

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ

2021–2022 уч. г.

ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

Направление «Техника, технологии и техническое творчество»

5–6 классы

Практическое задание по 3D-моделированию

Время выполнения – 45 минут

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

Образец: «Брелок с логотипом».

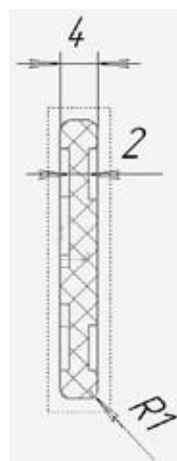
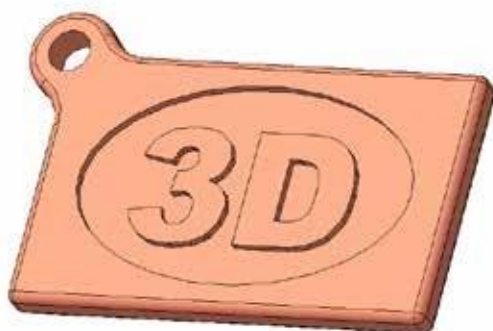


Рис. 1

Образец изделия «Брелок с логотипом» и его профильный разрез.

Габаритные размеры изделия: не более $60 \times 40 \times 4$ мм (длина, ширина и толщина соответственно).

Прочие размеры и требования:

основание прямоугольной или иной формы (можно разработать свой вариант), имеет скругление по периметру;

к основному контуру основания примыкает петля с отверстием $\sim 4 - 1$ мм для крепления, его контуры плавно сопрягаются с основанием;

в центральной части основания сделано углубление с рельефной текстовой надписью (на образце это «3D», можно иной, например, «№ 1»); углубление с текстом симметрично с обеих сторон, при этом текст верно читается. **Дизайн:**

используйте произвольный цвет для модели, отличный от базового серого; рекомендуется что-то модифицировать в изделии по сравнению с образцом; продумайте эстетику формы изделия, надпись; постарайтесь сделать его контрастным, не перегруженным элементами, сбалансированным композиционно.

Рекомендации:

При разработке модели следует учесть погрешность печати (при конструировании отверстий, пазов и выступов). Если в задании требуется произвести 3D-печать изделия с сочетающимися деталями, то для уточнения зазоров и усадки рекомендуется напечатать пробник (например, пластину с отверстием и выступом нужных размеров).

При подготовке 3D-модели к печати пластиковым прутком следует размещать деталь в программе-слайсере на наибольшем из плоских её оснований, поскольку 3D-принтер наращивает модель снизу-вверх.

Оптимальное время разработки модели – половина всего отведённого на практику времени, не забудьте про итоговые чертежи изделия! Не спешите, но помните, что верный расчёт времени поощряется.

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:

Zadanie_номер участника_rosolimp пример:

Zadanie_1234567_rosolimp

3) Выполните электронную 3D-модель изделия с использованием программы САПР, например, Компас 3D, Autodesk Inventor, Autodesk Fusion 360, Tinkercad, SketchUp, Blender и т. п. (если изделие в задании многодетальное, следует создать отдельные модели каждой детали и сборку – в отдельных файлах).

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: **zadanie_номер участника_rosolimp.тип** пример:

zadanie_1234567_rosolimp.m3d
zadanie_1234567_rosolimp.step

Если изделие многодетальное (если требуется по заданию), в названия файлов следует добавлять номер детали, например:
zadanie_1234567_rosolimp_det2.m3d **zadanie_1234567_rosolimp_det2.step**

В название файла сборки (если требуется по заданию) следует внести соответствующее указание, например: **zadanie_1234567_rosolimp_sbor.a3d** 5) Экспортируйте электронные 3D-модели изделия в формат **.stl** также в личную папку, следуя тому же шаблону имени (пример: **zadanie_1234567_rosolimp.stl**).

6) Подготовьте модель для печати прототипа на 3D-принтере в программеслайсере (CURA, Polygon или иной), выставив необходимые настройки печати в соответствии с параметрами печати по умолчанию¹ **или** **особо указанными** организаторами; необходимость поддержек и контуров прилипания определите самостоятельно.

7) Выполните скриншот проекта в слайсере, демонстрирующий верные настройки печати, сохраните его также в личную папку (пример: **zadanie_1234567_rosolimp.jpg**).

8) Сохраните файл проекта для печати в формате программы-слайсера, следуя всё тому же шаблону имени (пример: **zadanie_1234567_rosolimp.gcode**).

9) 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, 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).

¹ параметры печати по умолчанию обычно выставлены в программе-слайсере: модель 3D-принтера, диаметр сопла, температура печати, толщина слоя печати, заполнение и т.д.

10) Продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы: эскиз прототипа (выполненный от руки на бумаге);

личную папку с файлами 3D-модели в форматах **step**, **stl**, модель **в формате среды разработки**, проект изделия **в формате слайсера**;

итоговые чертежи изделия (распечатку электронных чертежей формата PDF осуществляют организаторы).

Критерии оценивания практической работы по 3D-моделированию

	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
3D-моделирование в САПР			
1.	<p>Владение 3D-редактором САПР (степень самостоятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ участник самостоятельно выполнил все операции при создании модели в редакторе (4 балла); ▪ участнику потребовались 2–3 подсказки по работе в редакторе (вопросы по организации папки и именованию файлов не снижают балл!), но после он самостоятельно смог выполнить работу (2 балла); ▪ участник часто задавал вопросы по технологии моделирования в редакторе, по экспорту файлов, демонстрируя незнание или непонимание процессов (0 баллов) 	4	
2.	<p>Технические особенности созданной участником 3Dмодели</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ габаритные размеры выдержаны (+2 балла) основание имеет скругление по периметру, с обеих плоскостей (+1 балл) ▪ петля крепления примыкает к основному контуру с плавным переходом сопряжения (+2 балла) ▪ рельефная надпись – текстовая, не «геометрия» (+1 балл) рельефная надпись имеется с обеих плоскостей брелока (+1 балл); 	14	

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ текст читаемый, не «отзеркаленный» (+2 балла) изделие выглядит эстетично, не искажённо (+2 балла) ▪ цвет модели отличается от стандартного в САПР (+1 балл) ▪ файлы в папке именованы верно, по заданию (+2 балла) 		
--	---	--	--

	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
3.	<p>Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоёмкость инструментов САПР)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ работа выполнена с дополнительной конструктивной модификацией относительно образца в задании, усложнением формы (2 балла) ▪ работа выполнена в точности согласно образцу или с изменением размеров, без конструктивных изменений (1 балл) ▪ работа выполнена не полностью, отсутствуют конструктивные элементы (0 баллов) 	2	
Подготовка проекта к 3D-печати			

4.	<p>Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, CURA, Polygon или иной)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gcode по крайней мере одной модели получен, учтены рекомендации настройки печати, сделаны скриншоты (3 балла) ▪ Gcode по крайней мере одной модели получен, но не учтены настройки, нет скриншотов (1 балл) ▪ Gcode не получен, подготовка не выполнена (0 баллов) 	3	
5.	<p>Полнота выполнения изделия (многодетальное оценивается по наличию деталей-компонентов, однодетальное – в целом):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ все компоненты изделия подготовлены к 3D-печати в едином проекте или в отдельных файлах Gcode (2 балла) ▪ не все компоненты изделия подготовлены к 3D-печати (0 баллов) 	2	
6.	<p>Эффективность применения при 3D-печати контуров прилипания и поддержек, оптимальность использования или неиспользования: Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте прототипа осуществлён грамотно (+1 балл) ▪ выбор участником наличия или отсутствия слоя прилипания («юбки») в проекте прототипа осуществлён грамотно (+1 балл) 	2	
	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
Графическое оформление задания			

7.	<p>Предварительный эскиз/технический рисунок на бумаге</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ на эскизе изображены все конструктивные детали (+1 балл) ▪ выдержаны пропорции между деталями (+1 балл) ▪ детализация достаточна для последующего моделирования (+1 балл) 	3	
8.	<p>Итоговый чертёж (на бумаге или в электронном виде):</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ имеется необходимое количество видов и аксонометрия (+1 балл) ▪ грамотно использованы типы линий: толстые, тонкие; и проставлены все необходимые размеры (+1 балл) ▪ имеется разрез, выявляющий внутреннее строение или наглядные линии внутреннего контура (+1 балл) ▪ верно проставлены все осевые линии, чертёж оформлен, имеется рамка, основная надпись (+1 балл) 	4	
Общая характеристика работы			
9.	<p>Скорость выполнения работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ участник окончил работу существенно раньше срока (2 балла) ▪ участник затратил на выполнение задания всё отведённое время, все задания работы выполнены (1 балл) ▪ участник не справился со всеми заданиями в отведённое время (0 баллов) 	2	
	Итого:	35	

