

УТВЕРЖДАЮ

Директор Ассоциации

С.Н. Морохова

«03» марта 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИСТОВ  
ПО СЕРТИФИКАЦИИ



«ИНЖЕНЕРНЫЙ ДИЗАЙН CAD»

**Рабочие программы дисциплин, курсов, разделов**

**Раздел I. Введение**

**Тема 1.1. Правила безопасной работы**

*Теория (1 час).* Правила поведения в компьютерном классе. Правила безопасного труда при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока. Оказание первой медицинской помощи при травмах и электротравмах. Правила личной и общей гигиены.

*Практическая работа № 1 (1 час).* Отработка оказания первой медицинской помощи при травмах и электротравмах.

**Раздел II. Первоначальные понятия о техническом рисунке,  
чертеже, эскизе**

**Тема 2.1. Масштаб, нанесение размеров в начальном техническом моделировании. Порядок чтения чертежа и составления плоской детали**

*Теория (2 часа).* Основные требования. Нанесение размеров. Нанесение предельных отклонений.

*Практическая работа № 2 (2 часа).* Зарисовка эскиза модели.

**Раздел III. Интерфейс системы КОМПАС-3D. Операции  
построения и редактирования**

**Тема 3.1. Интерфейс системы КОМПАС-3D. Построение  
геометрических объектов**

*Теория (1 час).* Компактная панель и типы инструментальных кнопок.

Создание пользовательских панелей инструментов. Простейшие построения.

**Практическая работа № 3 (3 часа).** Настройка рабочего стола. Построение отрезков, окружностей, дуг и эллипсов.

### **Тема 3.2. Редактирование в КОМПАС-3D**

**Теория (1 час).** Простейшие команды в Компас-3D.

**Практическая работа № 4 (3 часа).** Сдвиг и поворот, масштабирование и симметрия, копирование и деформация объектов, удаление участков кривой и преобразование в NURBS-кривую.

## **Раздел IV. Создание чертежей**

### **Тема 4.1. Оформление чертежей по ЕСКД в Компас-3D. Подготовка 3D-модели и чертежного листа**

**Теория (1 час).** Знакомство с методами разработки конструкторской документации. Правила и ГОСТы. Основная надпись конструкторского чертежа по ГОСТ 2.104—2006.

**Практическая работа № 5 (3 часа).** Подготовка 3D-модели и чертежного листа.

### **Тема 4.2. Вставка видов на чертежный лист, произвольные виды**

**Теория (1 час).** Виды и слои. Фантомы. Панель «Ассоциативные виды».

Стандартные виды. Произвольный вид. Проекционный вид. Вид по стрелке.

**Практическая работа № 6 (3 часа).** Чертёж. Создание видов втулочно-пальцевой муфты.

### **Тема 4.3. Линии, разрезы и сечения**

**Теория (1 час).** Типы линий, разрезы и сечения.

**Практическая работа № 7 (3 часа).** Добавление вида по стрелке и вида-разреза в чертёж втулочно-пальцевой муфты.

## **Тема 4.4. Вставка размеров**

*Теория (1 час).* Построение размеров и редактирование размерных надписей. Панель «Размеры». Диалоговое окно. Задание размерной надписи. Обозначения на чертеже.

*Практическая работа № 8 (1 час).* Создание рабочего чертежа с нанесением размеров.

## **Раздел V. Трехмерное моделирование**

### **Тема 5.1. Управление окном «Дерево построения»**

*Теория (2 часа).* Дерево модели: представление в виде структуры и обычное дерево. Раздел дерева в отдельном окне. Состав дерева модели.

*Практическая работа № 9 (2 часа).* Анализ дерева модели чертежа втулочно-пальцевой муфты.

### **Тема 5.2. Построение трехмерной модели прямоугольника и окружности**

*Теория (2 часа).* Формообразующие операции (построение деталей).

*Практическая работа № 10 (4 часа).* Создание болта и отверстия.

### **Тема 5.3. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям). Часть 1**

*Теория (1 час).* Выдавливание: эскиз, сформированный трехмерный элемент, уклон внутрь и уклон наружу. Вращение: эскиз, полное вращение, вращение на угол меньше  $360^\circ$ . Кинематическая операция: эскиз и траектория операции, трехмерный элемент. Операция по сечениям: набор эскизов в пространстве, сформированный трехмерный элемент.

*Практическая работа № 11 (3 часа).* Моделирование тела вращения на примере вала.

### **Тема 5.4. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям). Часть 2**

*Практическая работа № 12 (4 часа).* Создание 3D-модели «Корпус».

## **Тема 5.5. Создание 3D-модели. Сечение**

*Теория (1 час).* Разрез модели, разрез по линии и местный разрез. Сечение поверхностью. Плоскость и направление отсечения.

*Практическая работа № 13 (3 часа).* Создание сечения для 3D-вала.

## **Тема 5.6. Обратное проектирование**

*Теория (1 час).* Изучение собранных проектов.

*Практическая работа № 14 (3 часа).* Создание чертежа данного проекта.

## **Тема 5.7. Проект «Моделирование объектов по выбору»**

*Практическая работа № 15 (4 часа).* Создание чертежей деталей, выполнение 3D-моделей.

## **Раздел VI. Библиотеки в КОМПАС-3D**

### **Тема 6.1. Использование менеджера библиотек**

*Теория (1 час).* Конструкторские приложения. Бесплатные библиотеки. Библиотека «Стандартные изделия».

*Практическая работа № 16 (1 час).* Построение чертежа с использованием библиотеки стандартных изделий на выбор.

### **Тема 6.2. Импорт и экспорт графических документов**

*Теория (1 час).* Форматы файлов КОМПАС-3D: Чертежи (\*.cdw), Фрагменты (\*.frw), Текстовые документы (\*.kdw), Спецификации (\*.spw), Сборки (\*.a3d), Технологические сборки (\*.t3d), Детали (\*.m3d), Шаблоны (\*.cdt), (\*.frt), (\*.kdt), (\*.spt), (\*.a3t), (\*.m3t).

*Практическая работа № 17 (1 час).* Выполнение импорта и экспорта файлов, изготовленных чертежей и 3D-моделей.

## **Раздел VII. Моделирование сборочных чертежей в КОМПАС-3D**

### **Тема 7.1. Проектирование спецификаций**

*Теория (2 часа).* Общие принципы работы со спецификациями. Разработка спецификации к ассоциативному чертежу. Специальные

возможности редактора спецификаций КОМПАС-3D.

**Практическая работа № 18 (4 часа).** Разработка спецификации к сборочному чертежу редуктора. Разработка спецификации для трехмерной сборки редуктора.

### **Тема 7.2. Создание модели сборочного чертежа сварного соединения**

**Практическая работа № 19 (4 часа).** Создание сборочного чертежа сварного соединения изделия «Опора» и его сборка.

### **Тема 7.3. Сборка. Болтовое соединение**

**Практическая работа № 20 (4 часа).** Выполнение сборки болтового соединения с резьбой М20 методом «сверху вниз».

### **Тема 7.4. Резьбовые соединения деталей**

**Практическая работа № 21 (2 часа).** Выполнение сборочного чертежа резьбового соединения и его сборка.

### **Тема 7.5. Проект «Создание модели сборочного чертежа по выбору»**

**Практическая работа № 22 (10 часов).** Создание чертежей деталей, выполнение сборки модели.

## **Раздел VIII. Компас 3D-анимация**

### **Тема 8.1. Анимация сборки примитивного двигателя**

**Теория (2 часа).** Библиотека анимации. Имитация движения механизмов, устройств и приборов, смоделированных в системе КОМПАС-3D. Имитирование процессов сборки-разборки изделий. Создание видеороликов для презентаций.

**Практическая работа № 23 (6 часов).** Создание анимации сборки простейшего механизма.

### **Тема 8.2. Анимация сборки кривошипа**

**Практическая работа № 24 (8 часов).** Использование библиотеки анимации для создания сборки кривошипа.

### **Тема 8.3. Проект «Создание анимации механизма по выбору»**

**Практическая работа № 25 (8 часов).** Создание чертежей деталей, выполнение сборки модели, создание анимации.

## **Раздел IX. 3D-печать**

### **Тема 9.1. Сферы применения 3D-печати**

**Теория (2 часа).** Доступность 3D-печати в архитектуре, строительстве, мелкосерийном производстве, медицине, образовании, ювелирном деле, полиграфии, изготовлении рекламной и сувенирной продукции. Основные сферы применения 3D-печати в наши дни.

### **Тема 9.2. Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale**

**Теория (2 часа).** Расположение окон, переключение и сохранение единиц измерения. Настройки проекта и пользовательские настройки. Значение Screen для параметра Scale.

**Практическая работа № 26 (2 часа).** Правка модели.

### **Тема 9.3. Модель с текстурой (texturepaint). Модель с внешней текстурой**

**Теория (2 часа).** Экспорт моделей с правильными габаритами в формат STL, а также в формат VRML с текстурами.

**Практическая работа № 27 (4 часа).** Правка модели.

### **Тема 9.4. Факторы, влияющие на точность**

**Теория (2 часа).** Точность позиционирования, разрешающая способность, температура сопла, температура стола, калибровка.

**Практическая работа № 28 (2 часа).** Правка модели.

### **Тема 9.5. Проект «Печать модели по выбору»**

***Практическая работа № 29 (10 часов).*** Печать одной из выполненных моделей в течение года.

## **Раздел X. Итоговое занятие**

Выставка моделей и их защита.