

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников
по труду (технологии)
2024-2025 учебный год
Профили «Техника и техническое творчество» и «Культура дома и декоративно-
прикладное творчество»
Раздел 3D моделирование и печать
8-9-10-11 классы**

Практическое задание по 3D-моделированию

Время изготовления 180 мин.

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

Процесс 3D-печати не требуется и не оценивается.

Образец: модель «Шасси».

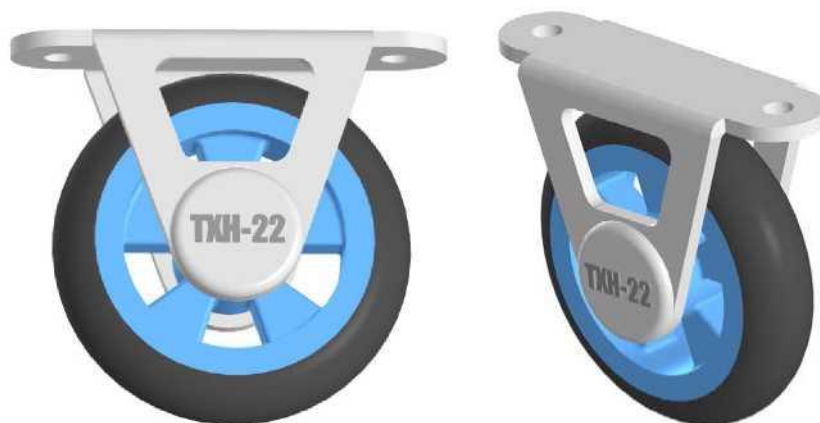


Рис. 1 Вариант модели изделия «Шасси»

Габаритные размеры изделия: не более 90×90×40 мм, не менее 70×70×20 мм.

Прочие размеры и требования:

- модель шасси состоит как минимум из двух деталей (колесо, опора);
- колесо имеет диаметр не менее $\varnothing 50$ мм, включая массивную скруглённую шину;
- в диске колеса имеются спицы произвольной формы;
- опора шасси имитирует листовый материал толщиной не менее 3 мм; на месте сгиба имеется явное скругление;
- имеет в верхней части как минимум 2 крепёжных отверстия диаметром $\varnothing 6$ мм;
- по бокам опоры имеются крупные проёмы-окна, повторяющие очертания наружного контура, для облегчения массы получаемой модели;
- крепление колеса к опоре следует продумать самостоятельно, с учётом того, что в результате колесо должно быть съёмным, не выпадать, и в тоже время иметь возможность свободно вращаться после сборки (можно допустить, что материал опоры пружинит);
- на боковой поверхности опоры должна присутствовать рельефная текстовая надпись, (например – «ТХН-22» или иная, не менее 5 символов, не идентифицирующая участника, рельеф может быть выпуклым или вдавленным).

Дизайн:

-неуказанные размеры и элементы дизайна выполняйте по собственному усмотрению; используйте для модели произвольные цвета, отличные от базового серого;

-шины выделите иным цветом по отношению к внутренней части колеса;

-допустимо использовать конструктивные элементы, уменьшающие массу изделия при сохранении основных очертаний и функциональности; поощряется творческий подход к форме или украшению изделия, не ведущий к существенному упрощению задания;

-когда делаете намеренные конструктивные улучшения или украшения – опишите их на эскизе (техническом рисунке) изделия.

Рекомендации:

-при разработке модели не следует делать элементы слишком мелкими;

→ продумайте способ размещения модели в программе-слайсере с учётом её формы и нагрузок на получаемые детали, а также эффективность поддержек и слоёв прилипания;

-оптимальное время разработки 3D-модели на компьютере – половина всего отведённого на практику времени.

Не спешите, но помните, что нужен верный расчёт времени.

Порядок выполнения работы:

1. На листе чертёжной или писчей бумаги разработайте эскиз (или технический рисунок) прототипа для последующего моделирования с указанием габаритных размеров, подпишите лист своим персональным номером участника олимпиады.
2. Создайте личную папку в указанном организаторами месте (на рабочем столе компьютера или сетевом диске) с названием по шаблону:

Шаблон	Пример
Zadanie_номер участника	Zadanie_v12.345.678

3. Выполните электронную 3D-модель изделия с использованием программы САПР.
4. Сохраните в личную папку файл проекта в формате среды разработки (например, в Компас 3D это формат m3d) и в формате STEP.

В многодетальном изделии в названия файлов-деталей и файла-сборки следует добавлять соответствующее название:

Шаблон	Пример
detalN_номер участника	detal1_v12.345.678_rosolimp.m3d detal2_v12.345.678_rosolimp.m3d detal1_v12.345.678_rosolimp.step detal2_v12.345.678_rosolimp.step sborka_v12.345.678_rosolimp.a3d

5. Экспортируйте электронные 3D-модели изделия в формат .STL также в личную папку, следуя тому же шаблону имени (пример: detal1_v12.345.678_rosolimp.stl).
6. Подготовьте модель для печати прототипа на 3D-принтере в программе слайсера (CURA, Polygon или иной), выставив необходимые настройки печати в соответствии с возможностями используемого 3D-принтера² или особо указанными организаторами; необходимость поддержек и контуров прилипания определите самостоятельно.
7. Выполните скриншоты деталей проекта в слайсере, демонстрирующие верные настройки печати, сохраните их также в личную папку (пример: detal1_v12.345.678_rosolimp.jpg).
8. Сохраните файл проекта для печати в формате программы-слайсера, следуя всё тому же шаблону имени (пример: detal1_v12.345.678_rosolimp.gcode).
9. 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 выявлением внутреннего строения, с проставлением размеров, 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 соответствующим именем).

10. Продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы: эскиз или технический рисунок прототипа (выполненный от руки) на бумаге); личную папку с файлами 3D-модели в форматах step, stl, модель в формате среды разработки, скриншоты, проект изделия в формате слайсера; итоговые чертежи изделия (распечатку электронных чертежей из формата PDF осуществляют организаторы). На муниципальном этапе олимпиады процесс 3D-печати не требуется и не оценивается.

Место для чертежа

Критерии оценивания практической работы по 3D моделированию

№ п/п	Критерии оценивания	Баллы	Баллы по факту
	3D-моделирование в САПР		
1.	Технические особенности созданной участником 3D-модели Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: - габаритные размеры выдержаны (+1 балл); - требования к форме колеса учтены (+1 балл); - требования к размеру колеса учтены (+1 балл); - требования к конструкции опоры учтены (+1 балл); - требования к размеру крепёжных отверстий учтены (+1 балл); - требования к форме проёмов в опоре учтены (+1 балл); - поверхность «шины» выделена иным цветом (+1 балл); - предложен разборный вариант крепления колеса к опоре (+1 балл); - предложенный вариант крепления допускает свободное вращение колеса к опоре, есть зазор (+1 балл); - имеется рельефная текстовая надпись нужной длины (+1 балл); - сборка выполнена верно (+1 балл); - цвет модели отличается от стандартного в САПР (+1 балл); - файлы в папке именованы верно, по заданию (+2 балла)	14	
2.	Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоёмкость) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: - имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании, усложнение формы (+1 балл); - имеется дополнительное украшение изделия (+1 балл); - сделано текстовое описание модификации (+1 балл)	3	
	Подготовка проекта к 3D-печати		
3.	Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: - g-code всех моделей получен (для винтов не требуется) (+1 балл); - сделаны скриншоты с настройками 3D-печати (+1 балл);	4	

	видимые настройки печати соответствуют рекомендациям (+1 балл); - все созданные файлы грамотно именованы (+1 балл)		
4.	Эффективность размещения изделия Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: -прототип имеет масштаб 100% (+1 балл); - все модели оптимально ориентированы с точки зрения процесса печати и прочности прототипов (+1 балл); - выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте прототипа осуществлён грамотно (+1 балл); -выбор наличия или отсутствия слоя прилипания («юбки») в проекте прототипа осуществлён грамотно (+1 балл)	4	
Графическое оформление задания			
5.	Предварительный эскиз/технический рисунок на бумаге Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: -изображены все конструктивные детали (+1 балл); -выдержаны пропорции между деталями (+1 балл)	2	
6.	Итоговый чертёж (на бумаге или в электронном виде) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: -представлены все рабочие чертежи и сборочный чертёж (есть всё +1 балл, частично +0,5 балла); -все чертежи оформлены в соответствии с ГОСТ (+1 балл); -имеется необходимое количество видов в проекционной взаимосвязи (+1 балл); -имеется аксонометрия (+1 балл); - имеется разрез или сечение, выявляющее внутреннее строение изделия (+1 балл); -имеется спецификация сборки, указаны соответствующие позиции на сборочном чертеже (всё +1 балл, частично +0,5); -осевые линии и размеры нанесены верно (везде +1 балл, частично +0,5 балла); -есть форматная рамка, оформлена основная надпись (+1 балл)	8	
Итого		35	