

Практический тур 3D-моделирование

7-8 класс

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. Распечатайте прототип на 3D-принтере,

Образец: «Колпачок для карандаша в виде головы робота»

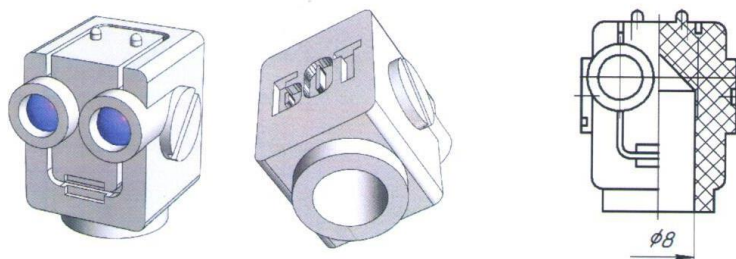


Рис.1. Образец изделия «Колпачок» и его профильный вид с местным разрезом

Габаритные размеры изделия: не более 20×20×30 мм, не менее 12×12×15 мм.

Прочие размеры и требования:

- в основе формы изделия – прямоугольный параллелепипед со скруглениями (не обязательно по всем углам);
- для посадки на круглый карандаш $\varnothing 8$ мм снизу должно быть глухое отверстие соответствующего размера (рекомендуется чуть шире, но не более $\varnothing 9$ мм), оканчивающееся внутри конусом или скруглением (см. разрез на образце);
- важной частью «головы робота» являются «глаза» – окуляры со сферическими линзами диаметром $\varnothing 4$ мм в защитной трубке, выпирающей из очертаний «головы» (линзы имеют сферическую форму, их следует выделить иным цветом);
- обязательным элементом дизайна является канавка, переходящая с лицевой на верхнюю часть изделия, её глубина 0,5 мм, очертания должны быть схожи с образцом;
- по бокам «головы» расположены декоративные «уши», на верхней стороне выступают «антенны»; в нижней части вокруг отверстия имеется выпуклое кольцо;
- на тыльной стороне «головы» должна присутствовать рельефная текстовая надпись (например – «БОТ», можно иную, но не менее 3 символов, рельеф может быть и выпуклым, и вдавленным)

Дизайн:

- изделие неразборное, представлено одной деталью;
- неуказанные размеры и элементы дизайна выполняйте по собственному усмотрению;

- используйте для модели произвольные цвета, отличные от базового серого;
- продумайте эстетику изделия, постарайтесь создать своё решение, не перегруженное элементами, композиционно сбалансированное;
- поощряется творческий подход к форме или украшению изделия, не ведущий к существенному упрощению задания.

Рекомендации:

- при разработке модели не следует делать элементы слишком мелкими;
- продумайте способ размещения модели в программе-слайсере и эффективность поддержек и слоёв прилипания;
- когда делаете намеренные конструктивные улучшения или украшения – опишите их на эскизе (техническом рисунке) изделия;

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_rosolimp	Zadanie_v12.345.678_rosolimp

- 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 с названием по тому же шаблону:

Шаблон (1)	Пример
zadanie_номер у частника_rosolimp.тип	zadanie_v12.345.678_rosolimp.m3d zadanie_v12.345.678_rosolimp.step

- 5) экспортируйте электронные 3D-модели изделия в формат .stl также в личную папку, следуя тому же шаблону имени (пример: zadanie_v12.345.678_rosolimp.stl);
- 6) подготовьте модель для печати прототипа на 3D-принтере в программе-слайсере (CURA, Polygon или иной), выставив необходимые настройки печати в соответствии с параметрами печати по умолчанию (2) или особо указанными организаторами; необходимость поддержек и контуров прилипания определите самостоятельно;

(1) Вместо слова zadanie при именовании файлов допустимо использовать название своего изделия.

(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 спросить организаторов.

- 7) выполните скриншот проекта в слайсере, демонстрирующий верные настройки печати, сохраните его также в личную папку (пример: `zadanie_v12.345.678_rosolimp.jpg`);
- 8) сохраните файл проекта для печати в формате программы-слайсера, следуя всё тому же шаблону имени (пример: `zadanie_v12.345.678_rosolimp.gcode`);
- 9) перенесите подготовленные файлы в 3D-принтер и запустите 3D-печать прототипа;
- 10) в программе САПР или вручную на листе чертёжной или писчей бумаги оформите чертёж изделия, соблюдая требования ГОСТ ЕСКД, в необходимом количестве взаимосвязанных проекций, с проставлением размеров, выявлением внутреннего строения изделия, оформлением рамки и основной надписи и т.д. (если выполняете чертёж на компьютере, сохраните его в личную папку в формате программы и в формате **PDF** с соответствующим именем);
- 11) 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** настроек печати, проект изделия в **формате слайсера**;
 - итоговые чертежи изделия (распечатку электронных чертежей из формата PDF осуществляют организаторы);
 - распечатанный прототип изделия.

По окончании выполнения заданий не забудьте навести порядок на рабочем месте.

Успешной работы!

<p>1. Рекомендованные настройки 3D-печати (<i>выясните у организаторов: модель 3D-принтера, диапазон скоростей печати, толщина слоя, температура, иное....</i>)</p>

Критерии оценивания практической работы по 3D-моделированию

Шифр _____

	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
3D-моделирование в САПР			
1.	Технические особенности созданной участником 3D-модели Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:	11	
1.1	габаритные размеры выдержаны	1	
1.2	требования к размеру посадочного отверстия учтены	1	
1.3	отверстие внутри заканчивается конусом или скруглением	1	
1.4	требования к форме и размеру «глаз робота» учтены	1	
1.5	элементы «линзы» выделены иным цветом	1	
1.6	требования к форме и размеру канавки учтены	1	
1.7	выполнены «уши робота»	0.5	
1.8	выполнены «антенны»	0.5	
1.9	выполнено кольцо вокруг отверстия	1	
1.10	имеется рельефная текстовая надпись нужной длины	1	
1.11	цвет модели отличается от стандартного в САПР	1	
1.12	файлы в папке именованы верно, по заданию	1	
2.	Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоёмкость) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума	3	
2.1	имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании, усложнение формы	1	
2.2	имеется дополнительное украшение изделия	1	
2.3	сделано текстовое описание модификации	1	
3.	Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума	3	
3.1	gcode модели получен	1	
3.2	сделан скриншот, демонстрирующий учёт рекомендаций настройки печати	1	
3.3	созданные файлы грамотно именованы	1	

4.	Эффективность размещения изделия Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:	3	
	изделие оптимально ориентировано с точки зрения 3D-печати	1	
	выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте прототипа осуществлён грамотно	1	
	выбор участником наличия или отсутствия слоя прилипания («юбки») в проекте прототипа осуществлён грамотно	1	
Оценка распечатанного прототипа			
5.	Прототип изделия Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:	6	
5.1	деталь распечатана	5	
5.2	отсутствуют следы механической пост-обработки деталей (стачивания, срезания), помимо снятия поддержек	1	
Графическое оформление задания			
6.	Предварительный эскиз/технический рисунок на бумаге Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:	2	
6.1	на эскизе изображены все конструктивные детали	1	
6.2	выдержаны пропорции между деталями	1	
7.	Итоговый чертёж (на бумаге или в электронном виде): Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:	7	
7.1	чертёж оформлен в соответствии с ГОСТ	1	
7.2	имеется необходимое количество видов (все чертежи – 1 балл, частично – 0,5)	1	
7.3	имеется аксонометрия	1	
7.4	имеется разрез, выявляющий внутреннее строение или наглядные линии внутреннего контура	1	
7.5	верно проставлены осевые линии (все - 1 балл, частично – 0,5 балла)	1	
7.6	проставлены все необходимые размеры (все - 1 балл, частично – 0,5 балла)	1	
7.7	есть форматная рамка, оформлена основная надпись (на всех чертежах 1 балл, не на всех 0,5)	1	
	Итого	35	

Председатель _____

Члены жюри _____