

<p><b>СОГЛАСОВАНО</b> Решением педагогического Совета Протокол № 1 от 28.09.2024г.</p>	<p><b>УТВЕРЖДЕНО</b> Врио директора МАОУ «Калтайская СОШ» Томского района Приказ № 118 от 02.09.2024г. О.Е. Отг</p> 
--	--

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Инженер-конструктор»**

Возраст обучающихся: 11-14 лет

Срок реализации: 72 часа

Разработал: педагог дополнительного  
образования  
Репин Д.Н.

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа научно-технической направленности «инженер-конструктор» для 5 – 9 классов разработана с учетом специфики требований Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» и направлена на развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся в области технического творчества, организацию досуга детей.

Нормативными документами для составления рабочей программы являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года № 273-ФЗ (последняя редакция);
- ФГОС ООО, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010г. №1897 «Об утверждении ФГОС ООО»; с дополнениями и изменениями (приказ от 29.12.2014г. №1644 «О внесении изменений в приказ Минобрнауки РФ от 17.12.2010г. №1897 «Об утверждении ФГОС ООО»);
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 "О направлении информации" (вместе с "Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 № 629);
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утверждён приказом Министерства труда России от 22 сентября 2021г. № 652н),
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 года № 09-3242),
- Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СП 2.4. 3648-20 (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28),
- Устава МАОУ «Калтайская СОШ» Томского района и с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся на занятиях технической направленности и спецификой работы учреждения.

Современные производства различных отраслей используют для создания цифровой конструкторской и технологической документации системы автоматизированного проектирования (САПР). Одной из составляющих системы это САД (англ. Computer-Aided Design) — программный пакет, предназначенный для создания чертежей, конструкторской и/или технологической документации и/или 3D моделей изделий.

В настоящее время проектирование на основе той или иной САД-системы является стандартом при проведении комплекса проектно-конструкторских работ. Столь широкое применение компьютерного конструирования предполагает и соответствующее компетенции у будущих специалистов предприятий.

Данная программа нацелена на ознакомление обучающихся с возможностями практического использования пакета КОМПАС 3D и дает возможность прикоснуться к такой профессии как инженер-конструктор. Этот продукт - разработка российской компании АСКОН.

Предлагаемая образовательная программа позволяет в короткий срок познакомиться с основными правилами и принципами двумерного компьютерного черчения и трехмерного моделирования на персональном компьютере в операционной системе Windows и подготовиться к предметным олимпиадам, конкурсам и иным научно-образовательным мероприятиям.

Освоение графического проектирования и конструирования в школе — хороший старт для тех учащихся, кто свяжет свою жизнь с производством в промышленном секторе экономики.

**Цель программы:** развитие технического мышления, навыков конструирования, проектирования и программирования у обучающихся 5-9 классов, посредством практической деятельности в области инженерного образования.

**Задачи:**

Задачи программы:

***обучающие:***

- познакомить с возможностями системы автоматизированного проектирования Компас v18.0 для решения графических задач, проектирования деталей и сборок различной сложности;

***развивающие:***

- развить техническое мышление через практическую деятельность;
- ***воспитательные:***
- сформировать интерес к профессиональной деятельности технической

направленности посредством практической деятельности в области инженерного конструирования.

**Срок реализации,** продолжительность образовательного процесса: программа рассчитана на 1 учебный год. Занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 часа. Во время занятий предусмотрены 10-минутные перерывы для снятия напряжения и отдыха. Принимаются все желающие, не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья. Возраст обучающихся: от 11 до 14 лет.

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, индивидуальная.

**Формы проведения занятий:** лекции, семинары, практические работы, круглый стол.

### **Содержание учебного материала.**

#### **1. Инструктаж по технике безопасности. Входной мониторинг.**

#### **2. Общие сведения о системе КОМПАС-3D**

Основные элементы интерфейса. Общие принципы моделирования твердых тел. Общие сведения о моделировании поверхностей. Основные термины трехмерной модели. Эскизы, контуры и операции.

#### **3. Основы твердотельного моделирования** Предварительная настройка системы. Анализ и планирование детали. Определение основания детали и выбор базовой плоскости.

Создание файла детали. Выбор исходной ориентации. Определение свойств детали. Назначение материала из Списка материалов. Сохранение файла детали.

Создание основания детали. Работа в режиме эскиза. Требования к эскизам. Текущий эскиз. Изменение плоскости эскиза. Использование привязок Параметрические связи и ограничения. Степени свободы элементов в эскизе. Понятие полностью определенного эскиза. Просмотр, добавление и удаление параметрических связей и ограничений геометрических объектов. Простановка размеров в эскизах. Фиксированные и информационные размеры. Добавление материала Операция выдавливания. Стандартные ориентации модели. Вращение модели мышью. Управление масштабом отображения модели. Вычитание материала. Построение отверстий. Команда Вырезать выдавливанием. Создание зеркального массива. Добавление скруглений. Изменение отображения модели. Создание конструктивных плоскостей. Выдавливание до ближайшей поверхности. Использование характерных точек. Работа с Библиотекой отверстий. Создание обозначения резьбы. Использование переменных и выражений. Построение

конструктивных осей. Создание массивов по концентрической сетке. Добавление фасок. Скругление по касательным ребрам. Расчет массо-центровочных характеристик детали. Определение положения центра масс. Как получить информацию об объекте. Как определить расстояние между объектами. Редактирование модели: редактирование операций и эскизов. Перестроение модели. Простановка размеров и обозначений в трехмерной модели. Создание локальных систем координат.

## **6. Создание рабочего чертежа**

Выбор ориентации для главного вида. Создание пользовательской ориентации. Создание и настройка чертежа. Параметризация в чертежах. Создание стандартных видов. Управление масштабом вида, отображением невидимых линий и линий перехода поверхностей. Перемещение видов, компоновка чертежа, понятие текущего вида. Проекционные связи между видами. Создание разреза и создание местного разреза. Создание выносного элемента. Параметры вида. Редактирование параметров вида. Текстовые ссылки и Автосортировка. Простановка осевых линий и обозначений центров. Простановка размеров. Передача размеров и обозначений из модели в чертеж. Простановка технологических обозначений. Оформление технических требований. Простановка знака неуказанной шероховатости. Заполнение основной надписи. Особенности заполнения графы Масштаб. Перестроение чертежа и его сохранение на диске.

Как получить комплект документов на изделие. Общие сведения. Планирование сборок. Определение свойств сборки. Типы загрузки компонентов сборки. Выбор материала детали из библиотеки Материалы и сортаменты. Добавление компонента из файла. Особенности добавления в сборку первого компонента. Перемещение и вращение компонентов. Сопряжение компонентов.

## **4. Создание сборки изделия. Добавление подборок.**

Дополнительные приемы сопряжения компонентов. Создание объектов спецификации в ручном режиме. Простановка обозначения позиций в сборках. Создание разнесенных видов. Проверка пересечений.

## **5. Создание компонента на месте**

Выбор плоскости или плоской грани для создания компонента. Проецирование объектов. Создание ребра жесткости. Редактирование компонента на месте. Редактирование компонента в окне. Построение отверстий с помощью библиотеки Стандартные изделия. Создание массива по сетке. Операции добавления и удаления материала в сборках. Работа с телами в сборках. Создание деталей на основе тел.

## **6. Добавление стандартных изделий**

Общие сведения о библиотеке Стандартные изделия. Как добавить в сборку отдельные крепежные элементы. Как добавить в сборку набор крепежных элементов.

Создание массива по образцу.

## **7. Построение тел вращения**

Создание эскиза тела вращения. Открытые и закрытые эскизы тел вращения.

Создание тела вращения. Тороиды и сфероиды. Построение касательной плоскости.

Создание шпоночного паза. Работа с библиотекой эскизов. Создание канавок. Создание центровых отверстий.

## **8. Кинематические элементы и пространственные кривые**

Общие сведения о пространственных кривых и точках. Построение пространственной ломаной точкам и по осям. Построение пространственной ломаной параллельно и перпендикулярно объектам. Редактирование пространственной ломаной. Построение плоскости через вершину параллельно другой плоскости. Создание кинематического элемента. Зеркальное отражение тел.

Отображение спецификации на листе чертежа.

Изменение структуры изделия. Объединение деталей в под сборки и разрушение подборок на детали.

## **9. Построение элементов по сечениям**

Использование буфера обмена при создании эскизов. Построение элемента по сечениям. Построение элемента по сечениям с осевой линией. Информация об объекте.

## **10. Моделирование листовых деталей**

Листовое тело и листовая деталь. Предварительная настройка листового тела. Создание листового тела. Сгибы по эскизу. Сгибы по ребру. Смещение, размещение, освобождение сгибов. Сгибы в подсечках. Управление углом сгибов. Добавление сгибов с отступами. Управление боковыми сторонами сгибов. Разгибание и сгибание сгибов. Построение вырезов. Плоская параметрическая симметрия. Создание штамповок, буртиков, жалюзи. Создание массива по точкам эскиза. Отображение детали в развернутом виде. Создание чертежа с видом развертки.

## **11. Многодельное моделирование**

Автоматическое объединение тел. Создание нового тела. Зеркальное отображение тела. Вычитание тел.

## **12. Построение 3D -моделей на основе плоских чертежей**

Использование Буфера обмена. Автоматическая параметризация эскизов. Ручная параметризация эскизов.

## **13. Использование деталей-заготовок**

Детали-заготовки и зеркальные детали. Способы вставки детали-заготовки. Детали-заготовки в проектировании технологий. Придание уклонов граням. Детали-заготовки в проектировании оснастки. Булевы операции, вычитание компонентов.

#### 14. Механические сопряжения

Вращение-вращение. Вращение-перемещение. Кулачок-толкатель.

#### 15. Моделирование поверхностей

Поверхности выдавливания, вращения, кинематические поверхности и поверхности по сечениям. Линии пересечения поверхностей. Поверхности по сети кривых. Линейчатые поверхности. Усечение кривых. Сплайны. Сплайн по касательной к объектам. Пространственные точки. Сшивка поверхностей. Зеркальное отражение поверхностей. Дуга окружности. Заплатки. Усечение поверхностей эскизом. Поверхность по сечениям. Замыкание поверхности. Удаление граней. Усечение поверхностей поверхностью. Сшивка поверхностей с созданием тела. Придание поверхностям толщины.

#### 16. Библиотеки и справочники

Пользовательские библиотеки документов. Справочник конструктора.

Интегрированная система проектирования тел вращения КОМПАС-Shaft 3D. Система проектирования пружин КОМПАС-Spring. Металлоконструкции 3D. Трубопроводы 3D. Библиотека анимации.

#### 17. Итоговый мониторинг

#### Учебно-тематический план.

№	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Формы занятий	
			Теоретические	Практические
1	Инструктаж по технике безопасности. Входной мониторинг	1	1	0
2	Общие сведения о системе КОМПАС-3D	1	1	0
3	Основы твердотельного моделирования	12	4	8
4	Создание рабочего чертежа	2	1	1
5	Создание сборочной единицы	2	1	1
6	Создание сборки изделия	12	4	8

7	Создание компонента на месте	4	2	2
8	Добавление стандартных изделий	4	2	2
9	Построение тел вращения	4	1	3
10	Кинематические элементы и пространственные кривые	2	1	1
11	Построение элементов по сечениям	6	1	5
12	Многократное моделирование	4	1	3
13	Построение 3D -моделей на основе плоских чертеже	6	1	5
14	Использование деталей-заготовок	4	1	3
15	Механические сопряжения	3	3	0
16	Библиотеки и справочники	3	3	0
17	Итоговый мониторинг	2	1	1
Итого:		72	29	43

### **Планируемые результаты**

К концу реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

- обучающиеся умеют строить фигуры сложные геометрические фигуры, детали, изделия;
- обучающиеся умеют создавать сложные сборки многосоставных изделий;
- обучающиеся понимают принципы построения в соответствии с требованиями ЕСКД;
- у обучающихся развиты познавательные процессы (внимание, мышление);
- обучающиеся проявляют интерес к профессиональной деятельности технической направленности.

#### ***Личностные:***

- сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, уважение к людям;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;
- сформированность умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;

- сформированность способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

***Метапредметные:***

- сформированность у обучающихся самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- развитие способности к самореализации и целеустремленности;
- сформированность у обучающихся технического мышления и творческого подхода к работе;
- развитость навыков научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности у обучающихся;
- развитые ассоциативные возможности мышления у обучающихся.

***Предметные:***

В результате работы по программе курса обучающиеся должны знать:

- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- базовые основы проектирования;
- самостоятельно решать технические задачи (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);

Должны уметь:

- анализировать учебную задачу, ее конечную цель;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;
- руководить работой группы и коллектива;

**При подготовке и проведении занятий применяются следующие технологии:**

- **проектная деятельность** - основная технология освоения программы обучающимся. Через проектную деятельность обучающийся проектирует (совместно с педагогом) и реализует образовательную траекторию в рамках данной программы;
- **информационные технологии** (различные способы, механизмы и устройства обработки и передачи информации) позволяют визуально представить замысел будущего проекта, конструируемой модели; создать демонстрационные дидактические материалы к занятиям; составить объемную модель в виртуальном пространстве; обработать результат реализации проекта в различных редакторах, получить экспертную оценку.
- **технологии ТРИЗ (теория решения изобретательских задач)** дают

обучающимся возможность самостоятельно решать изобретательские задачи в проектной деятельности, тренировать образное воображение и системное мышление в процессе формирования замысла будущего технического проекта и планирования способов его воплощения.

#### **Методы деятельности:**

- методы практико-ориентированной деятельности (упражнение, профессиональная проба),
- словесные методы обучения (консультация, беседа),
- исследовательские методы (эксперимент)

#### **Материально-техническое обеспечение**

1. Компьютеры -10 шт
2. Лицензированные рабочие места САПР Компас 3D
3. 3D Принтер.

#### **Список литературы**

1. 1. КОМПАС-3D. Руководство пользователя. (встроенное в ПО)
2. Система проектирования спецификаций. Руководство пользователя. (Встроенное в ПО)
3. Электронное практическое руководство "Азбука КОМПАС-3D ". (Встроенное в ПО).
4. В.П. Большаков, А.Л. Бочков, А.А. Сергеев. «3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex» Учебный курс. – СПб.: издательство «Питер», 2010-336с.
5. В.П. Большаков, А.Л. Бочков «Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCad, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor» Сборки. Учебный курс. СПб.: издательство «Питер», 2013-304с.