

**Практическое задание для заключительного этапа
Всероссийской олимпиады школьников по труду (технологии)
2025-2026 учебный год
(профиль «Культура дома, дизайн и технологии»)
(профиль «Техника, технологии и техническое творчество»)**

Задание практического тура для 9 класса

3D-моделирование

Задание: по предложенному образцу разработайте технический рисунок изделия, создайте 3D-модель изделия в системе автоматизированного проектирования (САПР), подготовьте проект для печати прототипа на 3D-принтере, распечатайте прототип на 3D-принтере, выполните чертежи.

Изделие: Модель крестовины для офисного кресла.



Рисунок 1 – Пример крестовины для кресла



Рисунок 2 – Колёса-шасси для кресла

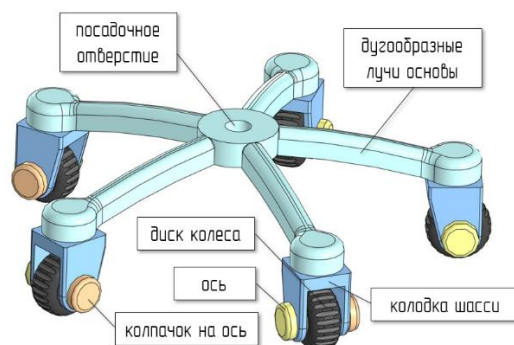


Рисунок 3 – 3D-модель крестовины для кресла

Габаритные размеры изделия (в собранном состоянии): не более 100×100×35 мм, не менее 60×60×25 мм.

Прочие размеры и требования:

- ✓ модель крестовины для офисного кресла – это пятиконечная конструкция на колёсных опорах-шасси (см. Рисунок 1, 2 и 3); в данном задании выполнять прочие элементы кресла не требуется;
- ✓ основа крестовины в данной модели должна иметь 5 или более лучей, прочно и неподвижно закреплённых в центре; центральная часть может иметь любую форму, при этом в середине должно быть посадочное отверстие (для оси кресла) диаметром не менее Ø5 мм;
- ✓ лучи основы крестовины имеют выгнутую дугообразную форму (не прямые), центр крестовины выше уровня окончаний лучей; окончания имеют утолщения для крепления в них колёс-шасси; дуги-лучи должны иметь явные скругления, создающие плавные очертания (см. пример на Рисунке 3);
- ✓ колёса (ролики) кресла могут иметь произвольную форму, ширина диска

колеса не менее 5 мм, а диаметр диска не менее $\varnothing 10$ мм; на колесе следует выполнить заметное рифление (равномерные бороздки по окружности, см. Рисунок 3) для лучшего контакта с поверхностью;

- ✓ каждое колесо закреплено в колодке шасси; оси колёс должны иметь с одной стороны головку-ограничитель (не просто стержень), с другой стороны колпачок симметричной головке формы; конструкция должна прочно собираться и позволять колесу свободное вращение;
- ✓ колодки шасси имеют такую форму, что ось колеса находится не на пересечении с вертикальной осью вращения самой колодки, она смещена в сторону (см. Рисунки 2 и 3), чтобы при толкании кресла все колёса сами ориентировались по направлению движения;
- ✓ конструкция крепежа колодки к лучам крестовины на ваше усмотрение, при этом надо соблюсти возможность свободного проворачивания колодки шасси относительно вертикальной оси на 360° , как в реальных офисных креслах; при этом надо придумать такую конструкцию, чтобы шасси вставлялись, вращались, но не выпадали из посадочных гнёзд в лучах крестовины (например, штыри с защёлками наподобие Лего, можно иное);
- ✓ в конструкции крестовины все колёса могут вращаться независимо друг от друга относительно вертикальной оси, при этом рекомендуется в электронной модели выставить их симметрично по лучам от центра;
- ✓ все элементы изделия печатаются на 3D-принтере; все детали должны плотно вставляться, не выпадать;
- ✓ допустимо использовать конструктивные элементы, уменьшающие массу изделия при сохранении основных очертаний и функциональности;
- ✓ подготовьте и распечатайте прототип в масштабе 100%, выполните чертежи, сделайте снимки экрана, сохраните все файлы согласно указаниям;
- ✓ результаты своей работы сверьте с критериями оценивания в проверочной таблице для экспертов (в конце задания).

Дизайн:

- ✓ используйте для модели произвольные цвета, отличные от базового серого;
- ✓ неуказанные размеры, крепления и элементы дизайна выполняйте по собственному усмотрению, учитывая назначение изделия;
- ✓ поощряется творческий подход к конструкции и украшению изделия, не ведущий к упрощению задания; свои модификации опишите явно на рисунке или чертеже изделия.

Рекомендации:

- При разработке модели учтите погрешность печати (при конструировании отверстий, пазов и выступов), не делайте элементы слишком мелкими; планируйте зазоры между деталями для свободной посадки.
- Продумайте форму конструкции, обеспечивающую достаточную прочность распечатываемого прототипа;
- Продумайте способ размещения модели в программе-слайсере и эффективность поддержек и слоёв прилипания.
- Отправляйте одну деталь на печать, пока работаете над следующей, экономьте время.

Порядок выполнения работы:

- 1) На листе чертёжной или писчей бумаги разработайте технический рисунок изделия (или деталей по отдельности) для последующего моделирования с указанием габаритных и иных важных размеров, подпишите лист своим персональным номером участника олимпиады;
- 2) Создайте личную папку в указанном организаторами месте (обычно на рабочем столе компьютера) с названием по шаблону:

Шаблон наименования	Пример
Zadanie_номер участника_rosolimp	Zadanie_v12.345.678_rosolimp

- 3) Выполните электронные 3D-модели деталей изделия с использованием программы САПР, выполните модель сборки;
- 4) Сохраните в личную папку файл проекта в формате **среды разработки** (например, в Компас 3D это формат **m3d**) и в формате **STEP** по шаблону:

Шаблон наименования ¹	Пример
detalN_rosolimp.тип	detal1_rosolimp.m3d detal1_rosolimp.step sborka_rosolimp.a3d

- 5) Экспортируйте 3D-модели изделия в формат **.STL** в личную папку, следуя тому же шаблону имени (пример: **zadanie_rosolimp.stl**);
- 6) Выполните скриншот сборки, демонстрирующий удачный ракурс модели в программе (захватите весь кран), сохраните его также в личную папку (пример шаблона имени: **sborka_rosolimp.jpg**);
- 7) Подготовьте модель к печати на 3D-принтере в программе-слайсере (CURA, Polygon или иной), выставив необходимые настройки в соответствии с

¹ Вместо слова detal при именовании файлов допустимо использовать название своего изделия, также допустимо использовать русскую раскладку, важно соблюдать однотипность имён.

параметрами печати по умолчанию² или **особо указанными** организаторами; плотность заполнения и необходимость поддержек и контуров прилипания определите самостоятельно;

- 8) Выполните скриншоты деталей проекта в слайсере, демонстрирующие слайсинг и верные настройки печати, сохраните в личную папку (пример шаблона имени: **slicing1_rosolimp.jpg**);
- 9) Сохраните файл проекта для печати (G-код) в формате программы-слайсера, по тому же шаблону имени (пример: **detal1_rosolimp.gcode**);
- 10) Перенесите подготовленные файлы в 3D-принтер, подготовьте и запустите 3D-печать прототипа; очистите прототип от каймы и поддержек;
- 11) В программе САПР **или** вручную на листе чертёжной или писчей бумаги оформите чертежи изделия (рабочие чертежи каждой детали, сборочный чертёж, спецификацию), соблюдая требования ГОСТ ЕСКД, в необходимом количестве взаимосвязанных проекций, с проставлением размеров, выявлением внутреннего строения, оформлением рамки и основной надписи и т.д. (если выполняете чертежи на компьютере, сохраните их в личную папку в формате программы и в формате **PDF** с наименованием согласно шаблону);
- 12) Пр продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы:
 - ✓ технический рисунок прототипа (выполненный от руки на бумаге);
 - ✓ личную папку с файлами 3D-модели в форматах **STEP**, **STL**, модель в **формате среды разработки**, **G-код** изделия в формате слайсера, **скриншоты** удачного ракурса сборки и настроек печати;
 - ✓ итоговые чертежи изделия в формате САПР и в **PDF** (распечатку электронных чертежей из формата PDF осуществляют организаторы);
 - ✓ распечатанный и собранный прототип изделия.

По окончании выполнения заданий наведите порядок на рабочем месте.
Успешной работы!

Рекомендованные настройки 3D-печати (*выясните у организаторов: модель 3D-принтера, диапазон скоростей печати, толщина слоя, температура, иное...*):

² Параметры печати по умолчанию обычно выставлены в программе-слайсере: модель 3D-принтера, диаметр сопла, температура печати, толщина слоя печати, заполнение и т.д., – но рекомендуется уточнить у организаторов.