

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».

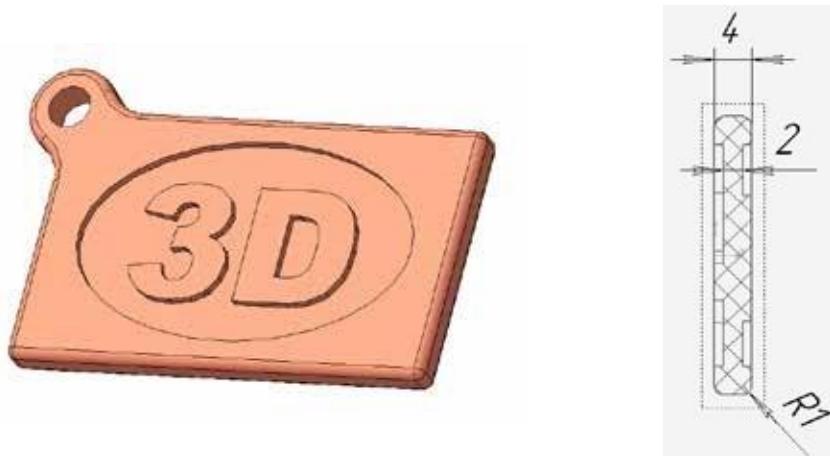


Рис. 1

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 умолчанию<sup>1</sup> **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).

---

<sup>1</sup> 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**

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

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

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

**Подготовка проекта к 3D-печати**

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

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

