

Приложение 1  
к основной общеобразовательной  
программе – образовательной  
программе основного общего  
образования МАОУ «СОШ № 14»

**ПРИНЯТА**  
Педагогическим советом  
МАОУ «СОШ № 14»  
протокол педсовета № 20  
от «25» июня 2025г.

**УТВЕРЖДЕНА**  
приказ № 205-ос  
от «26» июня 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебного курса «Инженерный дизайн САД»**  
для обучающихся 5, 7 классов

Североуральск 2025

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа «Инженерный дизайн САД» предназначена для обучающихся МАОУ «СОШ №14», Североуральского МО, п. Калья. Она подготовлена для обучающихся от 10 до 14 лет (5, 7 классы) и рассчитана на 68 часов, реализуется в течение двух учебных лет.

Программа «Инженерный дизайн САД» составлена в соответствии с Законом "Об образовании" РФ от 29.12. 2013 № 273-ФЗ (ред. от 21.07.2014) (ст. 75), Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. N 1008 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" и образовательной программой МАОУ «СОШ №14».

Участники программы – школьники 10-14, не имеющие опыта обучения по данному направлению.

Объем программы – 68 уч. часов, в том числе 56 – учебных и 12 – для проведения итогового контроля.

В основу программы легли следующие **нормативные документы**:

- Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. N 1008 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" и образовательной программой МАОУ «СОШ №14» имени Героя России Дмитрия Шектаева;
- Распоряжение Правительства РФ от 08.12.2011 N 2227-р Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года.

### **Направленность программы**

Программа имеет техническую направленность и нацелена на формирование базовых профессиональных умений школьников по компетенции «Инженерный дизайн САД», базовых коммуникативных и эмоциональных навыков.

### **Новизна**

Программа позволит обучающимся получить навыки создания виртуальных 3D моделей в системах автоматизированного проектирования (САПР).

На сегодняшний день 3D модель является основой цифрового производства. Под «цифровым производством» понимается, использование технологий компьютерного моделирования и проектирования как самих изделий, так и производственных и эксплуатационных процессов на всем протяжении жизненного цикла изделия.

Компетенция «Инженерный дизайн САД (САПР)» включает в себя умения создавать 3D модели, чертежи, текстовые документы и файлы, содержащих информацию, необходимую для обеспечения жизненного цикла изделия.

Освоение трехмерного моделирования идеально подойдет для будущих инженеров, ученых, архитекторов, дизайнеров, модельеров, медицинских техников, мультипликаторов, рекламщиков, ювелиров и так далее.

### **Актуальность**

По итогам заседания Правительственной комиссии по использованию

информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности, прошедшего 9 февраля 2018 года, утверждён план мероприятий по направлению «Кадры и образование» программы «Цифровая экономика РФ». Дорожная карта по направлению «Кадры и образование» содержит 5 основных положений, одно из которых о том, что «система образования должна отвечать новым вызовам, содействовать всестороннему развитию обучающихся, готовить компетентные кадры для цифровой экономики».

### **Цели программы**

Обучить основам трехмерного моделирования, создать предпосылки для осознанного выбора профессиональной направленности.

### **Задачи программы**

#### ***Воспитательные***

- Воспитать мировоззренческое представление о роли технического образования;
- Подготовить к саморазвитию в сфере цифровых (компьютерных технологий);
- Сформировать навыки работы и культуру общения в коллективе;
- Стимулировать профессиональное самоопределение.

#### ***Развивающие***

- Развить пространственное воображение и абстрактно-логическое мышление;
- Развить познавательный интерес к технике и современным технологиям;
- Развить творческое мышление и креативность;
- Развить навыки самостоятельной деятельности и работы в группе.

#### ***Образовательные***

Объяснить о мерах безопасной работы на компьютере и др. необходимой технике;  
Сформировать навыки и обучить алгоритмам работы в САПР;  
Обучить пользоваться измерительным инструментом;  
Дать основы ЕСКД.

### **Ожидаемые результаты программы**

Обучающиеся освоят основные алгоритмы работы в САПР:

- создание 3D моделей деталей и сборок;
- генерирование и оформление рабочих и сборочных чертежей;
- оформление текстовой документации и спецификаций;
- выполнение презентаций и анимаций;

Научатся пользоваться измерительным инструментом;

Приобретут опыт самостоятельной и командной работы, принятия решений.

### **Формы и режим занятий**

#### ***Основные формы обучения***

Наиболее эффективной **формой** обучения 3D моделированию является **мастер-класс**. Он характеризуется высокой долей интерактивности, новый материал осваивается учащимися на практике. Целью мастер – класса является ретрансляция уникального опыта педагога, полученного в результате его творческой или экспериментальной деятельности.

Мастер-класс двусторонний процесс обучения, ему присущ непрерывный контакт педагога с учеником или группой, и в то же время индивидуальный подход к каждому обучающемуся. Кроме этого мастер-класс активизирует самостоятельную работу ученика на основе эмпирических методов обучения: наблюдений, работы с техническими документами, усвоение примеров и алгоритмов предлагаемых педагогом.

Максимальная эффективность таких занятий имеет место в группах от 6 до 12 человек. Каждый обучающийся должен иметь индивидуальное рабочее место оснащенное компьютером.

Оптимальная продолжительность 1-го занятия два академических часа с 15 минутным перерывом.

#### ***Основные методы обучения***

- **Объяснительно-иллюстративный метод** - направлен на подачу алгоритмов работы в САПР для осознания и запоминания этой информации ее ученикам.
- **Репродуктивный метод** направлен на воспроизведение учеником алгоритмов при выполнении практических заданий в САПР.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

***Тема 1.*** Знакомство с компетенцией, ТБ, общие сведения о САПР.

*Теория.* Безопасное поведение в компьютерном классе и за рабочим местом. Организация рабочего места. Беседа о понимании и мотивации занятий по освоению компетенции.

Информация о компетенции «Инженерный дизайн САД:

- История развития;
- САПР;
- САД;
- Цифровое производство.

Знакомство с САПР КОМПАС 3D:

- Интерфейс программы
- Клавиатура и мышь при работе в САПР.

***Тема 2.1.*** Моделирование деталей. Файл формата Деталь. Свойства детали.

*Теория.* Создание файла формата Деталь. Система координат виртуального пространства. Ориентация модели. Свойства модели: название, обозначение, материал, тонировка. Сохранение файла. Правила хранения проектов. Знакомство с чертежами.

*Практика.*

Создание файлов формата Деталь и подготовки их к моделированию. Практическое задание №1 «Выбор названий для деталей различных форм и назначений». Чтение чертежей. Подготовка файлов формата Деталь проекта №1.

***Тема 2.2.*** Моделирование деталей. Общие принципы моделирования.

*Теория.* Конструктивные элементы детали: основание, отверстие, бобышка, скругление, проушина и т.д. Геометрические компоненты модели: плоскость, грань, ребро, вершина. Эскиз. Контур. Операции. Дерево построений.

*Практика.* Распознавание и выбор названия конструктивным элементом,

Практическое задание №2 «Конструктивные элементы». Разбор модели на геометрические компоненты. Практическое задание №3 «Геометрические элементы». Чтение чертежей.

**Тема 2.3.** Моделирование деталей. Создание конструктивного элемента детали операцией Выталкивание.

*Теория.* Алгоритм выполнения эскиза и его определение для операции Выталкивание. Операция Выталкивание с добавлением материала - Выдавить. Операция Выталкивание с вырезанием материала — Вырезать выдавливанием.

*Практика.* Моделирование деталей операцией Выталкивание для проекта №1.

**Тема 2.4.** Моделирование деталей. Создание конструктивного элемента детали операцией Вращение.

*Теория.* Алгоритм выполнения эскиза и его определение для операции Вращение. Операция Вращение с добавлением материала. Операция Вращение с вырезанием материала.

*Практика.* Чтение чертежей. Моделирование деталей операцией Вращение для проекта №1.

**Тема 2.5.** Моделирование деталей. Создание отверстий. Безэскизная операция Отверстие.

*Теория.* Алгоритм выполнения операции Отверстие. Резьба, условное моделирование.

*Практика.* Чтение чертежей. Моделирование отверстий в деталях проекта №1. Практическое задание №4.

**Тема 2.6.** Моделирование деталей. Создание конструктивного элемента детали операцией Элемент по траектории.

*Теория.* Алгоритм выполнения эскизов для операции Элемент по траектории. Создание вспомогательных плоскостей. Создание конструктивного элемента детали операцией Элемент по траектории с добавлением материала. Операция Элемент по траектории с вырезанием материала.

*Практика.* Чтение чертежей. Моделирование деталей операцией Элемент по траектории для проекта №1.

**Тема 2.7.** Моделирование деталей. Создание конструктивного элемента детали операцией Элемент по сечениям.

*Теория.* Алгоритм выполнения эскизов для операции Элемент по сечениям. Создание вспомогательных плоскостей. Создание конструктивного элемента детали операцией Элемент по сечениям с добавлением материала.

*Практика.* Чтение чертежей. Моделирование деталей операцией Элемент по сечениям для проекта №1.

**Тема 2.8.** Моделирование деталей. Безэскизные операции.

*Теория.* Конструктивные элементы Фаска и Скругление. Операции Фаска, Скругление. Массивы.

*Практика.* Чтение чертежей. Доработка деталей проекта №1, добавление фасок и скруглений. Выполнение деталей с массивом элементов.

**Тема 2.9.** Моделирование деталей. Редактирование моделей. Детали с большим количеством конструктивных элементов. Логика построения сложных деталей.

*Теория.* Редактирование модели. Алгоритм выбора последовательности действий при моделировании сложных деталей.

*Практика.* Чтение чертежей. Моделирование сложной детали для проекта №1.

**Тема 3.1.** Создание сборочных единиц. Алгоритм Сопряжения деталей в сборочной

единице.

*Теория.* Создание файлов формата Сборка. Алгоритм выполнения сборки. Перемещение деталей. Виды сопряжений.

*Практика.* Чтение чертежей. Выполнение сборочных единиц проекта №1.

**Тема 3.2.** Создание сборочных единиц. Редактирование деталей в сборке. Создание детали в контексте Сборки.

*Теория.* Алгоритм редактирования деталей в сборке. Параметрические связи деталей создаваемых в контексте Сборки.

*Практика.* Чтение чертежей. Моделирование детали в файле Сборка. Доработка сборочных единиц проекта №1.

**Тема 3.3.** Создание сборочных единиц. Выполнение разнесенных видов сборочной единицы.

*Теория.* Назначение разнесенных видов. Алгоритм выполнения разнесения деталей в сборке.

*Практика.* Создание разнесенных видов для сборочных единиц проекта №1.

**Тема 3.4.** Работа с библиотекой стандартных изделий.

*Теория.* Типы стандартных изделий. Знакомство с библиотекой компонентов программы Компас. Добавление стандартных изделий из библиотеки в сборочные единицы.

*Практика.* Практическое задание №5. Чтение чертежей. Дополнение сборочных единиц проекта №1 стандартными изделиями.

**Тема 4.1.** Обратное проектирование . Выполнение эскизных документов. Виды.

*Теория.* Понятия: эскизный конструкторский документ (эскиз по ЕСКД), главный вид, проекционные виды. Правила выбора главного вида.

*Практика.* Работа с физическими объектами. Выбор главного вида для выполнения эскиза.

**Тема 4.2.** Обратное проектирование . Правила выполнения эскизов от руки.

*Теория.* Понимание достаточности видов на эскизе.

*Практика.* Работа с физическими объектами разной формы. Выполнение эскизов от руки.

**Тема 4.3.** Обратное проектирование . Знакомство с измерительным инструментом.

*Теория.* Измерительные инструменты. Линейка, транспортир, штангенциркули, угломеры, шаблоны-радиусомеры.

*Практика.* Выполнение измерений различных физических объектов. Практическое занятие №6.

**Тема 4.4.** Обратное проектирование физической модели.

*Теория.* Типы размеров. Правила нанесения размеров на эскизах и чертежах.

*Практика.* Обратное проектирование физической модели (эскизирование, измерения, нанесение размеров на эскиз).

**Тема 5.1.** Создание технической документации. Рабочие чертежи деталей.

*Теория.* Рабочий чертеж - форматы, масштабы, основная надпись, наполнение чертежа. Файл формата Чертеж.

*Практика.* Генерация рабочих чертежей с 3D деталей проекта №1. Выбор масштаба под формат чертежа, выбор главного вида, проекционные виды, местные вид, пространственный вид. Сохранение файл формата Чертеж.

**Тема 5.2.** Создание технической документации. Правила нанесения размеров на чертежах.

*Теория.* Размеры на рабочем чертеже. Правила размещения размеров.

*Практика.* Образмеривание рабочих чертежей проекта №1.

**Тема 5.3.** Создание технической документации. Сборочный чертеж.

*Теория.* Сборочный чертеж. Наполнение, размеры, позиции.

*Практика.* Выполнение сборочных чертежей проекта №1.

**Тема 5.4.** Создание технической документации. Спецификация.

*Теория.* Спецификация, вид, назначение, разделы. Файл формата Спецификация.

*Практика.* Генерация спецификаций из фалов Сборки. Оформление спецификаций проекта №1.

**Тема 6.** Исполнения деталей.

*Теория.* Исполнения. Способы создания, обозначения, вставка в сборку.

*Практика.* Создание исполнений. Таблица исполнений на чертеже детали проекта №1.

**Тема 7.** Работа со сквозными форматами.

*Теория.* Сквозной формат. Форматы сторонних САД систем.

*Практика.* Чтение сторонних форматов в системе Компас, работа с прочитанными файлами проекта №1.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ Темы	Название темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Актуальность, особенности и перспективы инженерного дизайна САД	2	1	1
2	Моделирование деталей	22	7	19
3	Моделирование сборок	8	2	6
4	Обратное проектирование (реверсивный инженеринг)	8	2	6
5	Создание технической документации	8	3	5
6	Исполнения деталей	2	1	1
7	Работа со сквозными форматами	2	1	1
	Итоговый практикум	12		12
	ИТОГО	68	17	51

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Темы уроков	Аудиторные занятия (Мастер-классы)		
		Всего	Теоретическая часть	Практическая часть
	Начальная подготовка по компетенции «Инженерный дизайн САД»	52	16	36
Первый год обучения				
1.	Актуальность, особенности и перспективы инженерного дизайна САД. Знакомство с компетенцией, ТБ, общие сведения о САПР	1	1	
2	Знакомство с компетенцией, ТБ, общие сведения о САПР	1	1	
3	Моделирование деталей. Файл формата Деталь.	1	0,2	0,8
4	Свойства детали.	1		
5	Моделирование деталей.	1	0,2	0,8
6	Общие принципы моделирования.	1		
7	Моделирование деталей. Создание конструктивного элемента детали операцией Выталкивание.	1	0,2	0,8
8	Моделирование деталей.	1	0,2	0,8
9	Создание конструктивного элемента детали операцией Выталкивание.	1	0,2	0,8
10	Создание конструктивного элемента детали операцией Выталкивание.	1	0,2	0,8
11	Моделирование деталей. Создание конструктивного элемента детали операцией Вращение.	1	0,2	0,8
12	Создание конструктивного элемента детали операцией Вращение.	1	0,2	0,8
13	Моделирование деталей. Создание отверстий. Безэскизная операция Отверстие.	1	0,2	0,8
14	Безэскизная операция Отверстие.	1	0,2	0,8
15	Моделирование деталей. Создание конструктивного элемента детали операцией Элемент по сечениям.	1	0,2	0,8
16	Моделирование деталей. Создание конструктивного элемента детали операцией Элемент по сечениям.	1	0,2	0,8
17	Моделирование деталей. Моделирование деталей. Создание конструктивного элемента детали операцией Элемент по сечениям.	1	0,2	0,8
18	Моделирование деталей. Создание конструктивного элемента детали операцией Элемент по сечениям.	1	0,2	0,8
19	Моделирование деталей. Создание конструктивного элемента детали	1	0,2	0,8

	операцией Элемент по сечениям.			
20	Моделирование деталей. Создание конструктивного элемента детали операцией Элемент по сечениям.	1		
21	Моделирование деталей. Безэскизные операции.	1	0,2	0,8
22	Моделирование деталей. Безэскизные операции	1	0,2	0,8
23	Моделирование деталей. Редактирование моделей. Детали с большим количеством конструктивных элементов. Логика построения сложных деталей.	1	0,2	0,8
24	Редактирование моделей. Логика построения сложных деталей.	1	0,2	0,8
25	Моделирование сборок. Создание сборочных единиц. Алгоритм Сопряжения деталей в сборочной единице.	1	0,2	0,8
26	Сопряжения деталей в сборочной единице.	1	0,2	0,8
27	Моделирование сборок. Создание сборочных единиц. Редактирование деталей в сборке. Создание детали в контексте Сборки.	1	0,2	0,8
28	Редактирование деталей в сборке. Создание детали в контексте Сборки.	1	0,2	0,8
29	Моделирование сборок. Создание сборочных единиц. Выполнение разнесенных видов сборочной единицы.	1	0,2	0,8
30	Выполнение разнесенных видов сборочной единицы.	1	0,2	0,8
31	Моделирование сборок. Работа с библиотекой стандартных изделий	1	0,2	0,8
32	Моделирование сборок. Работа с библиотекой стандартных изделий	1	0,2	0,8
33	Обратное проектирование. Выполнение эскизных документов. Виды	1	0,2	0,8
34	Обратное проектирование. Выполнение эскизных документов. Виды	1	0,2	0,8
Второй год обучения				
35	Обратное проектирование. Правила выполнения эскизов от руки	1	0,2	0,8
36	Обратное проектирование. Правила выполнения эскизов от руки	1	0,2	0,8
37	Обратное проектирование. Знакомство с измерительным инструментом	1	0,2	0,8
38	Обратное проектирование. Знакомство с измерительным инструментом	1	0,2	0,8
39	Обратное проектирование физической модели	1	0,2	0,8
40	Обратное проектирование физической модели	1	0,2	0,8

41	Создание технической документации. Рабочие чертежи деталей.	1	1	1
42	Рабочие чертежи деталей.	1		
43	Создание технической документации. Правила нанесения размеров на чертежах	1	1	1
44	Создание технической документации. Правила нанесения размеров на чертежах	1		
45	Создание технической документации. Сборочный чертёж	1	1	1
46	Создание технической документации. Сборочный чертёж	1		
47	Создание технической документации. Спецификация	1	1	1
48	Создание технической документации. Спецификация	1		
49	Исполнения деталей	1	1	1
50	Исполнения деталей	1		
51	Работа со сквозными форматами	1	1	1
52	Работа со сквозными форматами	1		
53	Итоговый контроль	1		
54	Командный чемпионат	1		
55	Командный чемпионат	1		
56	Командный чемпионат	1		
57	Командный чемпионат	1		
58	Командный чемпионат	1		
59	Командный чемпионат	1		
60	Командный чемпионат	1		
61	Командный чемпионат	1		
62	Командный чемпионат	1		
63	Командный чемпионат	1		
64	Командный чемпионат	1		
65	Командный чемпионат	1		
66	Командный чемпионат	1		
67	Командный чемпионат	1		
68	Командный чемпионат	1		
	Итоговый контроль			
	Итого	68		

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

## Основная литература

1. Компас-3D V17: Руководство пользователя - АСКОН «Системы проектирования», 2017 — 2919 с.

## Дополнительная литература

1. Большаков В.П. Твердотельное моделирование сборочных единиц в САД-системах /В.П. Большаков , А.Л. Бочков , Е.А. Лебедева, А.В. Чернов: учебник / Большаков В. П. и др. — Санкт-Петербург : Питер, 2018 — 368 с.
2. А.М. Минеев А.М. КОМПАС-3D на примерах для студентов, инженеров и не только / А.М. Минеев, Н.В. Жарков, В.Р. Корнеев. / - Санкт-Петербург: Наука и техника, 2017 — 272 с.
3. Жарков, Н.В. Компас-3D. Полное руководство. От новичка до профессионала: руководство / Н.В. Жарков, М.А. Минеев, М.В. Финков, Р.Г. Прокди. — Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2016. — 672 с.

## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Азбука Компас 3D V17.
2. Приемы работы в Компас 3D.
3. Демонстрационные ролики.
4. [https://edu.ascon.ru/main/library/study\\_materials/](https://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/)
5. <http://k-dss.ru/upload/iblock/094/09488a102edac92b0c7ef93bbee9d03f.pdf>

