

**3D-технологии со школьной скамьи:
с чего начать и как эффективно
готовить школьников
для поступления в технические
вузы?**

ЧЕРЧЕНИЕ

С 2024 учебного года черчение вернулось в школы в рамках урока «Труд (технология)»

ИСРО разработал рабочие программы и рекомендации по реализации образовательных программ

The image shows the cover and table of contents of a working program for the course 'Computer Design. Drafting' (Компьютерное проектирование. Черчение) for the 2024 school year. The cover is white with a blue header and footer. The header contains the logo of the Institute for Strategy and Development of Education (ИСРО) and the text 'Рабочая программа «Компьютерное проектирование. Черчение»'. The footer contains 'ЕДИНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ' and a URL. The table of contents is on the right, listing various sections and their page numbers.

Рабочая программа «Компьютерное проектирование. Черчение»

ЕДИНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

<https://edsoo.ru/rabochie-programmy/>

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Содержание курса внеурочной деятельности «Компьютерное проектирование. Черчение»	8
Первый год обучения	8
Второй год обучения	9
Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности «Компьютерное проектирование. Черчение»	11
Личностные результаты	11
Метапредметные результаты	13
Предметные результаты	17
Тематическое планирование	20
Первый год обучения	20
Второй год обучения	28
Учебно-методическое обеспечение курса	35

Структура ФРП ООО по учебному предмету «Труд (технология)»

Инвариантные модули:

- Производство и технологии;
- Компьютерная графика и черчение;
- 3D-моделирование, Прототипирование и макетирование;
- Робототехника.

**Труд (технология).
Компьютерная
графика. Черчение.**
8 класс
9 класс
Уханёва В. А.,
Животова Е. Б.



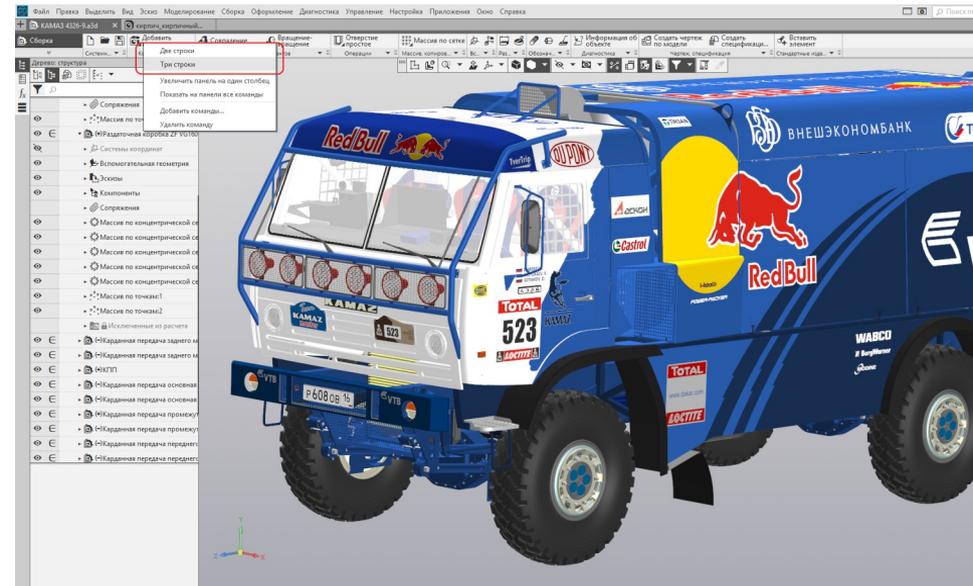
**Труд (технология).
Компьютерная
графика.
Черчение.**
5—7 классы
8—9 классы
Уханёва В. А.,
Животова Е. Б.



© ГК «Издательство «Просвещение», 2024

Компьютерная графика и черчение. Ключевые моменты

- освоение содержания модуля осуществляется на протяжении всего курса технологии;
- модуль «Производство и технологии» - это последовательное погружение в черчение и 3D-моделирование;
- в 8-9 классе переход на построение трехмерных моделей (модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»)



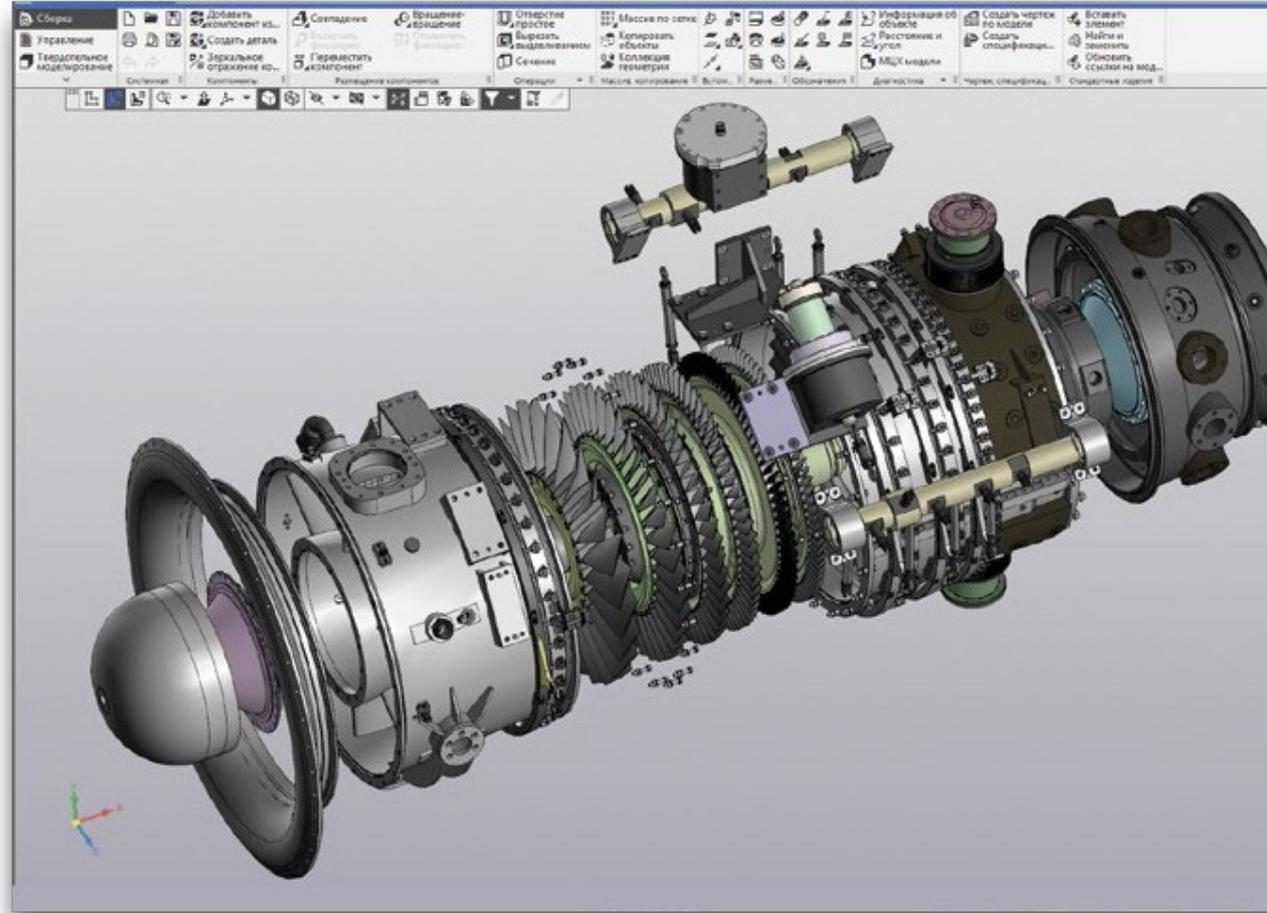


**С чего начать урок
труд (технология)?**

КОМПАС-3D

Система трехмерного моделирования и разработки конструкторской документации.

Разработчик:
компания АСКОН



Компоненты КОМПАС-3D



Система 3D-
моделирования
(КОМПАС-3D)



Чертежно-
графический
редактор
(КОМПАС-
График)



Модуль
проектирования
спецификаций



Текстовый
редактор



Приложения

Виды моделирования



Твердотельное



Каркасно-
поверхностное



Листовое



Объектное

Интерфейс системы КОМПАС-3D

в режиме работы со сборкой

The image shows the COMPAS-3D software interface in assembly mode, with a 3D model of a blue hair dryer. The interface is annotated with labels and callouts:

- Список наборов инструментальных панелей**: Points to the top-left toolbar area.
- Инструментальная панель Сборка**: Points to the 'Сборка' (Assembly) tab in the top toolbar.
- Главное меню**: Points to the 'Файл' (File) menu.
- Инструментальная область**: Points to the top toolbar area.
- Отображение панелей**: Points to the 'Вид' (View) menu.
- Настройка интерфейса**: Points to the 'Настройка' (Settings) menu.
- Поле поиска команд**: Points to the search bar in the top right.
- Дерево модели**: Points to the 'Сборочная структура' (Assembly Structure) tree on the left.
- Строка закладок**: Points to the 'Сборка' (Assembly) tab in the top toolbar.
- Панель быстрого доступа**: Points to the 'Быстрый доступ' (Quick Access) toolbar.
- Графическая область**: Points to the main 3D workspace.
- Меню настройки интерфейса**: Points to the 'Настройка' (Settings) menu.
- Область панелей управления**: Points to the 'Сборка' (Assembly) toolbar.
- Область сообщений**: Points to the 'Сообщения' (Messages) area at the bottom left.
- Элемент управления ориентацией**: Points to the orientation control icons at the bottom left.
- Контекстная панель**: Points to the context-sensitive toolbar near the 3D model.
- Контекстное меню**: Points to the context menu that appears over the 3D model.

Приложения для КОМПАС-3D

- Материалы и Сортаменты
- Стандартные Изделия
- КОМПАС-Электрик
- КОМПАС-Эксперт
- Электронный справочник конструктора
- Валы и механические передачи 3D
- Механика: Анимация
- Механика: Пружины
- Каталог: Редукторы
- Каталог: Электродвигатели
- Каталог: Муфты
- Размерные цепи
- Оборудование: Кабельные каналы
- Оборудование: Металлоконструкции
- Оборудование: Развертки
- Оборудование: Системы вентиляции
- Оборудование: Трубопроводы
- Каталог: Сварные швы
- Разъемные соединения
- Покрытия
- Оборудование: Кабели и жгуты
- Конвертер eCAD-КОМПАС
- Пресс-формы 3D
- Штампы 3D
- ADEM CAM
- APM FEM
- KompasFlow
- Модуль оптимизации IOSO-K
- Модуль ЧПУ. Токарная обработка
- Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка
- Универсальных механизм EXPRESS
- Подшипники качения
- Классификатор ЕСКД
- Распознавание 3D-моделей
- Авторасстановка обозначений позиций
- Конвертер единиц измерения
- КОМПАС-Макро
- Комплектовщик документов
- Условные изображения швов сварных соединений
- Сервисные инструменты
- Проверка документа
- Рецензент документов КОМПАС-3D
- СПДС-Помощник
- Железобетонные конструкции: КЖ
- Архитектура: АС/АР
- Технология: ТХ
- Жизнеобеспечение: ОВ
- Жизнеобеспечение: ВК
- Металлоконструкции: КМ
- Электроснабжение: ЭС/ЭМ
- Газоснабжение: ГСН
- Наружные сети водоснабжения и канализации: НВК
- Тепловые сети: ТС
- КОМПАС-Объект
- Менеджер объекта строительства
- Каталог: Металлопрокат
- Каталог: Строительные машины
- Каталог: ОПС
- Каталог: Станки
- Каталог: СКС
- Каталог: Генплан и ландшафт
- Каталог: ППР и ПОС
- Каталог: Деревянные конструкции
- Каталог: Эвакуационные планы
- Каталог: ТехноНИКОЛЬ
- Каталог: СПДС
- Каталоги Электроснабжение





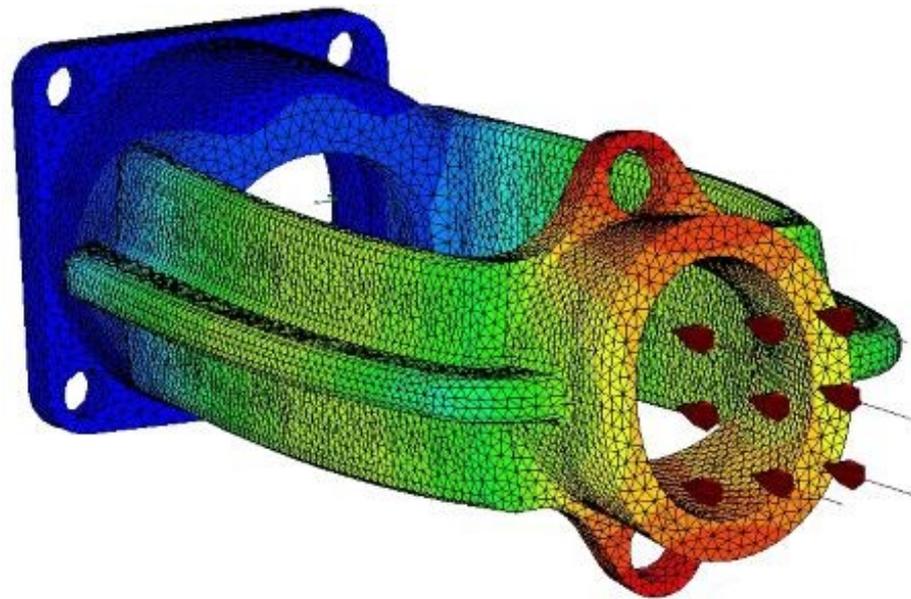
**КОМПАС-3D
пригодится не только
в черчении**

Уроки физики: рассчитываем на прочность в АПМ Fem

Прочностной анализ модуля АРМ FEM позволяет решать линейные задачи:

- напряженно-деформированного состояния (статический расчет);
- статической прочности сборок;
- устойчивости;
- термоупругости;
- стационарной теплопроводности.

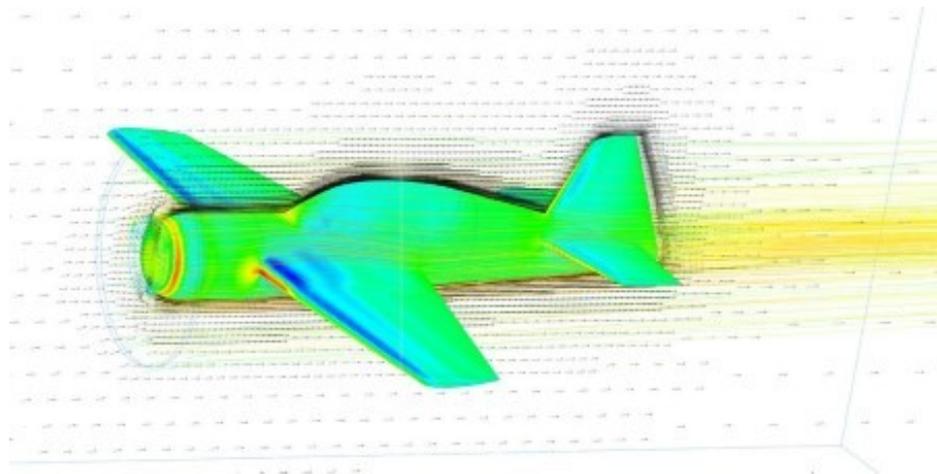
Динамический анализ позволяет определять частоты и формы собственных колебаний, в том числе для моделей с предварительным нагружением.



БАС и ракеты: рассчитываем гидрогазодинамику в KompasFlow

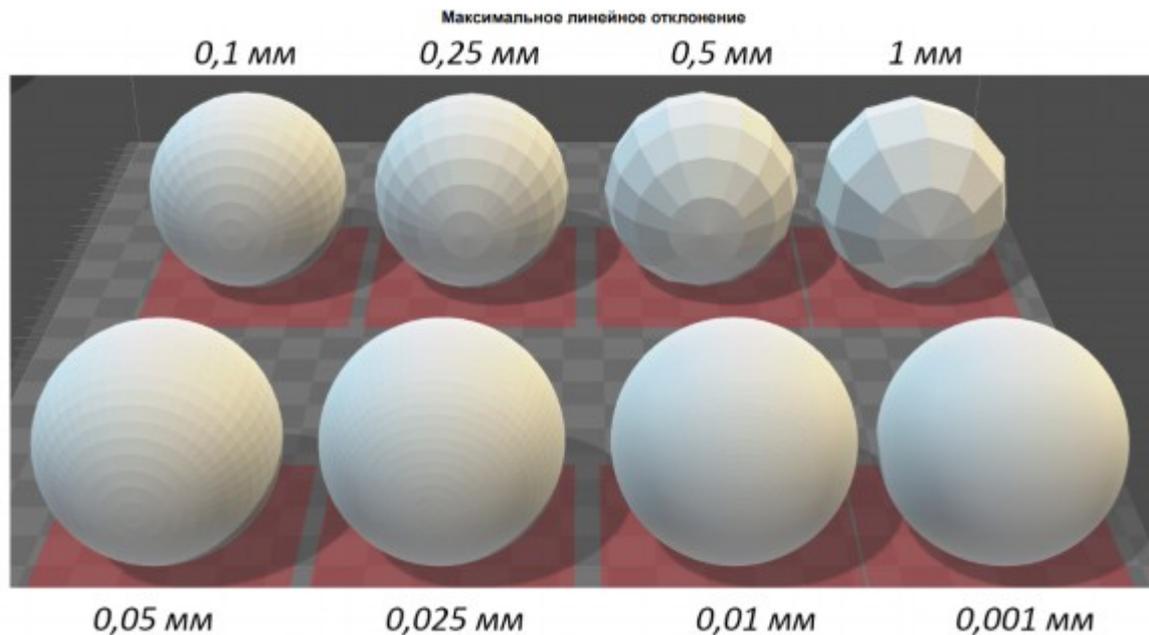
Позволяет моделировать:

- течение однокомпонентного газа (сверхзвуковое и дозвуковое течение, сжимаемые и несжимаемые среды)
- течение жидкости;
- анализ эффективности охлаждения электротехники.



Печать на 3D-принтере: сохранение в формат stl

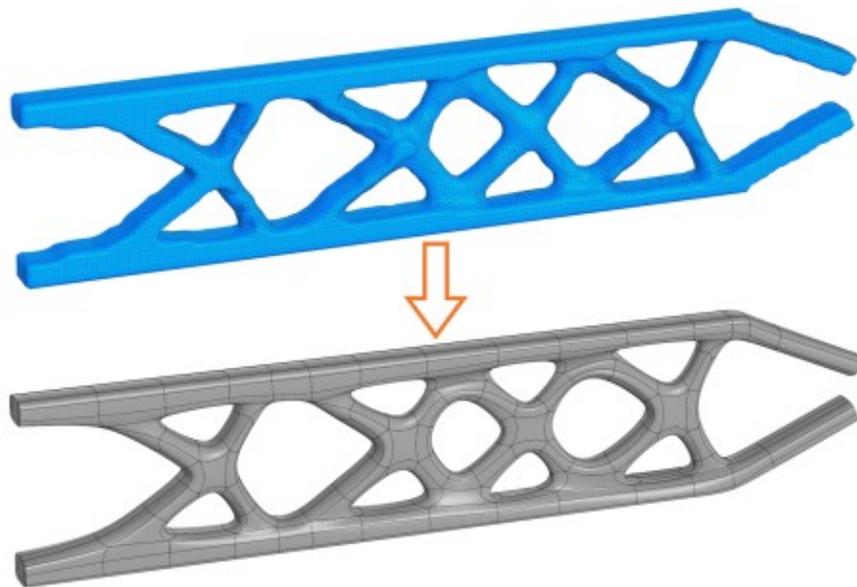
- Проектирование с учетом 3D-печати: конструктивные элементы. Поддержки, устойчивое основание и т. п.
- Правильное сохранение в stl формат



Реверсинжиниринг: процедура сглаживания поверхностей (Свободная форма)

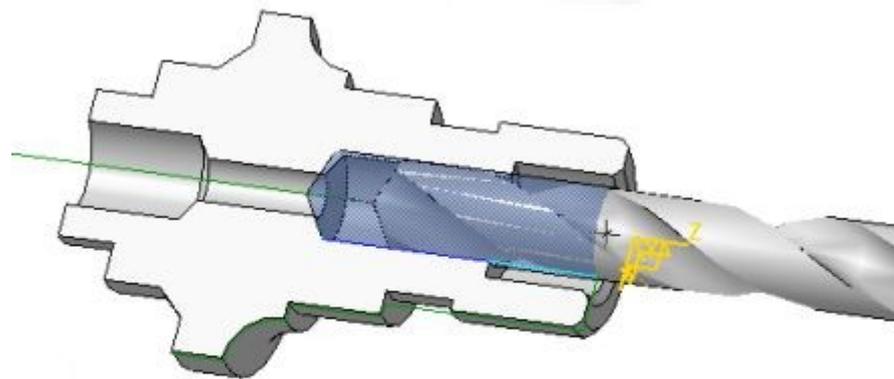
позволяет:

- моделировать новые конфигурации свободной формы;
- перемещать и выравнивать объекты свободной формы;
- импортировать полигональные объекты и создавать по ним свободные формы;
- сохранять свободные формы в формат полигональных объектов;
- создавать полигональные объекты и свободные формы по уже имеющейся полигональной модели.



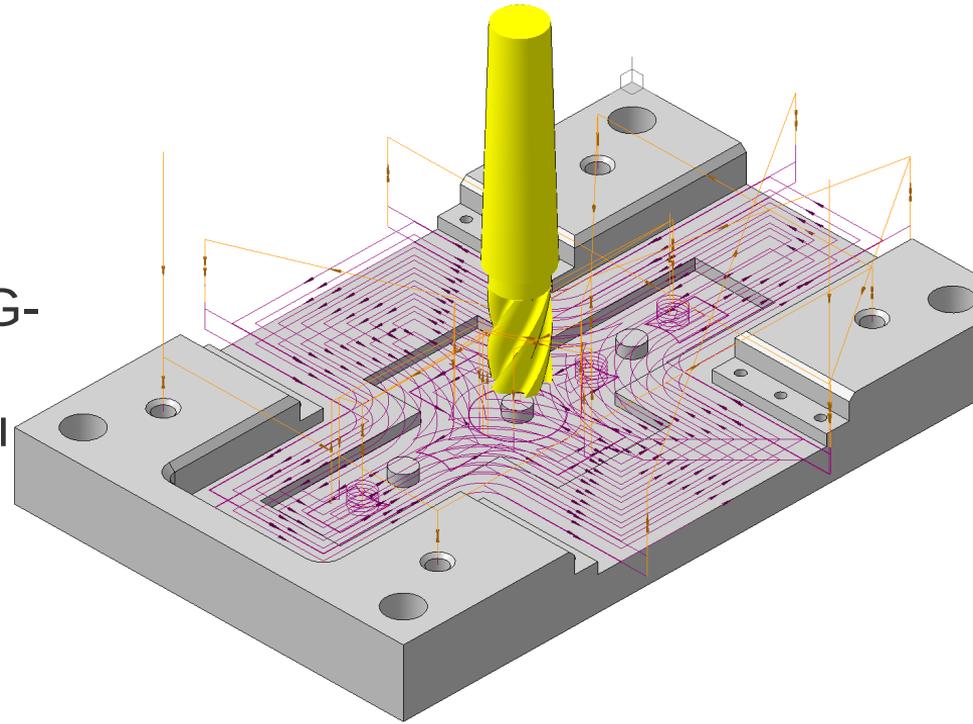
ЧПУ-станки: Модуль ЧПУ. Токарная обработка для КОМПАС-3D

- построение контуров обработки визуальным выбором поверхностей или эскизов;
- автоматический расчет траекторий;
- генерация управляющей программы в промежуточном коде на основе стандарта ISO;
- конвертация управляющей программы в коды конкретной системы ЧПУ.



ЧПУ-станки: Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка для КОМПАС-3D

- автоматический расчет фрезерных траекторий для 3-координатной обработки;
- генерация управляющей программы в G-коде на основе стандарта ISO;
- визуализация обработки в окне системы КОМПАС-3D;
- постпроцессирование.





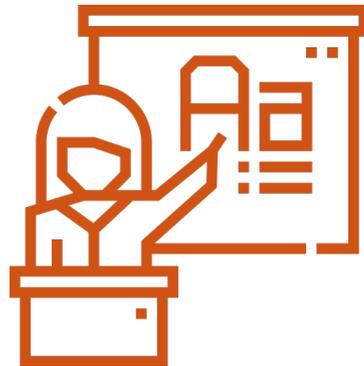
Лицензирование

Учебные лицензии



**для
учащихся**

бесплатные
полнофункциональные
версии для установки
на домашнем компьютере



**для
преподавателей**

персональная
полнофункциональная
лицензия на специальных
условиях



**для
учебных заведений**

полнофункциональные
сетевые лицензии
на специальных условиях

Лицензии для учащихся

КОМПАС-3D Учебная версия

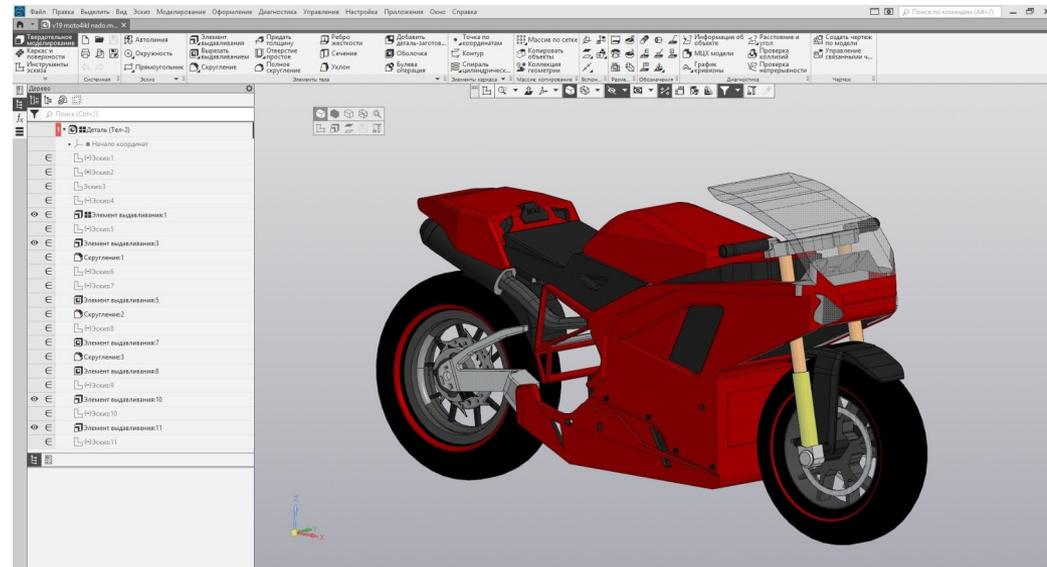
- бесплатная лицензия КОМПАС-3D, которая используется для обучения на компьютерах физ. лиц.

Учебные лицензии для учащихся:

- КОМПАС-3D v23: доступна текущая версия КОМПАС и предыдущая в личном кабинете;
- сделанные учащимися работы открываются в учебном комплекте КОМПАС-3D;
- В состав входят: АРМFem и модули ЧПУ.

Ссылка на скачивание:

<https://edu.ascon.ru/main/download/cab/>



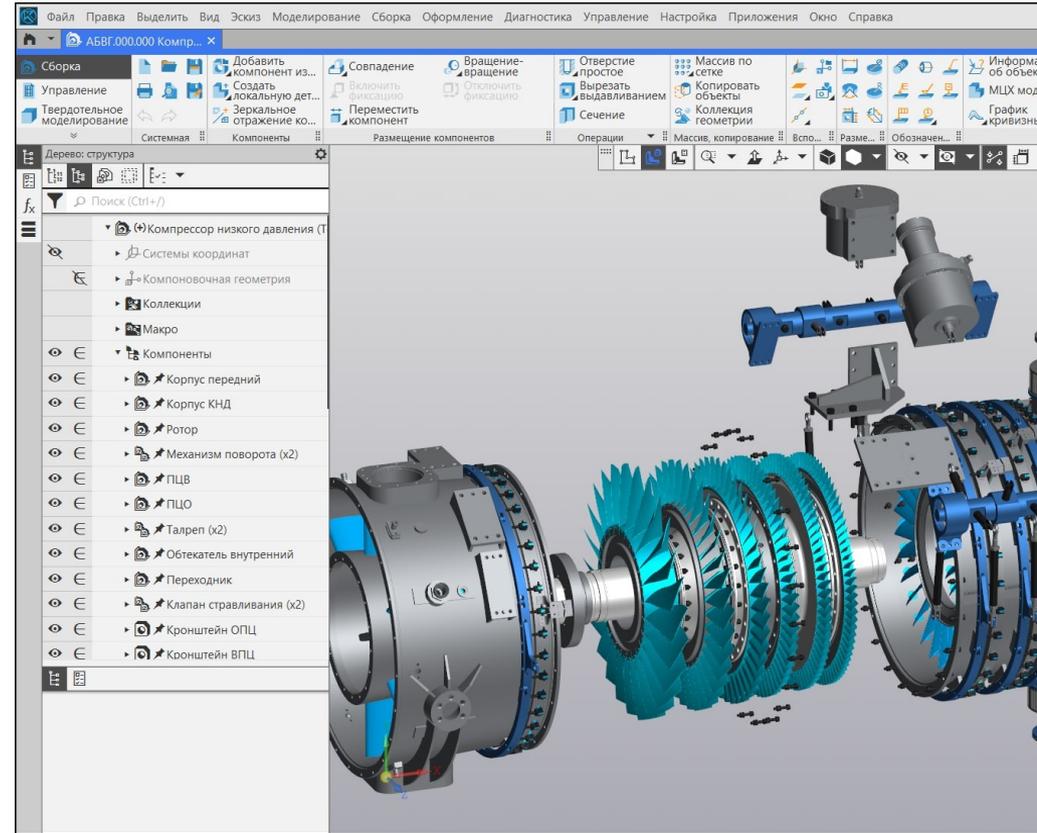
Учебные версии полнофункциональные, ничем не отличающиеся от коммерческих лицензий.

Преподавательская лицензия КОМПАС-3D

Локальная лицензия для учителя

Основные моменты:

- поставляется на программном ключе;
- можно активировать ключ на трех машинах;
- версия КОМПАС на преподавательском ключе обновляется вместе с обновлением основного УК КОМПАС;
- выдается на год. Затем необходимо перепрошить ключ.





**С чего начать освоение
КОМПАС-3D?**

Азбука КОМПАС-3D/Азбука КОМПАС-График

Встроенное в КОМПАС-3D учебное интерактивное пособие.

В Азбуке рассматриваются:

- основные приемы трехмерного моделирования деталей и сборочных единиц в системе КОМПАС-3D с получением комплекта документов: сборочных чертежей, рабочих чертежей и спецификаций;

- основные приемы создания комплекта конструкторских документов: сборочных чертежей, рабочих чертежей и спецификаций в КОМПАС-График.

Азбука КОМПАС-3D

Отображать Назад Вперед Печать

Азбука КОМПАС-3D

Добро пожаловать в систему КОМПАС-3D

рассматриваются основные приемы трехмерного моделирования и сборочных единиц в системе КОМПАС-3D с получением документов: сборочных чертежей, рабочих чертежей и спецификаций.

Использовать Азбукой

При помощи кнопок и на панели управления окна Азбуки вы можете показать или скрыть Содержание,

кнопка — вернуться в начало Азбуки, перейти к предыдущей или следующей странице.

В описании урока на кнопке вида можно щелкнуть мышью. Кнопка подсвечивается в инструментальной области.

Азбука КОМПАС-График

Отображать Назад Вперед Печать

Азбука КОМПАС-График

Добро пожаловать в КОМПАС-График

В Азбуке рассматриваются основные приемы создания комплекта конструкторских документов: сборочных чертежей, рабочих чертежей и спецификаций в системе КОМПАС-График.

Как пользоваться Азбукой

- При помощи кнопок и на панели управления окна Азбуки вы можете показать или скрыть Содержание,
- кнопка — вернуться в начало Азбуки, перейти к предыдущей или следующей странице.
- В описании урока на кнопке вида можно щелкнуть мышью. Кнопка подсвечивается в инструментальной области.

Кнопка подсвечивается в инструментальной области.

Прямоугольник

Вырезать выдавливанием

Кнопка будет найдена, если она нажата в Азбуке при открытом документе (графическом, текстовом или другом) в том режиме, в котором эта команда отображается в инструментальной области. Например, если вы открыли текстовый документ и ищете команду, доступную только в документе-спецификации, то команда показана не будет. В этом случае появится сообщение системы, что команда не найдена.

Кнопка будет найдена, если она нажата в Азбуке при открытом документе графическом или другом) в том режиме, в котором эта команда отображается в инструментальной области. Например, если вы открыли жий документ и ищете команду, доступную только в документе-го команда показана не будет. В этом случае появится сообщение что команда не найдена.

Трехмерное моделирование деталей и сборочных единиц в системе КОМПАС-3D

Учебно-методическое пособие предназначено для передачи основных навыков по эффективному использованию системы КОМПАС-3D для решения их практических задач, связанных с проектированием изделий в области машиностроения.

- состав пособия: обучающие материалы по разделам; 3D-модели задания и решения;
- пособие включает в себя такие разделы: Твёрдотельное моделирование; чертёж детали; сборочная единица; сборка изделия; сборочные чертежи и спецификация.

Ссылка: <https://edsoo.ru/metodicheskie-materialy/>

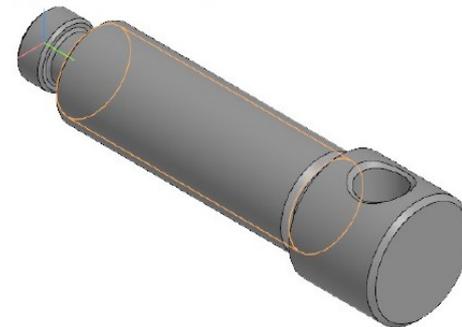
Тема 04. Твёрдотельное моделирование. Часть 2. Элементы

В этой теме на примере моделей *Винт ходовой* и *Направляющая* показан процесс создания деталей типа тел вращения. Обе детали используются далее в *специальных*.

В этой теме рассматривается:

- Эскиз элемента вращения.
- Элемент вращения.
- Отверстие.
- Проточка.
- Условное изображение трапецеидальной резьбы.
- Приложение *Валы и механические передачи*.
- Исключение компонента из разреза.

Деталь Винт ходовой



Основы 3D-моделирования в САПР для ПО «КОМПАС 3D»

Учебно-методический комплекс по 3D-моделированию и черчению для школьных инженерных классов и модуля «Компьютерная графика. Черчение»

- Учебник создан Авторизованным учебным центром АСКОН г.Екатеринбург по специализации «Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D»
- разработанный курс рассчитан на 72 часа;
- В материалах содержатся учебный и тематические планы, предлагаются варианты планирования уроков

Ссылка: <https://mlabs.pro/umk>



Для учителей



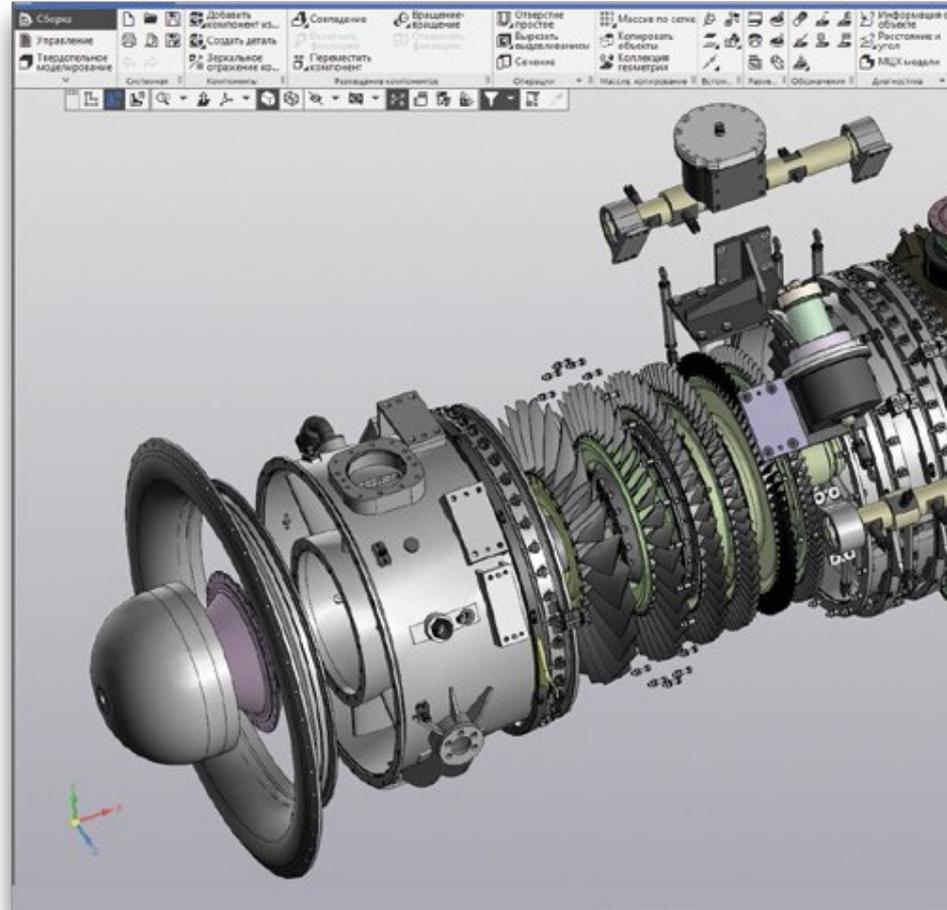
**Как поставить КОМПАС-3D
на Linux**

Нативная версия

Выход нативной версии КОМПАС-3D под Linux запланирован в 2025 году, а приложений — в 2026.

WINE@Etersoft от компании Этерсофт обеспечивает полную поддержку работы КОМПАС-3D:

- ОС Альт 8, 9, 10;
- Astra Linux Common Edition релиз «Орел» 2.12;
- Astra Linux Special Edition 1.7;
- РЕД ОС 7.3, 8.0;
- РОСА «ХРОМ» Рабочая станция 12;
- РОСА «ФРЕШ» 12.



Установка КОМПАС-3D на Linux

Получение файлов дистрибутива WINE@Etersoft

Поставка WINE@Etersoft осуществляется в виде набора .rpm (.deb) пакетов

Установка WINE@Etersoft и КОМПАС-3D v23 через единую команду установки

Единая команда установки поставляется вместе с пакетами WINE@Etersoft.

Настройка HASP

Если КОМПАС-3D на рабочей станции не может обнаружить менеджер лицензий, то необходимо указать его расположение.





Конкурсы и олимпиады

Чемпионатное движение «Профессионалы»

Основное ПО, которое используется в Профессионалы — КОМПАС-3D и приложения в машиностроительных компетенциях.

Основные поддерживаемые компетенции:

- Инженерный дизайн САПР;
- Аддитивное производство;
- Изготовление прототипов;
- Инженер-технолог;
- Инженерия космических систем;
- Экзоскелеты (ЧВТ);
- Агроботы (ЧВТ).



Моделируй будущее

M-Labs, Екатеринбург

Для кого:

- школьники 5 - 11 классов
- педагоги школ и ДПО

Компетенции:

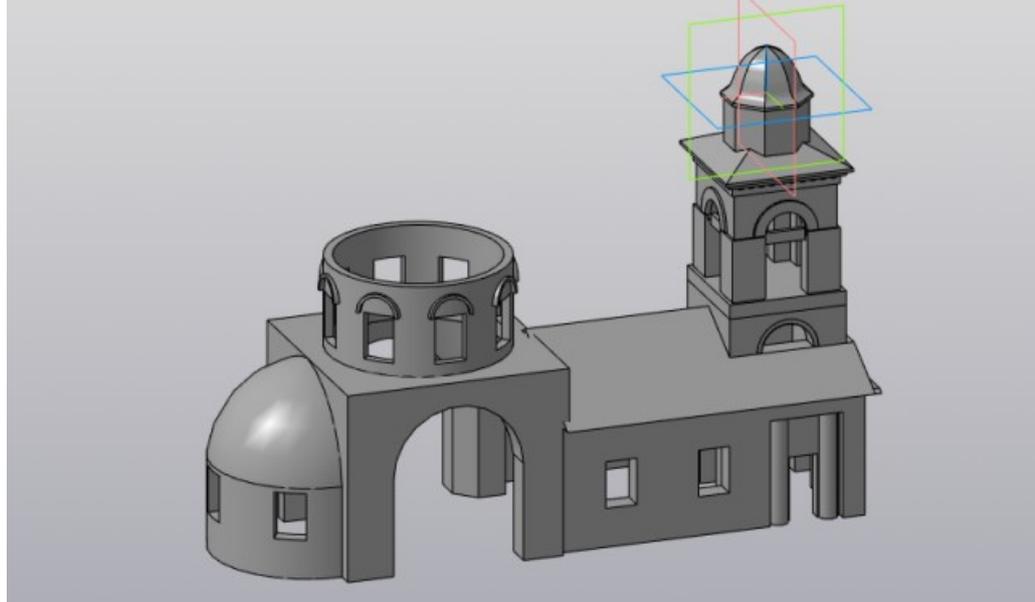
- Инженерный дизайн CAD 12+ и 14+;
- Аддитивные технологии 12+ и 14+;
- 3D-моделирование в КОМПАС-3D для педагогов.



Всероссийского конкурса проектов «Перспектива 3D» Перспектива-3D, Зеленогорск

Номинации:

- моделирование с помощью станков с ЧПУ;
- прикладная инженерия;
- прикладной дизайн;
- строительное макетирование.



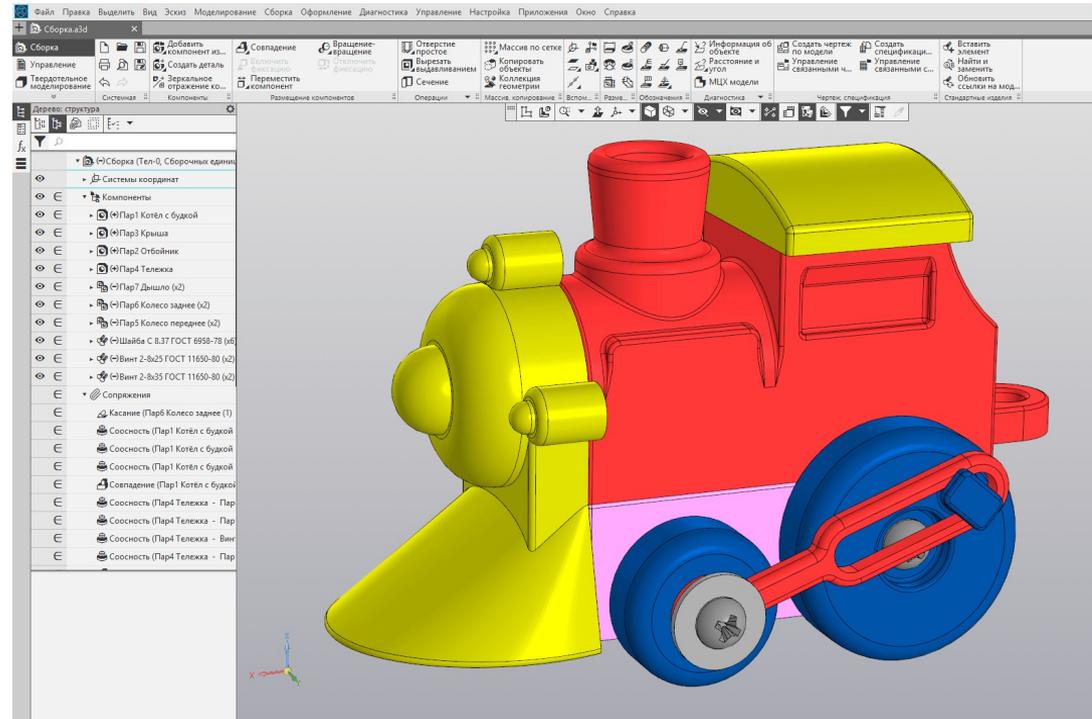
Шаг в будущее

Компьютерное моделирование и графика

Задания предполагают разработку конструкции некоторого технического объекта, создание его трехмерной модели и презентации разработки. Задания выполняются на персональных компьютерах с КОМПАС-3D.

Уровень Олимпиады РСОШ — 3.

<https://olymp.bmstu.ru/ru/graphics-olymp>





Цифровой инженер

Цифровой инженер: молодежный кубок

3D-проектирование

Студенческие и школьные проекты,
Первый шаг

САПР-Приложения

Технологические процессы, созданные в ВЕРТИКАЛЬ

Новые производственные технологии

Студенческие и школьные проекты



**Номинация
«3D-моделирование.
Школьные проекты»**

III место

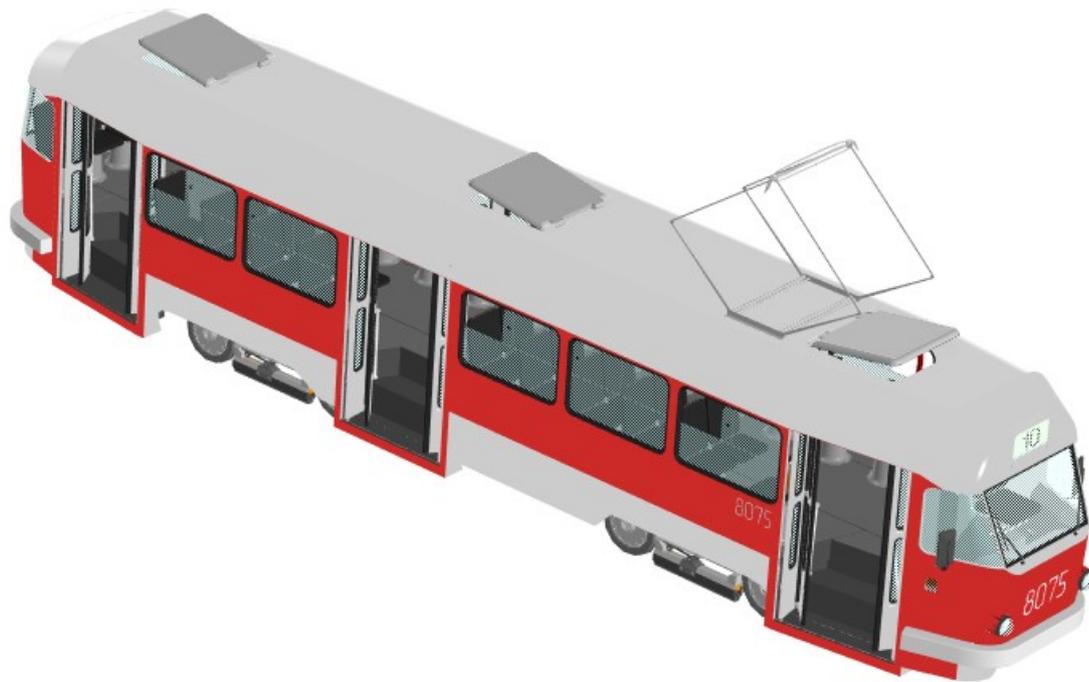
Трамвайный вагон Tatra T3

Школа №71, Ижевск

Автор: Пиминов Никита, 10 класс

Руководитель проекта: Опарин
Алексей Иванович, педагог
доп.образования

Всего деталей: 178



II место

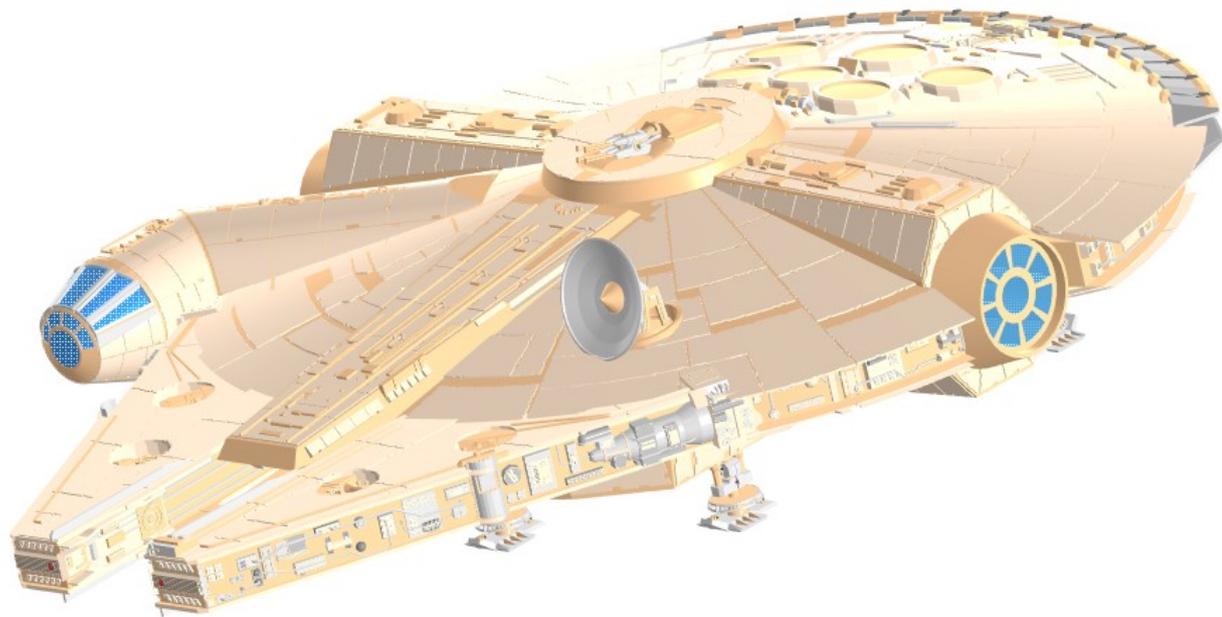
Тысячелетний сокол

Школа №52, Ижевск

Автор: Касаткина Анна, 9 класс

Руководитель проекта: Опарин
Алексей Иванович, педагог
доп.образования

Всего деталей: 381



Цифровой инженер: Кубок наставников

3D-проектирование

Проекты наставников, выполненные преподавателями учебных заведений в возрасте от 25 лет.

Учебно-методические разработки

Разработки преподавателей по использованию систем КОМПАС, ВЕРТИКАЛЬ и ЛОЦМАН:PLM, Pilot-ICE/Pilot-BIM в учебном процессе.

Кубок наставников. Учебно-методические разработки

I место - Инженерные соревнования РМ1 ПИЛОТ

Комплект базовых моделей
и чертежей для подготовки
школьников 12-16 лет
к инженерным соревнованиям
РМ1 ПИЛОТ и участию в WSRJ
по компетенциям Инженерный
дизайн CAD и Прототипирование.

Инженерные соревнования «РМ1 – ПИЛОТ»

Методическое пособие для учителей технологии общеобразовательных школ





Социальные сети

Полезные ссылки: социальные сети

КОМПАС-3D

- новости КОМПАС-3D: https://vk.com/kompas_home

- чат пользователей КОМПАС-3D:
<https://t.me/kompas3DbyAscon>

Новости образовательной программы АСКОН:

https://vk.com/digital_engineer_ascon

Техническая поддержка: support.ascon.ru



Сообщество учителей черчения:
<https://t.me/+IjtJIIOPrlJjMTEy>



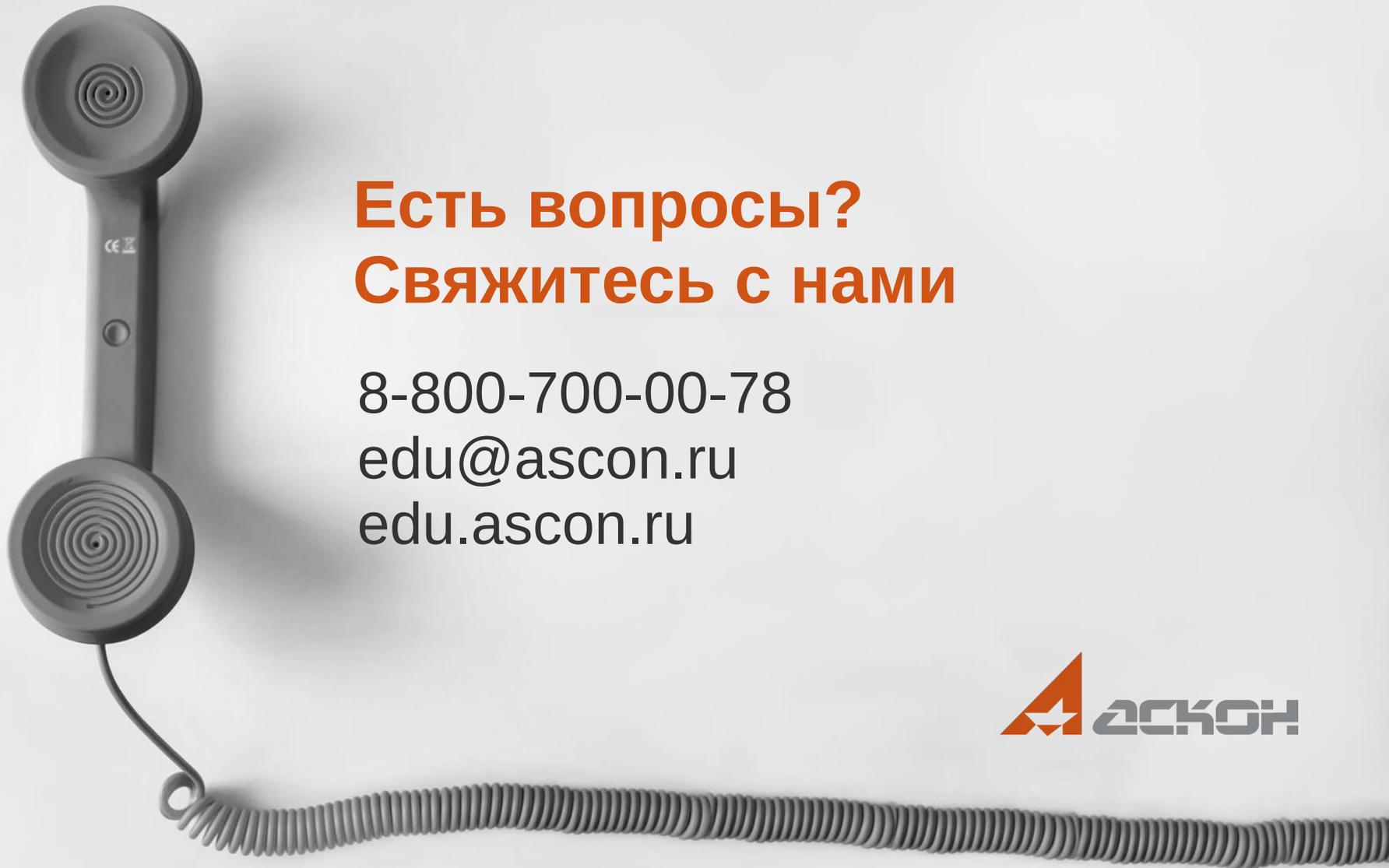


**БОНУС. ТИМ-КЛАССЫ:
для тех, кто любит
строить дома**

ТИМ-классы: строительное черчение

- используемое ПО - Renga Professional для построения моделей зданий;
- углубленное изучением отдельных предметов (черчение, ТИМ-моделирование), различные практико-ориентированные мероприятиями в строительной отрасли;
- для тех, кто хочет поступать в строительные вузы/колледжи;
- <https://rengabim.com/skachat-renga-dlya-uchebnyh-celej/>





Есть вопросы? Свяжитесь с нами

8-800-700-00-78

edu@ascon.ru

edu.ascon.ru

