

Управление образования администрации Прокопьевского округа
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 14»

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 8
от «26» 04 2021г.



МЕЙКЕР

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Лаборатория дополненной реальности
и инженерного 3D-моделирования»**

Стартовый уровень

**Возраст обучающихся: 13-17 лет
Срок реализации: 1 год**

Составитель:
Герцен Наталья Евгеньевна,
учитель информатики

СОДЕРЖАНИЕ

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	6
1.3. Содержание программы	7
1.4. Планируемые результаты	16
2. Комплекс организационно-педагогических условий	
2.1. Календарный учебный график	20
2.2. Условия реализации программы	20
2.3. Формы контроля	21
2.4. Оценочные материалы	22
2.5. Методические материалы	22
3. Список литературы	23
Приложение 1.	26
Приложение 2.	27
Приложение 3.	28
Приложение 4.	29

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория дополненной реальности и инженерного 3D-моделирования» имеет техническую направленность и реализуется в рамках модели «Мейкер» мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория дополненной реальности и инженерного 3D-моделирования» ориентирована учащихся 13-17 лет. Программа рассчитана на один год в объеме 72 часа из расчета 2 часа в неделю. В рамках программы допускается работа по индивидуальным образовательным маршрутам с одаренными детьми.

Актуальность программы обусловлена быстрым развитием и внедрением 3D-мира и технологий дополненной/виртуальной реальности во все сферы нашей жизни, особенно в образование, переходом к новым технологиям обработки информации.

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

Таким образом, учащиеся научатся работать с новыми технологиями 3D-моделирования и дополненной реальности, которые позволят усилить практическую направленность предметов физики, химии, черчения и информатики.

Направленность: техническая.

Уровень освоения: стартовый.

Новизна программы заключается в приобретении учащимися компетенций по работе с AR/VR и 3D технологиями, востребованными на рынке труда, в повышении их самооценки и осознании перспектив будущего профессионального выбора.

Цифровая 3D-лаборатория даст высокоэффективное средство формирования навыков создания собственных мультимедиа материалов путем освоения 3D-графики/анимации, технологий дополненной реальности, специального программного обеспечения. Лаборатория позволит ориентировать учащихся на профессию «Специалист по аддитивным технологиям», «Специалист AR/VR реальности».

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, чтобы повысить уровень знаний учащихся в такой высокотехнологичной сфере, как 3D-

моделирование и дополненная реальность; способствовать систематизации полученных знаний по данным направлениям; способствовать экологичному внедрению информационных технологий с учетом задач физического и эмоционального развития; способствовать ранней профессиональной ориентации, раскрыть в каждом ребенке творческие возможности и способствовать их самореализации.

Подготовка специалиста нового времени сегодня только начинается. Поэтому чрезвычайно важно создать все условия для того, чтобы подрастающее поколение осознанно и заинтересованно подходило к вопросу выбора будущей профессии, ставя во главу угла не только свои интересы, но и запросы государства и общества. Данная программа позволяет:

- показать место и роль информационных технологий в структуре современных профессий;
- выполнить серию различных проб в системах «человек - техника» и «человек - знаковая система» для получения представлений о своих возможностях и предпочтениях;
- заинтересовать проектированием жизненных и профессиональных планов;
- показать учащимся особенности будущей профессии, возможные пути достижения высокой профессиональной квалификации.

Отличительная особенность программы состоит в том, что она носит прикладной характер и призвана формировать у учащихся навыки и умения в таких стремительно развивающихся областях науки и техники как дополненная реальность и 3D-моделирование; способствовать активному участию детей в конкурсном движении.

Объем программы: 72 часа.

Наполняемость групп: 12-15 человек.

Возраст учащихся: 13-17 лет.

Программа способствует развитию познавательных интересов и творческих способностей учащихся, удовлетворению их потребностей в интеллектуальном, нравственном, физическом совершенствовании, имеет практическую направленность по развитию ИТ-компетентности.

Формы занятий:

- практические занятия;
- теоретические занятия;
- самостоятельная работа;
- творческие конкурсы;
- работа над проектом;
- творческие встречи;
- консультации с ИТ-специалистами;
- научно-практическая конференция;

- соревнования по инженерным дисциплинам.

Формы организации деятельности: индивидуальные, групповые.

Методы обучения:

- вербальные;
- наглядные;
- практические;
- аналитические.

Программа разработана на основе нормативно-правовых документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. № 273;
- Приказ Министерства просвещения РФ «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 9.11.2018г. № 196;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09 -3242);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» от 23.08.2017г. № 816;
- Национальный проект «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16);
- Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения РФ № 467 от 3.09.2019г.);
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» № 28 от 28.09.2020г.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие научно-технического творчества учащихся посредством изучения технологий 3D-графики, дополненной/виртуальной реальности и изучения специального оборудования для реализации этих технологий.

Задачи программы:

Обучающие:

- дать основы знаний по созданию 3D-моделей и AR/VR-приложений (Blender - 3D, Компас 3D);
- сформировать представление о современном уровне развития технических и программных средств в областях инженерной графики и дополненной реальности;
- обучить процессам редактирования и подготовки модели к использованию в смешанном пространстве и печати на 3D-принтере;
- обучить работе с программами для создания дополненной/виртуальной реальности (Unity);

сформировать практические навыки работы с платформами, предназначенными для создания 3D-моделей, приложений дополненной реальности и сопутствующими программными продуктами;

- сформировать навыки публичной защиты выполненных проектов.

Развивающие:

- развить у учащихся интерес к проектной и исследовательской деятельности, терминологической речи;
- развить пространственное воображение, внимательность к деталям, ассоциативное и аналитическое мышление;
- развить устойчивый интерес к изучению навыков программирования, моделирования и визуализации;
- способствовать профессиональной ориентации учащихся в сфере техники и технологий.

Воспитательные:

- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

1.3. Содержание программы Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела и тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1. Модуль «Создание инженерных объектов в среде Компас-3D»					
1.1.	Понятие об инженерных объектах. Обзор ПО для создания несложных трехмерных моделей: SketchUp, TinkercadBlender. Инструктаж по ОТ и ТБ	2	1	1	Тестирование
1.2.	Проектирование инженерных объектов	2	1	1	
1.3.	КОМПАС-График	4	2	2	
1.4.	Проекционное черчение	4	2	2	Решение задач поискового характера; презентация творческих работ
1.5.	Моделирование объектов способом Выдавливание	6	2	4	
1.6.	Ассоциативные чертежи	4	1	3	
1.7.	3D-модели и печать на 3D-принтере	6	2	4	
1.8.	3D-ручка: принцип работы, принцип создания моделей	2	1	1	Выставка работ
1.9.	Творческий проект	6	2	4	Защита проектов
	Всего:	36	14	22	

2. Модуль «Создание объектов дополненной реальности»					
2.1.	Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы	2	1	1	Тестирование
2.2.	Основы стереоскопического зрения. Принцип работы технологии панорамных видео и фото	4	2	2	
2.3.	Введение в дополненную и смешанную реальность	2	1	1	
2.4.	Цикл разработки AR/VR- проектов	4	4	0	Решение задач поискового характера, презентация творческих работ
2.5.	Знакомство с межплатформенной средой разработки программ - Unity	6	2	4	
2.6.	Создание приложения с использованием AR-технологии для школьного учебника	8	2	6	
2.7.	Творческий проект	10	4	6	Защита проектов
	Всего:	36	16	20	
	Итого:	72	30	42	

Содержание учебного плана

1. Модуль «Создание инженерных объектов в среде 3D-Компас»

Тема 1.1. Понятие об инженерных объектах

Теория: соблюдение правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием и учебно-методическими материалами. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Виды инженерных объектов - сооружения, транспортные средства, линии коммуникаций. Машины, аппараты, приборы, инструмент. Принципы классификации инженерных объектов. Инженерные качества: прочность, устойчивость, динамичность, габаритные размеры, тактико-технические данные. Функциональные качества, эксплуатационные, потребительские, экономические, экологические требования к инженерным объектам.

Практика: систематизация готовых объектов (согласно классификации)

Формы контроля: тестирование.

Тема 1.2. Проектирование инженерных объектов

Теория: метод и содержание проекта. Производство: изготовление, сооружение, постройка. Эксплуатация: гарантийный период эксплуатации, ремонтпригодный, аварийноспособный. Утилизация. Периоды существования инженерных объектов: создание проекта, подготовка производства. Современные средства для разработки проектной документации, сопровождения изделия в его жизненном цикле, средства диагностики. Применение программного обеспечения КОМПАС-3D для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей. Применение версии КОМПАС-3DLT для обучения учащихся. Правила техники безопасности при работе на компьютере. Включение Системы, Создание и виды Документов, интерфейс окна Чертёж, элементы управления окном, Основная надпись, Геометрические примитивы.

Практика: знакомство с интерфейсом программного обеспечения КОМПАС-3D

Формы контроля: тестирование.

Тема 1.3. КОМПАС-График

Теория: понятие вида, создание вида: панель инструментов Геометрия, Панель свойств и параметры инструментов. Компактная панель инструментов. Редактирование: команды и инструменты. Привязки: Глобальные и локальные. Особенности формулирования и решения инженерных задач. Задача о заполнении поверхности. Орнаментальные изображения. Виды плоских деталей в документе Чертёж. Алгоритм плоскостного построения. Анализ формы объекта и синтез вида (изображения). Координатный способ создания объекта. Применение сетки для построения. Задача о создании чертежа симметричной плоской детали. Применение инструментов Непрерывный ввод объекта, Кривая Безье, Многоугольник. Понятие о габаритных размерах. Правила ГОСТ 2.307-68 для нанесения размеров. Инструментальная панель Размеры: нанесение линейных размеров; диаметральный, радиальный и угловой размеры. Выносной размер. Редактирование размера. Творческая работа: проектирование плоского изделия (детали).

Практика: построение плоских геометрических объектов в КОМПАС-3D.

Формы контроля: тестирование.

Тема 1.4. Проекционное черчение

Теория: центральное, косоугольное и прямоугольное проецирование. Проекционный угол и образование проекционного чертежа. Проекционные плоскости и оси. Геометрические тела вращения и граные тела и их чертежи. Алгоритм построения проекционного чертежа. Проекционный чертёж - точный способ определения объекта в пространстве. Три способа создания проекционного чертежа в КОМПАС-3D LT. Построение в КОМПАС-график средствами плоскостного построения.

Создание проекции на плоскости эскиза модели: применение инструмента панели Геометрия – Спроецировать объект. Виртуальное проецирование. Создание ассоциативного чертежа КОМПАС-3D модели. Эскизы деталей с натуры: правила измерения, понятие о симметрии изделий и вычерчивание эскиза в рабочей тетради с простановкой размеров. Чтение проекционных чертежей. Технический рисунок – способ передачи формы предмета. Занимательные задания на чтение чертежей. Составление чертежей средствами КОМПАС-3D LT. Составление проекционного чертежа методом виртуальных темплетов.

Практика: Чтение проекционных чертежей

Формы контроля: решение задач поискового характера, презентация творческих работ.

Тема 1.5. Моделирование объектов способом Выдавливание

Теория: объекты: изделия и их модели. Изделия: комплекты, комплексы, узлы, детали. Способы изготовления деталей и изделий с применением сборочных операций. Виды моделей: масштабные, числовые, 3D-модели. Свойства трёхмерного твёрдотельного моделирования. Анализ формы объекта и синтез модели. План создания 3D- модели. Введение в компьютерное моделирование: основные понятия и определения. Интерфейс окна Деталь. Знакомство с окном Дерево модели. Система 3D-координат в окне Деталь, и конструктивные плоскости. Формообразование Детали выдавливанием: создание первого формообразующего элемента. Операция Эскиз. Правила и требования, предъявляемые к эскизам. Размеры в эскизах: фиксированные и информационные. Создание простого объекта. Выбор плоскости для создания эскиза. Вспомогательные плоскости. Системы координат модели и эскиза. Координатный способ построения эскизов формообразующих элементов. Операция Выдавливание. Способы редактирования операции формообразования (Выдавливание) и Эскиза: аналоговые и параметрические. Проектирование Детали. Моделирование сложных объектов: анализ объекта, синтез модели и план создания. Решение задач о создании моделей выдавливанием. Архитектура изделия. Операция Приклеить выдавливанием. Операция Вырезать выдавливанием. Создание моделей по различным заданиям: по чертежу; по описанию и размерам; по образцу-изображению, с натуры. Свойства: Цвет, Массо-центровочные характеристики (МЦХ) и геометрические характеристики изделия по модели. Расчётные параметры изделий.

Практика: задания для моделирования. Самостоятельная работа – проектирование детали (изделия).

Формы контроля: решение задач поискового характера, презентация творческих работ.

Тема 1.6. Ассоциативные чертежи

Теория: понятие ассоциативной связи в Системе КОМПАС-3D LT. Алгоритм вставки ассоциативного вида и формирования ассоциативного чертежа. Удаление и настройка вида: работа с Панелью свойств и командами: Схема видов, Ориентация главного вида. Вставка Изометрии. Вырез $1/4$ части на модели. Опция Линии. Дерево построения чертежа. Нанесение размеров, осевых и центровых линий. Свойства ассоциативного чертежа. Исполнение команды Перестроить чертеж. Редактирование чертежа, произвольное размещение видов. Разрушение ассоциативной связи. Решение задач. Разрезы и сечения на чертеже. Разрезы простые и сложные. Построение разрезов на ассоциативном виде. Соединение половины вида и половины разреза на ассоциативном виде. Приёмы оптимизации процесса при создании разреза. Сечения на чертеже. Правила изображения и обозначения сечений. Создание вынесенных сечений в документе Чертёж. Отключение проекционной связи в виде.

Практика: тестирование и упражнения по теме Ассоциативные чертежи.

Формы контроля: решение задач поискового характера, презентация творческих работ.

Тема 1.7. Сложные 3D-модели и сборочные чертежи

Теория: принципы конструирования инженерных объектов. Элементы конструкций: корпуса, фундаменты, функциональные элементы. Конструкционные материалы. Понятие о сборочных чертежах. Тонкостенные объекты. Примеры: корпуса, коробки и оболочки. Создание тонкостенной модели с использованием вкладки Тонкая стенка. Моделирование по чертежу. Применение и правила создания операции Оболочка. Импорт детали. Команда Вставить из файла. Цветовые и оптические свойства детали. Операции формообразования. Операция Вращение. Требования к эскизу. Постановка задачи и план создания элемента вращения. Сфера и тор. Параметры Угол и Тонкая стенка. Операция Создание модели по сечениям. Основные понятия. Требования к эскизам. Постановка задачи моделирования и план создания объекта применением операции По сечениям. Настройка параметров и создание операции По сечениям. Редактирование. Кинематическая операция. Требования к эскизам кинематического элемента. Задача о создании объекта с применением Кинематической операции (трубопровод). Дополнительные конструктивные элементы: Фаски, Скругления, операция Уклон грани. Создание элемента Ребро жесткости: требования к эскизу; использование инструмента

Спроецировать объект. Виды массивов: концентрические и параллелограммные. Использование библиотек. Библиотека отверстий. Использование библиотеки материалов. Чтение сборочного чертежа. Понятие о сопрягающихся размерах. Детализация сборочного чертежа. Создание моделей отдельных деталей по сборочному чертежу. Чтение чертежей с неполными данными. Создание моделей по эскизам радиального и осевого сечения.

Практика: тестирование и упражнения для создания сложных моделей.

Формы контроля: решение задач поискового характера, презентация творческих работ.

Тема 1.8. 3D-ручка: принцип работы, принцип создания моделей

Теория: принцип аддитивной модели. Устройство и подача пластика, техника безопасности.

Практика: подготовка изображения для работы с 3D-ручкой.

Формы контроля: выставка работ.

Тема 1.9. Творческий проект

Теория: создание проекта инженерного объекта. Выбор темы и обоснование выбора темы проекта. Использование сведений из литературных источников, технических журналов, Internet ресурсов для обоснования принятых решений. Функциональные качества, инженерные качества объекта, размеры. Объём документации: Пояснительная записка, спецификация. Графические документы: Технический рисунок объекта, чертёж общего вида, чертежи деталей. Условности и упрощения на чертеже. Эскиз: разрез объекта.

Практика: создание модели объекта и ассоциативного чертежа. Создание Презентации. Вставка КОМПАС-3DLT документов в PowerPoint. Применение эффектов анимации.

Формы контроля: защита проектов.

2. Модуль «Создание объектов дополненной реальности»

Тема 2.1. Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы

Теория: обзор современных систем виртуальной, дополненной и смешанной реальности. Актуальность технологии и перспективы развития. Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео. Правила обращения с AR-очками (Epson Moverio BT-200). Конструктивные особенности.

Практика: создание информационной модели применения разных видов реальности

в образовании, медицине, технике.

Формы контроля: тестирование.

Тема 2.2. Основы стереоскопического зрения. Принцип работы технологии панорамных видео и фото

Теория: принципы формирования стереоскопических панорам, настройка сцены и камеры.

Практика: создание сценария. Панорамная съемка. Монтаж видео. Импорт в УК гарнитуру.

Формы контроля: тестирование.

Тема 2.3. Введение в дополненную реальность

Теория: история появления дополненной и смешанной реальности, отличия от виртуальной реальности. Область применения. Ограничения технологии. Классификация устройств. Рынок АК и МК.

Практика: тестирование АК устройств. Принцип работы смарт очков. Установка и настройка приложений.

Формы контроля: тестирование.

Тема 2.4. Цикл разработки AR/VR- проектов

Теория: роли в проекте. Создание концепции приложения. Сценарий геймплея, дизайн, интерфейс, анимация и свет, программирование, звук, тестирование, релиз, поддержка.

Практика: создание сценария приложения.

Формы контроля: решение задач поискового характера, презентация творческих работ.

Тема 2.5. Знакомство с межплатформенной средой разработки программ - Unity

Теория: знакомство с Unity. Понимание, установка, настройка интерфейса. Знакомство с материалами и текстурами. Базовая физика. Создание префабов и ассетов. Постановка света. Работа анимации.

Практика: написание простейшего скрипта. Базовая настройка проекта. Импортирование проекта в AR.

Формы контроля: решение задач поискового характера, презентация творческих работ.

Тема 2.6. Создание приложения с использованием технологии дополненной реальности для школьного учебника

Теория: определение цели. Постановка задач. Распределение ролей, установление сроков. Разработка приложения с технологией дополненной реальности. Демонстрация разработанного приложения с технологией дополненной реальности.

Практика: тестирование и анализ готового демонстрационного приложения.

Формы контроля: решение задач поискового характера, презентация творческих работ.

Тема 2.7. Творческий проект

Теория: создание проекта с объектами дополненной реальности. Выбор темы и обоснование выбора темы проекта. Документация проекта. Подбор графики, предметной области.

Практика: создание объектов AR-проекта.

Формы контроля: защита проекта.

1.4. Планируемые результаты

В результате обучения по программе у учащиеся сформируются:

- технологическая грамотность, навыки конструирования, моделирования, программирования;
- первоначальные универсальные и специальные компетенции по профессии специалист по созданию AR/VR–реальности, инженер 3D-прототипирования;
- интерес к дальнейшему познанию и научно-техническому творчеству;
- знание современных инновационных технологий и умение применять их на практике.

Универсальные компетенции (общее развитие):

- умение выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;
- умение организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения.

Специальные компетенции:

- умение определять основной функционал реализуемого на объекте решения;
- умение определять соответствие проектируемого технического задания;
- умение определять спецификацию технического решения;
- умение подключать используемое оборудование;
- умение подбирать и настраивать программное обеспечение для создания IT-продукта.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими учащимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других учащихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных и информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе

самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Предметные результаты

В результате освоения программы учащиеся будут

знать:

- ключевые особенности технологий инженерной графики и дополненной реальности;
- принципы работы приложений с дополненной реальностью;
- перечень современных устройств, используемых для работы с указанными технологиями, и их предназначение;
- основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
- принципы и способы разработки приложений с дополненной реальностью;
- основной функционал программных сред для разработки приложений с дополненной реальностью и особенности разработки интерфейсов.

уметь:

- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- пользоваться различными методами генерации идей;
- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с дополненной реальностью;
- компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;
- разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта и представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области технологий 3D-моделирования и

дополненной реальности;

- базовыми навыками трёхмерного моделирования;
- базовыми навыками разработки приложений с дополненной реальностью;
- знаниями по принципам работы и особенностям устройств дополненной реальности.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Продолжительность учебного года: 36 недель.

Учебный год начинается 1 сентября и заканчивается 30 мая.

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение 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: учебный кабинет «Мейкер» (12*9), **технические средства обучения:**

№ п/п	Наименование позиции	Кол-во
1	3D принтер Creality3D Ender 3 Pro (набор для сборки)	1
2	Комплект расходных материалов: оранжевый PETG пластик Bestfilament для 3D-принтеров 1 кг (1,75 мм)	2
3	3D-ручка (5)Даджет 3Dali Plus	5
4	Набор PLA пластика для 3D-ручки (10 цветов по 10 м), BestFilament	1
5	Очки виртуальной реальности OculusQuest 2 256 Gb контроллерами в комплекте	1
6	Кабель для OculusLink (OculusQuest 1, 2) USB Type-C — USB 3.1, 8 метров (горизонтальный вход)	1
7	Закрытые наушники для OculusQuest 2	1
8	Графическая станция (ПК повышенной производительности) совместимая с Шлем VR профессиональный https://www.dns-shop.ru/custompc/configuration/cf9efd356df602dd/	2
9	Графическая станция (ПК повышенной производительности) https://www.dns-shop.ru/custompc/configuration/b2cd19c4ac542a9a/	13
10	Монитор 24" (1) Acer KA242Ybi	15
11	Проводные наушники (15) Panasonic RP-НТ223GU-S	5
12	Клавиатура проводная Logitech K210	15
13	Компьютерная мышь проводная Logitech M100 черный	15
14	Web-камера Canyon CNE-CWC1	1
15	Графический планшет	1
16	Интерактивная панель	1

2.3. Формы контроля и оценочные материалы

Способы определения результативности:

- педагогическое наблюдение;
- самостоятельная работа;
- тестирование на предмет усвоения материала;
- презентация творческих работ;
- защита проектов;
- участие в соревнованиях и конференциях;
- решение задач поискового характера;
- активность учащихся на занятиях.

В конце первого полугодия проводится промежуточный контроль в форме презентации инженерного объекта, в конце года проходит итоговый контроль через демонстрацию работающего AR-приложения с использованием технологий дополненной реальности.

Форма проведения итогов реализации годового модуля программы: презентация творческих работ учащихся, созданных в течение учебного года.

После окончания программы планируется, что учащиеся продемонстрируют результаты в следующих направлениях:

- создание инженерного объекта для решения существующей проблемы из различных сфер жизнедеятельности;
- демонстрация AR-приложения дополненной реальности по реальному запросу;
- публичная защита проекта.

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

Темы проектных работ могут быть выбраны из круга интересов детей и обеспечения учебного процесса:

- визуализация школьного учебника;
- модернизация школьного оборудования, мебели;
- оборудование лабораторных работ по физике, химии, технологии;
- обеспечение безопасности жизнедеятельности;
- машины, механизмы, аппараты и другие объекты инженерной инфраструктуры;
- фантастические образы, такие как роботы, конструкции, военная техника.

2.4. Методические материалы

№ п/п	Название	Автор	Вид (электронный, печатный)
Методические пособия			
1.	Технологии разработки 3d-Моделей	А.В. Меженин	Электронный
2.	Моделирование виртуального пространства средствами 3D-графики	С.А. Богуславский	Электронный
3.	Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности	А.А. Смолин Д.Д. Жданов И.С. Потемин А.В. Меженин В.А. Богатырев	Электронный
4.	Сборник методических материалов «Образовательный потенциал маркерной технологии дополненной реальности»	ДалерРопанов	Электронный
Интернет-пособия			
5.	Курс 3D моделирования	Т. Соколова	https://www.sites.google.com/site/kurs3dmodelirovania/metodiceskie-materialy
6.	Фотография, разработки в области виртуальных туров	П. Богданов	https://pavelbogdanov.ru/07-2013/pano-azbuka-tehnika.html
7.	Оживление искусства с дополненной реальностью	А.Лисовицкий	:http://arnext.ru/articles/ozhivlenie-iskusstva-s-dopolnenoj-realnostyu-3611

3. Список использованных источников

Литература для педагога

1. Колисниченко Д.Н. GIMP 2. Бесплатный аналог Photoshop для Windows/Linux/Mac ОС. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016. – 196 стр.
2. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. - Санкт-Петербург: БХВ- Петербург, 2016. – 322 стр.
3. Тимофеев С.М. Работа в графическом редакторе GIMP. - Москва: Эксмо, 2010. – 145 стр.
4. Уильямс Р. Аниматор: набор для выживания. Секреты и методы создания анимации, 3D-графики и компьютерных игр. - Москва: Эксмо, 2018. – 520 стр.
5. Флеминг Б. Методы анимации лица. Мимика и артикуляция. 3D для дизайнеров. - Москва: ДМК Пресс, 2018. – 268 стр.
6. Хахаев И.А. Свободный графический редактор GIMP. Первые шаги. -Москва: ДМК Пресс, 2017. – 248 стр.
7. Шелл Д. Геймдизайн. Как создать игру, в которую будут играть все. - Санкт-Петербург: Альпина Паблицер, 2020. – 314 стр.

Литература для учащихся

1. Картавцева Е.Н. Использование графического редактора GIMP в компьютерной графике. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2007. – 127 стр.
2. Керлов А. В. Искусство 3D-анимации и спецэффектов. /Пер. с англ. Е.В. Смолиной. - Москва: Вершина, 2004. – 245 стр.
3. Панюкова Т.А. GIMP и AdobePhotoshop. Лекции по растровой графике. - Санкт-Петербург: Либроком, 2018.
4. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2009. – 322 стр.
5. Флеминг Б. Методы анимации лица. Мимика и артикуляция. 3D для дизайнеров. - Москва: ДМК Пресс, 2018. – 268 стр.

Интернет-ресурсы

1. Инструкция по сборке GoogleCardboardSDK: [Электронный ресурс]//сайт YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=mG5Bw9OMQZs> (Дата обращения: 26.06.2020).
2. Кронистер Дж. BlenderBasics. Учебное пособие. /Пер. с англ.: Ю. Азовцев, Ю. Корбут: [Электронный ресурс]. - Москва:, 2011. URL: http://b3d.mezon.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: [БИр5://www.youtube.com/watch?v=5Bp-i0](https://www.youtube.com/watch?v=5Bp-i0) (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=aewSoF%5Bp-i0>. (Дата обращения: 08.07.2020).
7. Симоненко Н. Как VR-приложения помогают детям учиться: статья [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lifelife.ru/vr-prilozheniya-i-obuchenie/> (дата обращения: 20.03.2019)

8. GoogleExpeditions: приложение[Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.vr.expeditions&hl=ru> (дата обращения: 23.03.2019)
9. Как проводить групповые видеотуры в приложении GoogleExpeditions: инструкция к приложению [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://support.google.com/edu/expeditions/answer/6335098?co=GENIE.Platform%3DAndroid&hl=ru> (дата обращения: 23.03.2019)
10. Make VR and AR in the classroom: инструкция [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cospaces.io/edu/CoSpacesEdu-Marketing-Brochure.pdf> (дата обращения: 24.03.2019)
11. Программа Unity [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://unity3d.com> (дата обращения: 25.03.2019)
12. Сайт UnityStore[Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://store.unity.com/ru> (дата обращения: 25.03.2019)

Анкета для учащихся по результатам освоения программы

Были ли Вы ранее знакомы с какой-либо программой? Если - да, напишите название	да	не т
Легко ли Вам было осваивать программу?	да	не т
Понравилось ли Вам работать по программе, создавать трёхмерные модели объектов?	да	не т
Какие инструменты программы оказались самыми сложными в освоении?		
Оцените по пятибалльной шкале Ваши успехи в освоении программы	1 2 3 4 5	
Как Вы думаете, какие профессии современного мира требуют владения техникой виртуальной реальности?		
Хотели бы Вы продолжить углубленное освоение программ на более высоком уровне?	да	не т
Хотели бы Вы участвовать в конкурсах по виртуальной графике?	да	не т
Что бы Вы могли предложить для повышения качества усвоения программы?		

Приложение 2.

Дневник педагогических наблюдений

Учащийся _____

Программа _____

Саморазвитие

Временной срез (дата)	Резко отрицательное отношение к критике (обиды, спор, неприятие оценки педагога)	Нейтральная тепль	Рациональное отношение к критике (готовность принять совет, замечание, оценку педагога)	Самокритичность

Опыт творческой деятельности

Техника исполнения работы	Подражание	Компиляция	Импровизация
Дата			

Варианты оценок:

неудовлетворительно - 1

удовлетворительно - 2

качественно - 3

завершенность результата - 4

безупречно - 5

Опыт эмоционально-ценностных отношений

Коммуникативные умения	Защитная акция	Содержательн оеобщение	Равноправное общение	Отзывчивость, сопереживание, помощь
Дата				

Варианты оценок:

- негативные формы общения - 0;

- отсутствие - 1;

- низкий уровень - 2;

- средний уровень - 3;

- высокий уровень - 4;

- позитивное лидерство - 5.

ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН ВЫСТУПЛЕНИЯ НА ЗАЩИТЕ ПРОЕКТА

Введение

- Тема моего проекта
- Я выбрал эту тему, потому что
- Цель моей работы –
- Проектным продуктом будет –
- Этот продукт поможет достичь цель проекта, так как
- План моей работы (указать время выполнения и перечислить все промежуточные этапы):
- Сбор информации (где и как искал информацию).....
- Изготовление продукта (что и как делал).....
- Написание письменной части проекта (как это делал)

Основная часть

- Я начал свою работу с того, что
- Потом я приступил к
- Я завершил работу тем, что.....
- В ходе работы я столкнулся с такими проблемами.....
- Чтобы справиться с возникшими проблемами, я.....
- Я отклонился от плана (указать, когда был нарушен график работы).....
- План моей работы был нарушен, потому что.....
- В ходе работы я принял решение изменить проектный продукт, так как.....
- Но все же мне удалось достичь цели проекта, потому что.....

Заключение

- Закончив свой проект, я могу сказать, что не все из того, что было задумано, получилось, например
- Это произошло, потому что
- Если бы я начал работу заново, я бы
- В следующем году я, может быть, продолжу эту работу для того, чтобы.....
- Я думаю, что я решил проблему своего проекта, так как
- Работа над проектом показала мне.....

ЛИСТ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ НАД ПРОЕКТОМ
(заполняется совместно с руководителем проекта)

№	Критерии оценивания	Балл		Ку, %
		макс.	получ.	
Деятельность по решению проблем				
<i>Умения целеполагания и планирования</i>				
1	Постановка проблемы	10		
2	Определение цели	8		
3	Планирование задач	9		
4	Планирование деятельности	4		
5	Планирование использования продукта	8		
<i>Рефлексивно-оценочные умения</i>				
6	Самоконтроль	8		
7	Самооценка продукта	8		
8	Самооценка работы над проектом	12		
9	Самооценка продвижения в проекте	6		
10	Достижение цели. Соответствие выбранных способов работы теме и цели проекта	6		
	Итого	79		
Применение экспериментальных методов				
1	Планирование использования экспериментальных методов. Реальное проведение наблюдения, эксперимента, исследования, измерения или моделирования, оформление результатов и выводов	14		
	Итого	14		
Информационная деятельность				
1	Получение информации из различных источников, целесообразность их использования	8		
2	Критическое осмысление информации	8		
	Итого	16		

Коэффициент сформированности умений Ку рассчитывается по формуле:

$$K_u = \frac{n}{N} * 100\%$$

где n - количество набранных баллов

N- максимальное возможное количество баллов за каждое умение

Высокий уровень - 90-100%

Достаточный - 70-89%

Низкий - 0 - 69%

Вывод

Критерий оценивания	Ку	Уровень освоения
Деятельность по решению проблем		
Экспериментальные методы		
Информационная деятельность		