype, Googlei др., педагог представляет теоретический материал по теме.
- в офлайн режиме посредством социальных сетей и мессенджеров учащимся передается видео, презентационный материал с инструкцией выполнения заданий, мастер-классы и др.
- индивидуальные консультации в чатах Viber, WatsUp, ВКонтакте.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной (самостоятельной) работы учащихся могут быть использованы фронтальные опросы на практических занятиях, зачеты, тестирование, творческий продукт учащегося и др.

Воспитательная работа с учащимися

Годовое планирование воспитательной работы в детском объединении является неотъемлемой частью работы педагога. План воспитательной работы, составленный с учётом пожеланий и интересов учащихся, направленный на перспективу развития детского объединения и ориентированный на современные требования, позволяет педагогу спроектировать и систематизировать свою деятельность, направить её на достижение воспитательных результатов.

С учащимися проводятся беседы на темы безопасного и здорового образа жизни, толерантности, патриотичности, посещаются мероприятия, приуроченные к различным датам истории нашей страны и республики.

План воспитательной работы .

План работы с родителями

Обучение по данной программе предполагает активное вовлечение родителей учащихся в образовательный процесс. Поддержка родителей, уважение к виду деятельности, полюбившемуся их ребенку, играет большую роль при создании комфортной среды обучения.

Работа с родителями предполагает: информативную связь, просветительскую деятельность, воспитательную работу, образовательную деятельность. План работы с родителями

Список литературы

Для педагога:

1. АббасовИфтихар. Основы трехмерного моделирования в 3DSMAX2018

2. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3dsMAX/ И.Б. Аббасов, 2012.
3. Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. - Петрозаводск: Скандинавия, 2003. - 189с
4. ВИАР тулжит. Ирина Кузнецова. - М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 -128 с.
5. Горелик А. Самоучитель 3dsMax2018. БХВ-Петербург.
6. Джозеф Хокинг. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#
7. Зимняя И. А. «Педагогическая психология». Учебник для вузов. Изд. второе, доп., испр. и перераб. — М.: Издательская корпорация «Логос», 2000. — 384 с.
8. Исаев Е.И., В.И. Слободчиков «Психология образования человека. Становление субъективности в образовательных процессах». Учебное пособие. — Изд-во ПСТГУ, 2013.
9. Кнут Д. Э. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы, М.: Вильямс, 2015. - 720с.
10. Кнут Д. Э. Искусство программирования. Том 2. Получисленные алгоритмы, М.: Вильямс, 2017. - 832с.
11. Кнут Д. Э. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск, М.: Вильямс, 2014. - 832с.
12. Кнут Д. Э. Искусство программирования. Том 4, А. Комбинаторные алгоритмы. Часть 1, М.: Вильямс, 2016. - 960с.
13. Корабельникова Г.Б. Adobe Photoshop 6.0 в теории и на практике. - Минск: Новое знание, 2012.
14. Крис Дикинсон. Оптимизация игр в Unity5. Советы и методы оптимизации игровых приложений
15. Леонова Е. В. Психологическое обеспечение непрерывного образования: монография /Е. В. Леонова. - 2 е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2019. - 275 с.
16. Маров М. Энциклопедия 3DSMAX. / издательство «Питер».
17. Ольга Миловская: 3dsMax2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. - Питер. 2016. - 368 с.
18. Основы проектной деятельности. Рязанов И. - М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 -52 с.
19. Пастернак А. Н. Психология образования: учебник и практикум для академического бакалавриата /Н. А. Пастернак, А.Г. Асмолов; под ред. А.Г. Асмолова. - 2-е изд. пер. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2019. - 213 с.
20. Пекарев Л. 3dsMax для архитекторов и дизайнеров интерьера и ландшафта. / БХВ-Петербург.
21. Прат Стивен. Язык программирования C++. Лекции и упражнения
22. Психология труда, инженерная психология и эргономика. В 2ч. Учебник для академического бакалавриата /под ред. Е. А. Климова, О.Г. Носковой, Г.Н. Солнцевой. - М.: Издательство Юрайт, 2019. - 351 с.
23. Шишанов А. Дизайн интерьеров в 3dsMax2011 / издательство «Питер».
<https://docs.unity3d.com/Manual/android-BuildProcess...>
<https://library.vuforia.com/articles/Training/VuMark-..>
<https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/HOWTO-UISc..>
<https://interneturok.ru/lesson/physics/8-klass/belekt..>
<https://helpx.adobe.com/ru/illustrator/using/drawing-..>
<http://www.teachvideo.ru/v/4399https://unity3d.com/ru/partners/vuforia>

Для учащихся:

1. Алан Торн. Искусство создания сценариев в Unity
2. Алан Торн. Основы анимации в Unity
3. Билл Флеминг. Текстурирование трехмерных объектов/ ДМК.
4. Бойер. Adobe Photoshop CS4 «для чайников» / Питер, 2018.
5. Ольга Миловская. 3dsmax— Экспресс курс

6. Павловский Юрий, Бродский Юрий, Белотелов Николай. Компьютерное моделирование. Учебное пособие
7. Роберт Лафоре. Объектно-ориентированное программирование в C ++
8. Скрылина Софья. PhotoshopCS5. 100 советов по коррекции и спецэффектам / БХВ-Петербург, 2017.
9. Харьковский А.В. 3dsMax2013. Лучший самоучитель
10. Швембергер, С.И. 3dsMax. Художественное моделирование и специальные эффекты / СПб.

<https://habr.com/ru/post/440592/>

<https://library.vuforia.com/articles/Training/getting..>

<https://blog.theknightsofunity.com/unity-vuforia-guide/>

Календарный учебный график программы

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Дата проведения занятия (план)	Дата проведения занятия (факт)
		Всего	Теория	Практика		
1. Вводное занятие						
1.1	Техника безопасности. Правила поведения на занятиях. Входящий контроль	1	1			
1.2	Введение в VR/AR	2	2	-		
1.3	Основы "УК технологии	3	1	2		
1.4	Основы AR технологии	3	1	2		
1.5	Основы MR технологии	1	1	-		
1.6	Сравнение VR, AR и MR технологий	2	-	2		
1.7	Создание очков виртуальной реальности	3	1	2		
1.8	Изучение виртуальных явлений - голограмм, создание голографического пирамидального «проектора»	3	1	2		
ИТОГО:		18	8	10		
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		
ИТОГО:		3	1	2		
3. Основы работы в SketchUp						
3.1.	Общее представление о работе с программой, интерфейс	1	1			
3.2.	Основные приемы моделирования в SketchUp	5	-	5		
ИТОГО:		6	1	5		
4. Основы работы в 3DsMax						
4.1.	Общее представление о работе с программой, интерфейс	1	1			
4.2.	Основные приемы моделирования в 3DsMax	5	-	5		
ИТОГО:		6	1	5		
5. Основы работы в Blender3D						
5.1.	Общее представление о	1	1	-		

	работе с программой, интерфейс					
5.2.	Основные приемы моделирования в Blender 3D	5	-	5		
ИТОГО:		6	1	5		
6.Полигональное 3D-моделирование (текстурирование, рендер)						
6.1.	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	3	1	2		
6.2.	Базовые настройки полигонального моделирования (интерфейс, камера, рендер)	3	1	2		
6.3.	Практика создания моделей в Blender3D, (разработка моделей, покраска, текстурирование, анимация)	18	3	15		
6.4.	Контрольное задание помодулю	3	1	2		
ИТОГО:		27	6	21		
7.Среда разработки UnrealEngine						
7.1.	Знакомство с UnrealEngine.	3	1	2		
7.2.	Изучение работы с UnrealEngine.	6	-	6		
7.3.	Создание проекта на UnrealEngine.	12	-	12		
ИТОГО:		21	1	20		
8.Среда разработки Unity						
8.1.	Знакомство с Unity.	3	1	2		
8.2.	Изучение работы с Unity.	6	-	6		
8.3.	Создание проекта на Unity.	15	-	15		
ИТОГО:		24	1	23		
9. Изучение платформы Vuforia						
9.1.	Изучение основных функций Vuforia	2	1	1		
9.2.	Создание мишени (targets)	3	-	3		
9.3.	Сборка конечного продукта	7	-	7		
ИТОГО:		12	1	11		
10. Решение кейсов или проектная деятельность в группах		14	0	14		
12. Представление лучших решений кейсов или презентация и защита проекта. Промежуточная аттестация		4	0	4		