

ПРИНЯТА

Педагогическим советом АНО ОШ ЦПМ  
(протокол от 28 августа 2024 г. №99)

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора АНО ОШ ЦПМ  
от 29 августа 2024 г. №677-ОД24

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
курса внеурочной деятельности «**Прикладная инженерия**»  
для обучающихся 9-10 класса

Москва, 2024 год

## **Пояснительная записка**

### **1. Общая характеристика учебного курса**

Данный курс разработан на основе учебных программ Московского Политеха и направлен на изучение принципов инженерного дела и реализацию проектов в специализированной системе КОМПАС. Данный курс направлен на развитие пространственного мышления, обучение в работе с системой автоматизированного проектирования, получение навыков решения конструкторских задач.

Обучающиеся получают практические навыки в построении 3D-моделей и плоских чертежей. Реализуют свои идеи в моделировании, научатся работать с государственными стандартами (ГОСТ).

### **2. Место учебного курса в учебном плане**

Данный курс реализуется в рамках специализации «Прикладная инженерия» Универсального профиля Школы ЦПМ и предлагается для включения в учебный план в 9 и 10 классе. Обучение на данном курсе не предполагает предварительной подготовки в области инженерии и является базовым для продолжения специализации в старших классах.

### **3. Планируемые результаты освоения курса**

#### **Личностные результаты:**

1. Развитие пространственного мышления: Умение визуализировать и представлять объекты в трехмерном пространстве, а также создавать их чертежи и модели.
2. Повышение уровня самостоятельности и ответственности: Способность самостоятельно решать поставленные задачи, проводить отладку моделей и анализировать результаты.
3. Формирование навыков самоорганизации и планирования: Умение планировать свою работу, выделять приоритеты и эффективно управлять временем при работе над проектом.
4. Развитие творческих способностей: Умение находить нестандартные решения, придумывать новые конструкции и реализовывать их на практике.
5. Повышение мотивации к обучению и саморазвитию: Интерес к дальнейшему изучению инженерного дела и применению современных САД-систем.

#### **Метапредметные результаты:**

1. Развитие критического мышления: Умение анализировать технические задачи, выделять главные параметры и требования, оценивать возможности и ограничения применяемых инструментов.

2. Умение работать с информацией: Поиск необходимой информации в различных источниках (чертежи, техническая документация, справочные материалы), ее анализ и структурирование.
3. Развитие навыков коммуникации и командной работы: Умение работать в группе, обсуждать идеи, представлять результаты своей работы, координировать действия в коллективе.
4. Развитие навыков рефлексии: Умение анализировать свою работу, определять сильные и слабые стороны, ставить новые цели и задачи в разработке проектов.
5. Развитие навыков самоконтроля и самооценки: Умение оценивать свою работу с точки зрения достижения заданных целей и критериев качества моделирования.

### **Предметные результаты:**

1. Знание основ работы в КОМПАС: Знание основных функций и возможностей программы, интерфейса, системы координат, типов чертежей и моделей.
2. Умение создавать чертежи и модели в КОМПАС: Способность разрабатывать чертежи и модели различных объектов в соответствии с техническими требованиями.
3. Знание основ инженерного черчения: Умение использовать стандарты и правила черчения при создании чертежей и моделей.
4. Понимание принципов 3D-моделирования: Знание основ 3D-моделирования и умение применять его принципы в практике.
5. Умение решать инженерные задачи с помощью КОМПАС: Способность реализовать идеи и проекты в виде чертежей и моделей, решая технические задачи и выполняя расчеты.

### **Содержание учебного курса**

#### **1. Введение в основы конструкторского дела**

1.1 История инженерной деятельности, ознакомление с учеными, на работе которых основывается современная инженерная деятельность

1.2 Рассмотрения принципа работы повседневных механизмов (автомобиль, лифт, электромагнит на двери подъезда и т.д.)

1.3 Установка программы КОМПАС 3D, ознакомление с интерфейсом и принципом работы

#### **1.4 Изучение основных инженерных функций**

- ортогональное черчение, использование привязок, использование сетки, управление порядком отрисовки графических документов, библиотека компонентов

#### **1.5 Построение простых плоских фигур**

- Построение простых фигур (треугольник, окружность, многоугольник)
- Построение фигур, вписанных в окружность

Зачет по разделу 1 (проверка закрепления знаний и работа с основными командами КОМПАС)

## **2. Плоское и 3D-построение**

### 2.1 Построение плоского контура

### 2.2 Построение чертежа в Компас-График

- Построение 3д модели, выполнение рабочего чертежа по 3д модели со всеми размерами, разрезами, заполненной основной надписью и техническими требованиями

### 2.3 Построение деталей

- Построение и оформление чертежей деталей «Крышка» или детали «Уголок» в соответствии с прилагаемыми образцами (по вариантам)

Зачет по разделу 2

## **3. Построение сборочных чертежей и оформление спецификаций**

### 3.1 Ознакомление с основными разделами спецификации и правилами оформления

- Разделы спецификации (Документация, сборочные единицы, детали, стандартные изделия и т.д.)
- Освоение автоматического заполнения спецификации по сборке
- Оформления спецификаций по требованиям ГОСТ к предлагаемым чертежам (оформление спецификации в зависимости от сборки; от типа сборки зависит вид спецификации: обычная, групповая; на каждую спецификацию свои правила оформления)

### 3.3 Построение простого сборочного чертежа и оформление спецификации к нему

Зачет по пройденному материалу

- Построить и оформить сборочный чертеж «Соединение фланцевое». Создать спецификацию к данному чертежу

## **4. Твёрдотельное моделирование**

### 4.1 Создание 3D-модели «Вилка» и одной из деталей по вариантам

### 4.2 Построение параметрической модели пластины (по вариантам)

### 4.3 Построение элемента по сечениям

- Построить изделие «Молоток» по сечениям

#### 4.4 Моделирование листового тела и детали «Короб»

- Данный раздел посвящен моделированию листового тела, т.е. детали полученной гибкой или штамповкой из листового материала

#### 4.5 Моделирование сборки с резьбовым соединением

- Изучение резьбового соединения.
- Виды резьбовых соединений и их применение в зависимости от области применения
- Построение резьбового соединения в программе

#### 4.6 Моделирование сборки изделия «Вентиль»

- Ознакомление с принципом работы вентиля
- Построение деталей вентиля
- Создание общей сборки

#### 5. Создание зубчатого зацепления (построение редуктора)

- Появление зубчатого колеса и его применение в технике
- Передаточное отношение, виды передач и их принцип действия
- Тела вращения, виды (валы, диски и т.д.)
- Подшипники, виды (качения, скольжения), их применение
- Основные параметры зубчатого колеса и расчет зубчатого зацепления
- Построение зубчатого зацепления по полученным расчетам
- Построение редуктора полностью

#### 6. Дополнительная практика в классе/на выезде

- Выезд на экскурсию на предприятие
- Обмеры детали и создание собственного чертежа
- Составление портфолио

### Тематическое планирование

Общая длительность курса – 136 ак. ч.

№	Тема	ЭОР	Кол-во ак. часов
<b>1</b>	<b>Введение в основы конструкторского дела</b>		<b>26</b>
1.1	История инженерной деятельности	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	10
1.2	Работа повседневных механизмов	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	4
1.3	Установка программы КОМПАС и ознакомление	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	2
1.4	Изучение основных инженерных функций	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	4
1.5	Построение простых плоских фигур	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	4
	Зачет по разделу 1		2
<b>2</b>	<b>Плоское и 3D-построение</b>		<b>12</b>
2.1	Построение плоского контура	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	3
2.2	Построение чертежа в Компас-График	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	3

2.3	Построение деталей	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	3
	Зачет по разделу 2		3
<b>3</b>	<b>Построение сборочных чертежей и оформление спецификаций</b>		<b>12</b>
3.1	Ознакомление с основными разделами спецификаций и правилами оформления	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	4
3.2	Построение простого сборочного чертежа и оформление спецификации к нему	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	4
	Зачет по разделу 3		4
<b>4</b>	<b>Твердотельное моделирование</b>		<b>30</b>
4.1	Создание 3D-модели «Вилка» и одной из деталей по вариантам	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	4
4.2	Построение параметрической модели пластины	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	2
4.3	Построение элемента по сечениям	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	4
4.4	Моделирование листового тела и детали «Короб»	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	4
4.5	Моделирование сборки с резьбовым соединением	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	6
4.6	Моделирование сборки изделия «Вентиль»	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	10
<b>5</b>	<b>Создание зубчатого сцепления (построение редуктора)</b>		<b>36</b>
5.1	Подготовительная работа: изучение зубчатого колеса, передаточного отношения, тел вращения	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	6
5.2	Изучение основных параметров зубчатого колеса и расчет зубчатого зацепления	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	12
5.3	Построение зубчатого зацепления по расчетам	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	8
5.4	Построение редуктора полностью	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	10
<b>6</b>	<b>Дополнительная практика в классе/на выезде</b>		<b>20</b>
6.1	Выезд на экскурсию на предприятие		4
6.2	Обмеры детали и создание собственного чертежа	<a href="https://clck.ru/3CzRvn">https://clck.ru/3CzRvn</a>	8
6.3	Составление портфолио		8

### Методика оценки успеваемости студентов

Оценка за курс складывается из общих оценок по выполнению работ. Ученик должен уметь объяснить свои действия при построении чертежа или детали.

Выполнение работ оценивается как:

- 5 - ученик выполнил чертеж/3D-модель детали/сборочной единицы и спецификацию (при ее наличии) с оформлением документа по всем требованиям ГОСТ (небольшие поправки допускаются).
- 4 - ученик выполнил чертеж/3D-модель детали/сборочной единицы без должного оформления.
- 3 - ученик частично выполнил чертеж/3D-модель детали/сборочной единицы.

- 2 - ученик не приступал к выполнению задания или выполнил минимальные простые действия при построении чертежа/3D-модели детали/сборочной единицы.

Общая оценка за курс формируется как среднее арифметическое из всех оценок курса, умноженных на их веса.