

# «Трёхмерное моделирование деталей и сборочных единиц в системе КОМПАС-3D»

## Программа обучения

### Цели и задачи курса:

Основной целью курса является изучить основные понятия, инструменты и приёмы работы в системе трёхмерного моделирования КОМПАС-3D.

Курс позволит слушателям получить прочные навыки работы в программе, научиться использовать её основные возможности.

### Основные задачи курса:

- правильно создавать параметрические эскизы для последующего создания на их основе трёхмерных элементов;
- создавать трёхмерные детали и сборки, максимально используя возможности системы КОМПАС-3D и ее приложений;
- получать на основе спроектированных трёхмерных моделей связанные комплекты конструкторских документов;
- создавать в автоматическом режиме чертежи деталей и сборок, проставлять размеры, технологические обозначения, оформлять технические требования и основную надпись;
- проверять сборку, редактировать сборку и ее компоненты.

### Целевая аудитория:

Курс рассчитан на специалистов, занимающихся проектированием изделий различного назначения в машиностроении и выпускающих конструкторскую документацию.

### Требования к начальному уровню знаний:

- Иметь базовую компьютерную подготовку.
- Уверенно работать с клавиатурой и мышью.
- Владеть навыками работы с ОС Windows XP и выше, уметь управлять файлами и папками документов.
- Обладать знаниями предметной области.

**Продолжительность курса:** 32 академических часа.

### Результаты обучения:

Получение слушателями навыков уверенной работы в системе трёхмерного моделирования КОМПАС-3D., позволяющими проектировать трёхмерные модели изделий и получать на них конструкторскую документацию.

## Содержание курса

### Тема 1. 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 – команда Разместить эскиз из Контекстного меню. Использование привязок. Параметризация в эскизах. Параметрические связи и ограничения. Инструментальная панель Параметризация.

Настройка параметрического режима. Степени свободы элементов в эскизе. Понятие полностью определенного эскиза. Диагностика определенности 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. Панель Массивы. Отмена и повтора действий с помощью команд Отменить и Повторить. 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. Создание массивов по концентрической сетке. Добавление фасок. Построение скруглений. 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.

## **Тема 2. 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. Вывод документа на печать. Команда Печать. Режим Печать документа. Режим Предварительный просмотр для печати.

## **Тема 3. Создание сборочной единицы.**

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. Сопряжение компонентов.

## **Тема 4. Создание сборки изделия.**

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

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

Выбор плоскости или плоской грани для создания компонента. Проецирование объектов. Выдавливание без эскиза. Создание ребра жесткости. Привязки к проекциям объектов модели на плоскость эскиза. «Привязка к элементам модели» и «Только к видимым элементам модели». Включение и отключение отображения вспомогательных проекций. Удаление ошибочных проекций. Редактирование компонента на месте. Редактирование компонента в окне. Построение отверстий с помощью библиотеки Стандартные изделия. Создание массива по сетке.

## **Тема 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. Размещение экземпляров либо согласно параметрам массива-образца, либо с сохранением взаимного расположения копируемого компонента и указанного экземпляра массива-образца.

## **Тема 7. Создание сборочного чертежа.**

Как удалить или погасить вид. Как разорвать проекционную связь между видами. Простановка позиционных линий-выносок. Простановка размеров с посадками, обозначениями квалитетов и предельных отклонений. Использование Справочника кодов и наименований документов.

## **Тема 8. Создание чертежа изделия.**

Простановка позиционных линий-выносок. Библиотека Авторасстановка позиций. Как исключить компоненты из разреза или сечения. Работа с Деревом чертежа. Как отредактировать штриховку. Создание местного вида.

## **Тема 9. Создание спецификаций.**

Стиль спецификации. Настойка спецификации. Создание комплекта спецификаций. Нормальный режим и режим разметки страниц. Управление масштабом отображения спецификации. Подключение к спецификации сборочного чертежа. Подключение позиционных линий-выносок. Расстановка позиций. Синхронизация документов. Просмотр состава объектов спецификации. Подключение документов к объектам спецификации. Изменение порядка подключенных документов. Как открыть подключенные документы из спецификации. Создание раздела Документация. Оформление основной надписи.

## **Тема 10. Тела вращения.**

Вращение без эскиза. Использование в качестве сечения граней и пространственных кривых. Создание эскиза тела вращения. Открытые и закрытые эскизы тел вращения. Создание тела вращения. Тороиды, сфероиды, тонкие стенки. Библиотека Стандартные изделия: создание центровых отверстий; создание канавок; создание шпоночного паза. Система проектирования тел вращения КОМПАС-Shaft 3D.

## **Тема 11. Кинематические элементы и пространственные кривые.**

Общие сведения о пространственных кривых и точках. Инструментальная панель Пространственные кривые. 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.

## **Тема 12. Элементы по сечениям.**

Использование буфера обмена при создании эскизов. Условное пересечение объектов. Построение элемента по сечениям. Построение паза - Библиотека эскизов. Построение элемента по сечениям с осевой линией. Информация об объекте.

## **Тема 13. Листовые детали.**

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. Построение обечайки.

#### **Тема 14. Многодельное моделирование.**

Автоматическое объединение тел. Создание нового тела. Зеркальное отображение тела. Вычитание тел. Операции добавления и удаления материала в сборках. Работа с телами в сборках. Создание деталей на основе тел. Команда *Изменить положение* – создание новых тел путем сдвига и поворота имеющихся.

#### **Тема 15. Построение 3D-моделей на основе плоских чертежей.**

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

#### **Тема 16. 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.

#### **Тема 17. Механические сопряжения.**

Вращение-вращение. Вращение-перемещение. Кулачок-толкатель. Библиотека анимации.

#### **Тема 18. Моделирование поверхностей.**

Инструментальная панель Поверхности. Простые поверхности: выдавливания, вращения, кинематические и по сечениям. Сложные поверхности: Линейчатая, По сети кривых, Соединения. Редко используются: По сети точек, По пласту точек. Команды редактирования поверхностей: Эквидистанта, Усечение, Разбиение, Продление, Сшивка, Удалить грани. Пространственные кривые и точки – мощная основа построения поверхностей. Краткое описание команд панели Пространственные кривые. Построение модели Термопистолет. Анализ и Планирование детали. Поверхность по сечениям. Поверхность выдавливания. Сшивка поверхностей и усечение плоскостью. Построение NURBS-кривой. Построение второго эскиза. Построение эскиза осевой линии. Поверхность по сечениям с осевой линией. Усечение поверхности поверхностью. Трехмерные точки. Построение осей и плоскостей. Построение эскизов. Усечение кривых. Построение сплайна. Поверхность по сети кривых. Продление поверхности. Усечение поверхностей. Эквидистанта поверхности. Продление поверхности характерными точками. Удаление грани. Сопряжение сплайнов с кривыми. Сопряжение сплайна с поверхностью. Сопряжение поверхностей. Другой вариант построения – Поверхность соединения. Зеркальное копирование поверхностей. Заплатки. Скругление поверхностей. Скругление с постоянной хордой. Проверка гладкости поверхности. Придание толщины. Команда *Изменить положение* – создание новых поверхностей путем сдвига и поворота имеющихся.

#### **Тема 19. Переменные и выражения.**

Переменные и выражения в деталях и сборках. Переменные главного раздела и связанные переменные. Информационные и внешние переменные. Цветовая индикация статуса переменных. Ссылки на переменные. Таблицы переменных. Функциональные переменные. Интервальные переменные. Коллекция выражений.

#### **Тема 20. Управление структурой сборки**

Объединение деталей в под сборки. Разрушение подборок на детали. Преобразование тел в детали. Локальные детали: создание локальных деталей в сборке; вставить в сборку из файла детали; вставить в сборку из другой сборки. преобразование тела в локальную деталь; редактирование локальных деталей.

#### **Тема 21. Пользовательские библиотеки документов**

Создание пользовательской библиотеки и ее структуры. Добавление моделей в библиотеку. Редактирование библиотечных моделей. Вставка библиотечных моделей в текущую сборку. Внешние переменные и таблицы переменных в библиотечных моделях.

### **Дополнительно**

**Тема 22. Справочник конструктора.**

**Тема 23. Система проектирования пружин КОМПАС-Spring.**

**Тема 24. Металлоконструкции 3D**

**Тема 25. Трубопроводы 3D.**

**Тема 26. Кабели и жгуты 3D.**