Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 1
г. Нижние Серги

Принято педсоветом
МКОУ СОШ № 1 г. Нижние Серги
Протокол № 25 от 17.04.2023 г.

Утверждено приказом №49/1
от 18.04.2023г.
Директор МКОУ СОШ № 1
г. Нижние Серги
Мартьянова Е.Б. _____

Программа курса внеурочной деятельности МКОУ СОШ №1 г. Нижние Серги общеинтеллектуальной направленности "Основы 3D моделирование" (для обучающихся 9-11 классов)

2023 г о д

Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности технической направленности «Основы 3D моделирования» составлена для обучающихся основной и средней школы и ориентирована на обучающихся, проявляющих интересы и склонности в области информатики, математики, физики, моделирования, компьютерной графики. В программе решаются задачи по созданию и редактированию 3D моделей с помощью программного обеспечения КОМПАС 3D. КОМПАС 3D – это система трехмерного моделирования для домашнего использования и учебных целей, позволяет создавать трехмерные модели деталей и чертежи. Программа используется при помощи оборудования центра «Точка роста»

Направленность программы «Основы 3D моделирования» техническая. Занятия по программе позволят обучающимся приобрести основы владения инструментом для создания интерьеров, технических объектов в редакторе трёхмерной графики, способствуют профориентации детей в области современных компьютерных технологий. Освоение данной программы позволяет решить проблемы, связанные с недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, существенным преобладанием образно-визуального восприятия над другими способами получения информации.

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.

Базовой основой для проектирования региональной стратегии развития научно-технического творчества, учебно-исследовательской деятельности обучающихся и молодежи являются нормативные и правовые акты:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.
- Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).
- Паспорт национального проекта «Образование» (утверждён президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»).
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897) (ред. 21.12.2020).
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413) (ред.11.12.2020).
- Методические рекомендации по созданию мест для реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, и дистанционных программ обучения определенных категорий обучающихся, в том числе на базе сетевого

взаимодействия. (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 1 марта 2019 г. № Р-23).

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".

Актуальность данного курса заключается в том, что он способствует формированию целостной картины мира у школьников в подростковом возрасте, позволяет им определить свое место в мире для его деятельностного изменения. Решающее значение имеет способность к пространственному воображению. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Как показывает практика, не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору степени, поэтому освоение 3D-моделирования в основной и средней школе призвано способствовать приобретению соответствующих навыков.

Данная программа ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу «Основы 3D моделирования». Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала курса, готовят учеников к решению ряда задач, связанных с построением объектов геометрии и изобразительного искусства.

Курс с одной стороны призван развить умения использовать трехмерные графические представления информации в процессе обучения в образовательном учреждении общего среднего образования, а с другой – предназначен для прикладного использования обучающимися в их дальнейшей учебной или производственной деятельности.

В основу программы положены следующие принципы обучения:

– *принцип деятельности* (обучающийся должен уметь самостоятельно ставить цели и организовывать свою деятельность для их достижения).

– *принцип непрерывности* (преемственность между всеми ступенями и этапами обучения);

– *принцип целостности* (формирование у обучающихся обобщенного системного представления о мире (природе, обществе, самом себе);

– *принцип психологической комфортности* (создание на занятиях доброжелательной атмосферы, ориентированной на реализацию идей педагогики сотрудничества, развитие диалоговых форм общения);

– *принцип творчества* (максимальная ориентация на творческое начало в образовательном процессе, приобретение учащимися собственного опыта творческой деятельности).

Практическая значимость программы заключается в приобщении обучающихся к самым разнообразным формам проявления технической мысли и на этой основе – формирование у учащихся творческих способностей и интересов. В соответствие с программой, учащиеся изучают:

– Примеры инженерных объектов.

– Правила создания чертежей и чтения чертежей деталей и сборочных объектов.

– Правила нанесения размеров и обозначений на чертеже.

– Нормы и требования ГОСТ ЕСКД на оформление конструкторской документации.

Отличительной особенностью программы от уже существующих является применение на занятиях информационных технологий и проектной деятельности.

Преемственность программы заключается в том, что Полученные знания учащиеся смогут использовать в *школе:*

– на уроках информатики и ИКТ в рамках изучения векторной графики и трехмерного моделирования и проектирования;

– на интегрированных уроках геометрии и ИКТ, для развития пространственного мышления;

– при изучении и проектировании объектов материальной культуры, на занятиях по краеведению и истории;

– на уроках по Технологии и трудовому обучению, при выполнении проектов;

– в курсе «Изобразительное искусство, дизайн»;

– на уроках физики и химии для виртуального моделирования оборудования.

Цель и задачи программы

Цель программы:

- Показать возможности современных программных средств для обработки трёхмерных изображений и познакомить обучающихся с принципами и инструментарием работы в трехмерных графических редакторах, с возможностями 3D печати.

Реализация поставленной цели предусматривает решение следующих *задач*:

Задачи:

- Развитие творческого мышления при создании 3D моделей.
- Формирование интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
- Развитие логического, алгоритмического и системного мышления.
- Формирование навыков моделирования через создание виртуальных объектов в предложенной среде конструирования.
- Углубление и практическое применение знаний по математике (геометрии).
- Расширение области знаний о профессиях.
- Участие в олимпиадах, фестивалях и конкурсах технической направленности с индивидуальными и групповыми проектами.

Общая характеристика

Основным содержанием данного курса является формирование умений по созданию и редактированию трехмерных моделей, изучение особенностей и приемов манипулирования виртуальными объектами в программной среде КОМПАС 3D. Итоги курса подводятся по результатам разработки обучающимися творческих мини-проектов 3D моделей с последующим обсуждением и защитой этих проектов.

Место в учебном плане

Программа рассчитана на 1 год, с проведением занятий 2 раз в неделю. Продолжительность занятия 2,5 часа с перерывом в 15 минут.

Форма занятий - групповая. В группе может находиться до 10 человек.

Содержание занятий отвечает требованию к организации внеурочной деятельности. Подбор заданий отражает реальную интеллектуальную подготовку детей, содержит полезную и любопытную информацию, способную дать простор воображению.

Планируемые результаты освоения курса

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;

- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение ставить учебные цели;
- умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
- умение сличать результат действий с эталоном (целью);
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

Предметные результаты:

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде КОМПАС 3D;
- формирование представления об основных изучаемых понятиях: модель, эскиз, сборка, чертёж;
- повышение уровня развития пространственного мышления и, как следствие, уровня развития творческих способностей;
- обобщение имеющихся представлений о геометрических фигурах, выделение связи и отношений в геометрических объектах;
- формирование навыков, необходимых для создания моделей широкого профиля и изучения их свойств;
- документирование результатов труда и проектной деятельности;
- проектирование виртуальных и реальных объектов и процессов, использование системы автоматизированного проектирования;
- моделирование с использованием средств программирования;
- выполнение в 3D масштабе и правильное оформление технических рисунков и эскизов разрабатываемых объектов;
- грамотное пользование графической документацией и технико-технологической информацией, которые применяются при разработке, создании и эксплуатации различных технических объектов;
- осуществление технологические процессов создания материальных объектов, имеющих инновационные элементы.
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;
- поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников;
- владение устной и письменной речью.

Формы организации учебных занятий:

- проектная деятельность,
- самостоятельная работа;
- работа в парах, в группах;
- творческие работы;
- знакомство с научно-популярной литературой.

Формы контроля:

- опрос;
- практические работы;
- мини-проекты.

Методы обучения:

- Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).
- Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).
- Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).
- Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).
- Групповая работа.

В течение года, для определения результативности проводятся опросы. В конце обучения обучающиеся разрабатывают итоговый проект по 3D моделированию в программе «КОМПАС 3D».

Тематическое планирование

№ п/п	Название темы	Количество часов		
		Всего	Теории	Практики
1	Введение в 3D моделирование	4	2	2
2	Знакомство с КОМПАС 3D	2	1	1
3	Геометрические «примитивы» КОМПАС 3D	7	2	5
6	Способы нанесения размеров	8	2	6
4	Редактирование детали	7	2	5
5	Конструирование в 2D	7	2	5
7	Выполнение моделей 2D	6	1	5
8	Моделирование в 3D Создание простейших тел 3D (многогранники)	29	8	21
11	Творческие работы	15	1	14
	ИТОГО:	85	21	64

Содержание программы

Введение в 3D моделирование (4 часа)

Инструктаж по технике безопасности. Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D принтеров. Термопластики. Технология 3D печати. Понятие 3D модели и виртуальной реальности. Области применения и назначение.

Знакомство с КОМПАС 3D (2 часа)

Вход и выход программы**.** Интерфейс программы Компас 3D. Основные типы документов.

Геометрические «примитивы» КОМПАС 3D (7 часов)

Единицы измерения и системы координат. Панель свойств. Настройки и оформление панели свойств. Компактная панель. Инструментальная панель. Инструменты: «отрезок», «окружность», «вспомогательная линия», «дуга», «фаска и скругление»

Способы нанесения размеров (8 часов)

Общие сведения о размерах. Глобальные привязки. Локальные привязки. Лекальные кривые. Сопряжение. Изменение параметров размеров.

Редактирование детали (7 часов)

Операции: копирования, сдвиг, удаление, симметрия, масштабирование. Цветовая гамма. Системные линии. Изменение параметров. Выполнение штриховки.

Конструирование в 2D (7 часов)

История орнаментов**.** Операции копирования по кривой, по окружности. Понятия: мотив, ритм, симметрия**.** Виды орнамента**.** Способы построения орнаментов

Выполнение моделей 2D (6 часов)

Построение собственных моделей по эскизам. Применение операций редактирования.

Моделирование в 3D (28 часов)

Общие принципы моделирования. Основные термины моделирования. Эскизы, контуры, операции. Моделирование деталей. Дерево модели. Редактирование в дерево модели. Панель редактирования детали. Операция выдавливания. Раскрашивание. Создание эскизов для моделирования 3D. Операция «ребро жесткости». Операция «зеркальный массив». Операция вращения. Выбор главного вида детали. Ассоциативные виды. Приёмы работы с ассоциативными видами. Построение простых и сложных разрезов. Местный разрез. Вид с разрывом. Способы построения группы тел. Установка тел друг на друга, операция приклеивания. Элементы дизайна. Создание кинематического элемента. Построение пространственных кривых.

Творческие проекты (15 часов)

Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей.

Календарно-тематическое планирование внеурочной деятельности «Основы 3D моделирования»

№ п/п	Тема занятий	Количество часов	Основные формы организации учебных занятий	Содержание занятий	Дата проведения	
					план	факт
	Введение в 3D моделирование (4 часа)					
1	Инструктаж по технике безопасности. Аддитивные технологии	1	беседа	Знакомство с правилами поведения и техники безопасности. 3D-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами.		
2	Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D принтеров.	1	комбинированный			
3	Термопластики. Технология 3D печати	1	комбинированный			
4	Понятие 3D модели и виртуальной реальности. Области применения и назначение.	1	комбинированный			
	Знакомство с КОМПАС 3D (2 часа)					
5	Введение в программу Компас 3D. Интерфейс программы Компас 3D	1	комбинированный	Применение программного обеспечения КОМПАС-3D – для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей Создание и виды Документов, интерфейс окна Чертёж, элементы управления окном, Основная надпись, Геометрические примитивы.		
6	Основные типы документов	1	комбинированный			
	Геометрические «примитивы» КОМПАС 3D (7 часов)					
7	Единицы измерения и системы координат	1	комбинированный	Панель свойств и параметры инструментов. Компактная панель инструментов. Редактирование: команды и инструменты.		
8	Панель свойств. Настройки и оформление панели свойств.	1	комбинированный			
9	Компактная панель. Инструментальная	1	комбинированный			

	панель					
10	Инструменты «отрезок» и «окружность»	1	комбинированный			
11	Инструменты «вспомогательная прямая» и «дуга»	1	комбинированный			
12	Инструменты «фаска» и «скругление»	1	комбинированный			
13	Практическая работа по теме «Геометрические объекты»	1	комбинированный			
	Способы нанесения размеров (8 часов)					
14	Общие сведения о размерах	1	комбинированный	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. Привязки: Глобальные и локальные.		
15	Глобальные привязки	1	комбинированный			
16	Локальные привязки	1	комбинированный			
17	Лекальные кривые	1	комбинированный			
18	Сопряжение	1	комбинированный			
19	Изменение параметров размеров	1	комбинированный			
20-21	Практическая работа по теме «Способы нанесения размеров»	2	Практическая работа			
	Редактирование детали (7 часов)					
22	Редактирование детали	1	комбинированный	Способы редактирования детали: сдвиг, копирование, удаление, симметрия, масштабирование. Цветовая гамма. Выполнение штриховки.		
23	Операции «сдвиг» и «копирование»	1	комбинированный			
24	Операция «Удаление части объекта»	1	комбинированный			
25	Операции «Симметрия» и «Масштабирование»	1	комбинированный			
26	Цветовая гамма. Выполнение штриховки.	1	комбинированный			
27-28	Практическая работа по теме «Редактирование детали»	2	Практическая работа			
	Конструирование в 2D (7 часов)					
29	История орнаментов.	1	комбинированный	История орнаментов**.** Операции		
30	Операции копирования	1	комбинирован			

	по кривой, по окружности.		ный	копирования по кривой, по окружности. Понятия: мотив, ритм, симметрия. Виды орнамента. Способы построения орнаментов		
31	Понятия: мотив, ритм, симметрия.	1	Практическая работа			
32	Виды орнамента.	1	комбинированный			
33	Способы построения орнаментов	1	комбинированный			
34-35	Практическая работа по теме «Конструирование в 2D»	2	Практическая работа			
	Выполнение моделей 2D (6 часов)					
36-41	Выполнение мини-проекта	6	Практическая работа	Построение собственных моделей по эскизам. Применение операций редактирования.		
	Моделирование в 3D (28 часов)					
42	Общие принципы моделирования. Основные термины моделирования	1	комбинированный	Общие принципы моделирования. Основные термины моделирования. Эскизы, контуры, операции. Моделирование деталей. Дерево модели. Редактирование в дерево модели. Панель редактирования детали. Операция выдавливания. Раскрашивание. Создание эскизов для моделирования 3D. Операция «ребро жесткости». Операция «зеркальный массив». Операция вращения. Выбор главного вида детали. Ассоциативные виды. Приёмы работы с ассоциативными видами. Построение		
43	Эскизы, контуры, операции. Моделирование деталей.	1	комбинированный			
44	Дерево модели. Редактирование в дерево модели	1	комбинированный			
45	Панель редактирования детали	1	комбинированный			
46	Операция выдавливания	1	комбинированный			
47	Операция «вырезать выдавливанием»	1	комбинированный			
48	Построение объемных геометрических тел в 3D моделирование.	1	комбинированный			
49	Операция «ребро жесткости»	1	комбинированный			
50	Операция «зеркальный массив»	1	комбинированный			
51-52	Практическая работа по теме «Редактирование детали»	2	практическая работа			
53	Создание тел вращения	1	комбинированный			
54-55	Практическая работа «Создание тел вращения»	2	практическая работа			

56	Выбор главного вида детали	1	комбинированный	простых и сложных разрезов. Местный разрез. Вид с разрывом. Способы построения группы тел. Установка тел друг на друга, операция приклеивания. Элементы дизайна. Создание кинематического элемента. Построение пространственных кривых.		
57	Ассоциативные виды	1	комбинированный			
58	Приёмы работы с ассоциативными видами. Построение ассоциативных видов	1	комбинированный			
59	Построение простых разрезов	1	комбинированный			
60	Построение сложных разрезов	1	комбинированный			
61	Местный разрез. Вид с разрывом	1	комбинированный			
62	Способы построения группы тел.	1	комбинированный			
63	Установка тел друг на друга, операция приклеивания. Элементы дизайна.	1	комбинированный			
64-65	Практическая работа по теме «Создание рабочего чертежа»	2	практическая работа			
66	Создание кинематического элемента	1	комбинированный			
67	Построение пространственных кривых	1	комбинированный			
68-70	Практическая работа по теме «Построение элементов по сечениям»	3	практическая работа			
	Творческие проекты (15 часов)					
71-84	Выполнение проектной работы	14	практическая работа	Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей.		
85	Защита проектов	1	защита проектов			

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

Список литературы для учащихся:

1. А.А.Богуславский, Т.М. Третьяк, А.А.Фарафонов. КОМПАС-3D Практикум для начинающих–М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006 г. (серия «Элективный курс Профильное обучение»)
2. Азбука КОМПАС 3D V15. ЗАО АСКОН. 2014 год. 492 с.
3. Анатолий Герасимов. Самоучитель. КОМПАС 3D V12. - БХВ-Петербург. 2011 год. 464с.
4. Потемкин А. Твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D. – С-П: БХВ-Петербург 2014г.

Список литературы для учителя:

1. КОМПАС-3D LT. Трехмерное моделирование. Практическое руководство.
2. КОМПАС-3D LT: учимся моделировать и проектировать на компьютере. Разработчик А.А.Богуславский, И.Ю. Щеглова, Коломенский государственный педагогический институт.

Электронные ресурсы:

1. http://www.kompasvideo.ru/lessons/ - Видео уроки КОМПАС 3D
2. http://kompas-edu.ru - Методические материалы размещены на сайте «КОМПАС в образовании»
3. http://www.ascon.ru – сайт фирмы АСКОН.
4. http://kursak.net/prakticheskie-raboty-v-sapr-kompas-3d/ - Практические работы в САПР «Компас-3D»

Технические средства обучения

- ✓ демонстрационное оборудование, предназначенное для демонстрации изучаемых объектов;
- ✓ вспомогательное оборудование и устройства, предназначенные для обеспечения эксплуатации учебной техники, удобства применения наглядных средств обучения, эффективной организации проектной деятельности, в т. ч. принтер, сканер.
- ✓ дополнительные мультимедийные (цифровые) образовательные ресурсы, интернет-ресурсы, аудиозаписи, видеофильмы, слайды, мультимедийные презентации, тематически связанные с содержанием курса;
- ✓ Программное обеспечение: КОМПАС-3D LT