


**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Смородинская основная общеобразовательная школа
Яковлевского городского округа»**

Рассмотрено на заседании
педагогического совета
МБОУ «Смородинская ООШ»
Протокол № 1
от «31» августа 2023 г.

«СОГЛАСОВАНО»
Заместитель директора
МБОУ
«Смородинская ООШ»
 Донская М.А.
«31» августа 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МБОУ
«Смородинская ООШ»
 Рыльских Л.В.
Приказ № 239
от «31» августа 2023 г.



**Дополнительная
общеобразовательная
общеразвивающая программа
«3 D моделирование»**

на 2 года обучения,
технической направленности
базовый уровень
возраст обучающихся – 13-15 лет
педагог дополнительного образования
Кравцов Никита Александрович

с. Смородино, 2023

Пояснительная записка

Программа кружка «3D моделирование» является авторской. Программа имеет *техническую направленность*.

Назначение программы

Люди самых разных профессий применяют компьютерную графику в своей работе. Это - исследователи в различных научных и прикладных областях, художники, конструкторы, специалисты по компьютерной верстке, дизайнеры, медики, модельеры. Как правило, изображение на компьютере создается с помощью графических программ. Машинная графика - отрасль систем автоматизированного проектирования (САПР). Знание основ машинной графики может стать одной из преимущественных характеристик для получения работы, а также продолжения образования. Программа предлагает ознакомиться и получить практические навыки работы в среде 3D-моделирования для последующего проектирования и реализации своих проектов посредством технологий прототипирования.

Данные технологии рассматриваются на примере отечественной системы трехмерного моделирования КОМПАС-3D, ставшей стандартом для тысяч предприятий, благодаря сочетанию простоты освоения и легкости работы с мощными функциональными возможностями твердотельного и поверхностного моделирования. Она включает в себя графический редактор, большое количество библиотек стандартных деталей, средства трехмерного моделирования и подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением.

Актуальность программы.

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

Развитие технологий прототипирования привело к появлению на рынке множества сравнительно недорогих устройств для печати 3D-моделей, что позволило включить 3D-принтер в образовательный процесс учебного коллектива.

Новизна заключается в том, что программа «3D-моделирование» в том числе ориентирована на изучение принципов проектирования и 3D-моделирования для создания и практического изготовления отдельных элементов технических проектов обучающихся, и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Перспективность программы в том, что 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.

Цель:

раскрытие интеллектуального и творческого потенциала детей с использованием возможностей программы трёхмерного моделирования и практическое применение обучающимися знаний для разработки и внедрения технических проектов. Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с проектированием и 3D-моделированием.

.Задачи:

1. Обучающие:

- знакомить учащихся с программой «КОМПАС-3D LT»
- освоить процесс изготовления деталей на 3D-принтере «Wanhao» с помощью программы «Wanhao-cura»

2. Развивающие:

- Развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, и эффективного использования компьютерных систем.
- Развитие внимательности, аккуратности и изобретательности.
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся.
- Решение учащимися ряда технических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

3. Воспитательные:

- Формирование устойчивого интереса учащихся к техническому творчеству.
- Воспитание настойчивости и стремления к достижению поставленной цели.
- Формирование общей информационной культуры у учащихся.
- Формирование зоны личных научных и творческих интересов учащихся.

Отличительной особенностью кружка является его творческая и эстетическая направленность, позволяющая развивать знания и навыки всех учащихся независимо от уровня освоения ими школьной программы.

Программа рассчитана на детей в возрасте 10-13 лет.

Срок реализации программы. Рабочая программа реализуется в течение 2 лет. Общее количество часов - 72 ч. (5-6 классы по 36 часов в год).

Формы и режим занятий. Занятие проводится 1 раз в неделю - один академический час (40 минут).

Формы организации учебного процесса интерактивные: сочетание традиционных классических форм, методов и приемов обучения с инновационными, нетрадиционными. Работа с детьми строится в направлении личностно-ориентированного взаимодействия с ребенком, делается акцент на самостоятельное экспериментирование и поисковую активность самих детей, побуждая их к творческому отношению при выполнении заданий. Занятия содержат познавательный материал, соответствующий возрастным особенностям детей в сочетании с практическими заданиями, необходимыми для развития навыков ребенка.

Содержание наполнено заданиями, соответствующими возрастным особенностям (практические задачи построены на основе изученных ранее произведений, посвящены различным ЗОЖ-акциям, привязаны к определенным праздникам и т.д.).

На самих занятиях также формируются нормы здорового образа жизни (физкультминутки, которые позволяют сменить вид деятельности, снять напряжение с органов зрения, повысить тонус в мышцах всего детского организма)

Уровень реализации программы: дополнительное образование.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Предметные результаты:

В результате освоения данной Программы учащиеся:

ознакомятся с основами технического черчения и работы в системах трехмерного моделирования КОМПАС-3D.

получат навыки работы с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;

разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;

ознакомятся с 3D принтером «Wanhao», программой «Wanhao-cura»;

научатся применять изученные инструменты при выполнении научно-технических проектов;

получат необходимые навыки для организации самостоятельной работы;

повысят свою информационную культуру.

В идеальной модели у учащихся будет воспитана потребность в творческой деятельности в целом и к техническому творчеству в частности, а также сформирована зона личных научных интересов.

Личностные результаты:

В результате освоения данной Программы:

у обучающихся возрастет готовность и способность к саморазвитию;

появится и окрепнет мотивация творческой деятельности;

повысится самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;

появятся навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;

воспитаются этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость.

Метапредметные результаты:

В ходе освоения данной Программы обучающиеся:

освоят разные способы решения проблем творческого и технического характера.

разовьют умение ставить цели - создавать творческие работы, планировать достижение этой цели, контролировать временные и трудовые затраты, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;

получат возможность оценить полученный результат и соотнести его с изначальным замыслом, выполнить по необходимости коррекцию либо результата, либо замысла.

Результаты обучения

Личностными результатами изучения данного курса являются:

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности — качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления.

Метапредметные результаты отражают:

- умение самостоятельно определять цели, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- смысловое чтение;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные результаты:

- осознание значения информатики в повседневной жизни человека;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- формирование представлений об информатике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- формирование систематических знаний о плоских фигурах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования с помощью языка геометрии и средств ИКТ;
- развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
- развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием компьютера, дидактического материала, справочников;
- формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
- формирование представлений об изучаемых понятиях и их свойствах;
- формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей;
- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы:

Итоги занятий могут быть подведены в форме тестирований, круглых столов, конференций, защиты и выставки творческих работ, проектов.

Учебно – тематический план 1 год обучения

№ п/п	Разделы программы	Всего часов	Теория	Практика
Раздел 1	Как построен этот мир, посмотри! Понятие об инженерных объектах и их проектировании	7	3	4
Раздел 2	КОМПАС-График. Создание, редактирование и трансформация графических объектов	6	2	4
Раздел 3	Проекционное черчение	8	3	5
Раздел 4	Моделирование объектов способом Выдавливание	15	3	12
	Итого:	36	11	25

2 год обучения

№ п/п	Разделы программы	Всего часов	Теория	Практика
Раздел 1	Ассоциативные чертежи	6	3	3
Раздел 2	Сложные 3D-модели и сборочные чертежи	15	5	10

Раздел 3	За энергией – в Космос! Создание проекта инженерного объекта	15	5	10
	Итого:	36	13	23

Требования к уровню подготовки обучающихся

Учащиеся должны знать

- Правила техники безопасности при работе на компьютере и чертёжными инструментами.
- Правила ГОСТ ЕСКД на оформление чертежа.
- Типы графических изображений: чертёж, эскиз, технический рисунок, аксонометрия, разрез, сечение.
- Метод ортогонального (прямоугольного) проецирования.
- Правила нанесения размеров по стандарту.
- Создание, сохранение и управление документами в Системе КОМПАС-3D LT.
- Интерфейсы окон документов. Системы координат документов в КОМПАС-3D LT.
- Состав кнопок командных и инструментальных панелей (Компактная, Геометрия, Обозначения, Редактирование).
- Способы и порядок создания объектов в каждом документе КОМПАС-3D LT.
- Алгоритмы создания объектов.
- Требования к эскизам Операций формообразования.

Учащиеся должны уметь

- Выполнять построение чертежей и эскизов на бумаге.
- «Читать» чертежи деталей и несложных сборок.
- Составлять планы создания виртуального объекта: модели, чертежа, эскиза.
- Проводить анализ формы предметов и синтез изображения.
- Создавать и редактировать документы Чертёж в Системе КОМПАС-3D LT.
- Создавать и редактировать модели в документе Деталь КОМПАС-3D LT
- Создавать ассоциативные чертежи моделей.
- Выполнять разрезы и читать чертежи с разрезами.
- Найти тему для проекта в диапазоне своих интересов.
- Найти необходимую информацию по теме проекта (в литературе, периодике, в Internet-ресурсах)

Учащиеся должны иметь представления:

- О стандартизации, Государственных стандартах, и системе ЕСКД.
- Об изделиях, их составе и конструктивных элементах.
- О требованиях к аппаратным средствам для установки ПО КОМПАС-3D LT.
- О методе проектов и составе пакета конструкторской документации в проекте.

Качества личности, которые могут быть развиты у обучающихся в результате занятий:

- познавательная, творческая, общественная активность;
- самостоятельность;
- умение работать в сотрудничестве с другими, отвечать за свои решения;
- коммуникабельность;
- уважение к себе и другим;
- личная и взаимная ответственность;

Система отслеживания и оценивания результатов

Формы учёта знаний и умений: создание творческих и проектных работ.

Способы оценки результативности образовательной деятельности обучающихся

Данная программа предусматривает безоценочное обучение. При реализации программы результативность будет определяться количеством и качеством выполненных обучающимися практических работ, уровнем развития практических умений школьников. По каждой творческой работе обучающийся получит подробный комментарий преподавателя с рекомендациями.

Критерии оценивания тестовых работ:

Высокий уровень – 80-100%

Уровень выше среднего – 60-80%

Средний уровень – 50-60%

Уровень ниже среднего – 30-50%

Низкий уровень – до 30%

Содержание программы.

1 год обучения (36 ч.)

1. Как построен этот мир, посмотри! Понятие об инженерных объектах (7 часов)

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.

Проект – это всё об объекте! Проектирование инженерных

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- 3D LT для обучения школьников. Правила техники безопасности при работе на компьютере. Включение Системы, Создание и виды Документов, интерфейс окна Чертёж, элементы управления окном, Основная надпись, Геометрические примитивы.

2. КОМПАС-График: Создание, редактирование и трансформация графических объектов (6 часов)

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; диаметальный, радиальный и угловой размеры. Выносной размер. Редактирование размера.

Творческая работа: проектирование плоского изделия (детали).

3. Проекционное черчение (8 часов)

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 чертёжа методом виртуальных темплетов.

4. Моделирование объектов способом Выдавливание (15 часов)

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.

Задания для моделирования. Самостоятельная работа – проектирование детали (изделия).

2 год обучения (36 ч.)

1. Ассоциативные чертежи (6 часов)

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 ассоциативном виде.

Тестирование и упражнения по теме Ассоциативные чертежи.

2. Сложные 3D-модели и сборочные чертежи (15 часов)

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. Создание системы смещённых (вспомогательных) плоскостей. Создание эскизов сечений во вспомогательных плоскостях. 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. Моделирование ребра жёсткости детали. Зеркальный массив. Массивы элементов. Виды массивов: концентрические и параллелограммные.

Использование библиотек. Библиотека отверстий. Использование библиотеки материалов.

Чтение сборочного чертежа. Понятие о сопрягающихся размерах. Детализирование сборочного чертежа. Создание моделей отдельных деталей по сборочному чертежу. Чтение чертежей с неполными данными. Создание моделей по эскизам радиального и осевого сечения.

Тест и упражнения для создания сложных моделей.

Привлечение ресурсов Internet: дистанционных Олимпиад, конкурсных заданий, WEB-сайтов.

3. За энергией – в Космос! Создание проекта инженерного объекта (15 часов)

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. Создание модели объекта и ассоциативного чертежа. Создание Презентации. Вставка КОМПАС-3D LT документов в PowerPoint. Применение эффектов анимации. Использование возможностей интерактивной доски ActivStudio для демонстрационных целей.

За энергией – в Космос! Космические спутники, корабли и станции. Выдающиеся Советские и Российские учёные, инженеры- исследователи Космического пространства и космонавты (презентация). **Защита проектов.**

Средства обучения

Методы работы, используемые в данной программе:

1. По источнику информации:

- словесные
- практические
- наглядные

2. По характеру дидактических целей и решению познавательных задач в процессе обучения:

- методы сообщения новых знаний
- методы формирования умений и навыков по применению знаний на практике
- методы проверки и оценки знаний, умений и навыков

3. По способу усвоения в соответствии с характером учебной познавательной деятельности:

- объяснительно – иллюстративный
- репродуктивный (делай, как я)

4. Комбинирование различных признаков:

- методы организации и осуществления учебной познавательной деятельности
- методы стимулирования и мотивации учения
- методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебной познавательной деятельности

5. Сочетание способов деятельности педагога и обучающегося:

- методы преподавания (информационно – сообщающий, объяснительный, инструктивно - практический, объяснительно – побуждающий, побуждающий)
- методы учения (исполнительный, репродуктивный, продуктивный, продуктивно – практический, частично – поисковый, поисковый, исследовательский)

Учебно-методические средства обучения

1. Операционная система Windows XP
2. Система КОМПАС-3D LT V12