

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей №1» п. Добринка Липецкой области.**

Рассмотрено
на заседании
педагогического совета
24.08.2023г. № 1

Утверждено
приказом директора
от 24.08.2023 г. № 426

**Дополнительная образовательная программа
технической направленности
«Моделирование в программе Paint 3D»**

для детей 10 - 12 лет

Программа рассчитана на 1 год обучения

Составитель: Игуменова Лариса Александровна
педагог Центра образования цифрового
и гуманитарного профилей «Точка роста»
на базе МБОУ «Лицей №1» п. Добринка

**Название населенного пункта, в котором реализуется дополнительная
общеразвивающая образовательная программа:**
п. Добринка Добринского района Липецкой области

Год составления: 2023

Содержание

1.Пояснительная записка.....	3
2.Содержание образовательной программы.....	16
3.Организационно-педагогические условия	29
4. Оценка качества образовательной программы.....	33

I. Пояснительная записка

Актуальность программы обусловлена практически повсеместным использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности, знание которой становится все более необходимым для полноценного развития личности.

Программа «Моделирование в программе Paint 3D» предлагает ознакомиться и получить практические навыки работы в среде Paint 3D с целью моделирования, проектирования и реализации своих проектов посредством технологий прототипирования, что способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий таких, как: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Деятельность по моделированию способствует воспитанию активности школьников в познавательной деятельности, развитию высших психических функций (повышению внимания, развитию памяти и логического мышления), аккуратности, самостоятельности в учебном процессе.

Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

Педагогическая целесообразность заключается в выявлении интереса обучающихся к технологиям 3D-моделирования и формировании устойчивого интереса к современным технологиям конструирования и проектирования.

В процессе создания 3D-моделей обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, что способствует развитию пространственного мышления и воображения.

Цель программы – изучение основ 3D моделирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка через программу "Paint 3 D".

Задачи программы:

Обучающие:

- научить создавать простые трехмерные модели;
- сформировать базовые навыки ручного макетирования и прототипирования;
- сформировать базовые навыки работы в программах трёхмерного моделирования;
- сформировать базовые навыки создания открыток и презентаций;
- сформировать базовые навыки работы в программе "Paint 3 D";
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие:

- формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать формированию интереса к знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за отечественные достижения в промышленном дизайне.

Планируемые результаты освоения учебного курса

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;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

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 обучающихся;
- 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 информационных архивах обучающегося, 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 разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны

знать:

- правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.

уметь:

- применять на практике методики генерирования идей; методы дизайн-анализа и дизайн-исследования;
- анализировать формообразование изделий;
- рисовать изображения предметов по правилам линейной перспективы;
- передавать с помощью света характер формы;
- различать и характеризовать понятия: пространство, ракурс, воздушная перспектива;
- получать представления о влиянии цвета на восприятие формы объектов дизайна;
- применять навыки формообразования, использования объёмов в дизайне (журналов, визиток, книг, открыток и афиш);
- работать с программами двухмерной и трёхмерной графики Paint 3D);

- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;
- освоят и усовершенствуют технические навыки работы с компьютером, навыки использования сети Интернет для достижения поставленных целей и решения сопутствующих задач.;
- модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности;
- оценивать коммерческий потенциал продукта и/или технологии;
- познакомятся с основными элементами трехмерной графики, с 3D моделями реальных объектов, с форматами графических файлов.;
- представлять свой проект.

владеть:

- научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами проектирования, конструирования, моделирования, макетирования, прототипирования в области промышленного (индустриального) дизайна.

Отличительными особенностями программы.

Программа ориентирована на формирование знаний и умений по курсу 3D-моделирования в среде Paint 3D. Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала курса, готовят обучающихся к решению ряда задач, связанных с построением объектов геометрии и технического творчества.

Курс, с одной стороны, призван развить умения использовать трехмерные графические представления информации в процессе обучения, а с другой – предназначен для прикладного использования обучающимися в их дальнейшей урочной и внеурочной деятельности: комбинирование двумерных и трехмерных объектов для презентаций и проектов, создание технических изображений, открыток, рисунков и др.

Смежные предметы основного общего образования

Математика

Изобразительное искусство

История

География

Выпускник научится:

научатся создавать виртуальные 3D-объекты в 3D графическом редакторе «Paint 3D», редактировать их, сохранять и использовать их в различных работах.

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию.

Геометрия

Геометрические фигуры

Выпускник научится:

- оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар, цилиндр, конус. Изображать трехмерные пространства и предметы научатся создавать виртуальные 3D-объекты.

- **В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:**

- решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

Измерения и вычисления

Выпускник научится:

- выполнять измерение длин, расстояний, величин .

Физика

Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и

лабораторным оборудованием;

- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета.

Информатика

Выпускник научится:

- различать виды информации по способам её восприятия человеком и по способам ее представления на материальных носителях;
- приводить примеры информационных процессов (процессов, связанных с хранением, преобразованием и передачей данных) в живой природе и технике;
- классифицировать средства ИКТ в соответствии с кругом выполняемых задач.

Математические основы информатики

Выпускник получит возможность:

- познакомиться с примерами математических моделей и использования компьютеров при их анализе; понять сходства и различия между математической моделью объекта и его натурной моделью, между математической моделью объекта/явления и словесным описанием.

Использование программных систем и сервисов

Выпускник научится:

- классифицировать файлы по типу и иным параметрам;
- выполнять основные операции с файлами (создавать, сохранять, редактировать, удалять, архивировать, «распаковывать» архивные файлы).

Выпускник овладеет (как результат применения программных систем и интернет-сервисов в данном курсе и во всём образовательном процессе):

- навыками работы с компьютером; знаниями, умениями и навыками, достаточными для работы с различными видами программных систем и интернет-сервисов (файловые менеджеры, текстовые редакторы, электронные таблицы, браузеры, поисковые системы, словари, электронные энциклопедии); умением описывать работу этих систем и сервисов с использованием соответствующей терминологии;
- познакомиться с программными средствами для работы с аудиовизуальными данными и соответствующим понятийным аппаратом.

Выпускник получит возможность (в данном курсе и иной учебной деятельности):

- практиковаться в использовании основных видов прикладного программного обеспечения (редакторы текстов, браузеры и др.);
- познакомиться с примерами использования математического моделирования в современном мире;
- познакомиться с постановкой вопроса о том, насколько достоверна полученная информация, подкреплена ли она доказательствами подлинности (пример: наличие электронной подписи); познакомиться с возможными подходами к оценке достоверности информации (пример: сравнение данных из разных источников);
- познакомиться с примерами использования ИКТ в современном мире;
- получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

Технология

Результаты, заявленные образовательной программой «Технология» по блокам содержания

Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся

Выпускник научится:

- следовать технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;
- оценивать условия применимости технологии в том числе с позиций экологической защищённости;
- прогнозировать по известной технологии выходы (характеристики продукта) в зависимости от изменения входов/параметров/ресурсов, проверять прогнозы опытно-экспериментальным путём, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;
- в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии (затратность — качество), проводить анализ альтернативных ресурсов, соединять в единый план несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;
- проводить оценку полученного продукта;
- проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;
- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов, предполагающих:

- определение характеристик и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе),
- встраивание созданного информационного продукта в заданную оболочку,
- изготовление информационного продукта по заданному алгоритму в заданной оболочке;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию технологических проектов, предполагающих:
 - оптимизацию заданного способа (технологии) получения требующегося материального продукта (после его применения в собственной практике),
 - разработку (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) технологии получения материального и информационного продукта с заданными свойствами;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию проектов, предполагающих:
 - планирование (разработку) материального продукта в соответствии с задачей собственной деятельности (включая моделирование и разработку документации),
 - планирование (разработку) материального продукта на основе самостоятельно проведённых исследований потребительских интересов.

Выпускник получит возможность научиться:

- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;

- модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с их характеристиками разрабатывать технологию на основе базовой технологии;
- технологизировать свой опыт, представлять на основе ретроспективного анализа и унификации деятельности описание в виде инструкции или технологической карты.

Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе Paint 3D.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов, выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения

Беседа, тестирование, опрос.

По завершении изучения тематических блоков программы осуществляется мониторинг качества усвоения учебного материала в форме выполнения учащимися практической работы. Итоговая аттестация проходит в форме защиты индивидуального проекта.

2. Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления прототипа продукта.

Введение. Основные понятия 3D графики в программе

Инструктаж по ТБ. Меню в Paint 3D. Кисти в Paint 3D. Обзорное знакомство.

Интерфейс программы. Принципы построения и приемы работы с инструментами.

Практическая работа: создание простой объёмной модели.

Создание первого проекта Paint 3D

Инструменты создания объектов Paint 3D.

Практическая работа: создание первого простого 3D объекта.

Преобразование 2D объекта и преобразование его в 3D объект

Набросок в трехмерном формате. Вырезание, удаление, копирование объектов с любых фотографий. Работа с цветом и формой в новом измерении.

Практическая работа: вырезание объекта с автозаполнением фона, "Волшебное выделение».

Создание текста в Paint 3D

Инструменты создания текста в Paint 3D. Перемещение, вращение, масштабирование текста.

Практическая работа: создаём 3D текст.

Создание 3D открытки

Инструменты вырезания, копирования, вращения, вытягивания, вдавливания, закручивание. Кисти. Понятие симметрии. Правильное положение элементов проекта в пространстве.

Практическая работа: создаём 3D открытку.

Создание видео с дополненной реальностью

Инструмент «Смешанная реальность». Создание 3D объекта, помещение его в декорации видео-сцены. Движение 3D объекта.

Практическая работа: запись видео с дополненной реальностью. Творческий проект:

Выполнение творческого задания в виде мини-проекта по созданию 3D моделей в редакторе трехмерной графики Paint 3D.

Тематическое планирование

№ п/ п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Введение. Основные понятия 3D графики в программе					
1.	Инструктаж по ТБ. Основные понятия 3D графики в программе	1	1	0	беседа
2.	Меню в Paint 3D. Кисти в Paint 3D. Обзорное знакомство с интерфейсом программы.	1	0,5	0,5	практическая работа
3.	Принципы построения и приемы работы с инструментами. Практическая работа 1. Создание простой объемной модели.	1	0,5	0,5	практическая работа
Создание первого проекта Paint 3D					
4.	Инструменты создания объектов Paint 3D.	1	0,5	0,5	практическая работа
5.	Практическая работа 2. Создание 3D объекта «Остров»	1	0	1	практическая работа
6.	Набросок в трехмерном формате.	1	0,5	0,5	практическая работа
7.	Вырезание, удаление, копирование объектов с любых фотографий.	1	0,5	0,5	практическая работа
8.	Работа с цветом и формой в новом измерении.	1	0,5	0,5	практическая работа
Преобразование 2D объекта и преобразование его в 3D объект					
9.	Преобразование 2D объекта	1	0,5	0,5	практическая работа

	и преобразование его в 3D объект				
Создание текста в Paint 3D					
10.	Инструменты создания текста в Paint3D. Перемещение, вращение, масштабирование текста.	1	0,5	0,5	практическая работа
11.	Практическая работа 4. Создаём 3D текст	1	0	1	практическая работа
	Инструменты редактирования изображения. Понятие симметрии. Практическая работа:	1	0,5	0,5	практическая работа
12.	Работа с редактором «кисти».	1	0,5	0,5	практическая работа
13.	Размещение элементов проекта в пространстве. Координатные оси.	1	0,5	0,5	практическая работа
14.	Практическая работа 5. Создаём 3D открытку.	1	0	1	практическая работа
Создание видео с дополненной реальностью					
15.	Инструмент «Смешанная реальность». Создание 3D объекта, помещение его в декорации видео-сцены. Движение 3D	1	0	1	практическая работа
16.	Создание видео с дополненной реальностью.	1	0,5	0,5	практическая работа
17.	Создание видео с дополненной реальностью.	1	0,5	0,5	практическая работа
18.	Создание видео с дополненной реальностью.	1	0	1	практическая работа

19. 20.	Практическая работа 6. Презентация проекта «Мое видео с дополненной реальностью».	1	0	1	практическая работа
21.	Работа над творческим индивидуальным проектом по созданию 3D модели (объекта) в редакторе трехмерной графики Paint 3D.	1	0,5	0,5	практическая работа
22.	Работа над творческим индивидуальным проектом по созданию 3D модели (объекта) в редакторе трехмерной графики Paint 3D.	1	0,5	0,5	практическая работа
23. 24.	Работа над творческим индивидуальным проектом по созданию 3D модели (объекта) в редакторе трехмерной графики Paint 3D.	1	0,5	0,5	практическая работа
25.	Итоговая практическая работа 7. Защита проектов по созданию 3D модели (объекта) в редакторе трехмерной графики Paint 3D.	1	0,5	0,5	защита проектов
Всего часов:		25			

Материально-техническое обеспечение программы:

Занятия проводятся в учебном кабинете центра цифрового и гуманитарного профилей "Точка роста". Кабинет обеспечен соответствующей мебелью: рабочими столами, стульями, маркерной доской, медиа-проектором. ноутбуками с установленным ПО для руководителя и учащихся с выходом интернет.

Учебно-методическое обеспечение программы:

Ресурсы Internet:

1. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLgeEUvPaLuoIypBWtZg8qlD3s2bPr ojeZ>
2. <https://open3dmodel.com/ru/3d-models/>

3. Tinker CAD
4. Solidworks App for Kids: «Dream It, Build It»!
5. LeoCAD
6. Leopoly
7. BlocksCAD
8. 3DSlash
9. SketchUp 10.Paint.NET

Формы подведения итогов программы.

По итогам выполнения практических работ оформляется онлайн выставка на сайте школы и странице лица в ВК.

Календарный учебный график на 2023/2024 учебный год

Период обучения - ноябрь-май.

Количество учебных недель- 25.

Количество часов - 25.

Режим проведения занятий: 1 раз в неделю.

Календарно-тематическое планирование

№	Тема занятия	Дата (план)	Дата (факт)
1.	Инструктаж по ТБ. Основные понятия 3D графики в программе	13.11.2023	
2.	Меню в Paint 3D. Кисти в Paint 3D. Обзорное знакомство с интерфейсом программы.	20.11.2023	
3.	Принципы построения и приемы работы с инструментами. Практическая работа 1. Создание простой объемной модели.	27.11.2023	
4.	Инструменты создания объектов Paint 3D.	04.12.2023	
5.	Практическая работа 2. Создание 3D объекта «Остров»	11.12.2023	
6.	Набросок в трехмерном формате.	18.12.2023	
7.	Вырезание, удаление, копирование объектов с любых фотографий.	25.12.2023	
8.	Работа с цветом и формой в новом измерении.	08.01.2024	

9.	Вырезание объекта с автозаполнением фона, с помощью инструмента "Волшебное выделение».	15.01.2024	
10.	Практическая работа 3. Преобразование 2D объекта и преобразование его в 3D объект	22.01.2024	
11.	Инструменты создания текста в Paint 3D. Перемещение, вращение, масштабирование текста.	29.01.2024	
12.	Практическая работа 4. Создаём 3D текст	05.02.2024	
13.	Инструменты редактирования изображения. Понятие симметрии. Практическая работа:	12.02.2024	
14.	Работа с редактором «кисти».	19.02.2024	
15.	Размещение элементов проекта в пространстве. Координатные оси.	26.02.2024	
16.	Практическая работа 5. Создаём 3D открытку.	04.03.2024	
17.	Инструмент «Смешанная реальность». Создание 3D объекта, помещение его в декорации видео-сцены. Движение 3D	11.04.2024	

	объекта.		
18.	Создание видео с дополненной реальностью.	18.03.2024	
19.	Создание видео с дополненной реальностью.	01.04.2024	
20.	Практическая работа 6. Презентация проекта «Мое видео с дополненной реальностью».	08.04.2024	
21.	Работа над творческим индивидуальным проектом по созданию 3D модели (объекта) в редакторе трехмерной графики Paint 3D.	15.04.2024	
22.	Работа над творческим индивидуальным проектом по созданию 3D модели (объекта) в редакторе трехмерной графики Paint 3D.	22.04.2024	
23.	Работа над творческим индивидуальным проектом по созданию 3D модели (объекта) в редакторе трехмерной графики Paint 3D.	29.04.2024	
24.	Работа над творческим индивидуальным проектом по созданию 3D модели (объекта) в редакторе трехмерной графики Paint 3D.	06.05.2024	
25.	Итоговая практическая работа 7. Защита проектов по созданию 3D модели (объекта) в редакторе трехмерной графики Paint 3D.	13.05.2024	

Организационно-педагогические условия

Кадровые условия реализации программы

Требования к кадровым ресурсам:

- укомплектованность образовательного учреждения педагогическими, руководящими и иными работниками;
- уровень квалификации педагогических, руководящих и иных работников образовательного учреждения;
- непрерывность профессионального развития педагогических и руководящих работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу.

Компетенции педагогического работника, реализующего основную образовательную программу:

- навык обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивирования обучающихся;
- навык осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно-поисковых технологий;
- владение инструментами проектной деятельности;
- умение организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся;
- умение интерпретировать результаты достижений обучающихся;
- базовые навыки работы в программе для трёхмерного моделирования Paint 3D.
- базовые навыки эскизирования, макетирования и прототипирования.

Материально-технические условия реализации программы

Аппаратное и техническое обеспечение:

- Рабочее место обучающегося:

ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
мышь.

- Рабочее место наставника:

ноутбук: процессор IntelCore i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;
единая сеть Wi-Fi.

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования Paint 3D
- графический редактор.
-

Список литературы и методического материала

Ресурсы Internet:

1. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLgeEUvPaLuoIypBWtZg8qlD3s2bPr ojeZ>
2. <https://open3dmodel.com/ru/3d-models/> 3. https://www.youtube.com/watch?v=_O7GHrTsZMY
4. <https://www.youtube.com/watch?v=gd0gjEHMdNc>
5. Tinker CAD
6. Solidworks App for Kids: «Dream It, Build It»! 7. LeoCAD
8. Leopoldy
9. BlocksCAD
10. Paint.NET

4. Оценка качества образовательной программы

Итоговая аттестация представляет собой оценку качества усвоения учащимися содержания дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы за весь период обучения и проводится по окончании срока обучения путем защиты выполнения творческих проектов.

К итоговой аттестации допускаются все учащиеся, закончившие обучение по дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе.

Форма итоговой аттестации: презентация и защита результатов выполнения проектов, представленных в программе; беседа, опрос.

Требования к представленным результатам учащихся.

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации последующих ответов, выступающих на вопросы наставника и других команд.