



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТЕХНОЛОГИЯ. 2022–2023 уч. г.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС

Профиль «Культура дома, дизайн и технологии»  
Профиль «Техника, технологии и техническое творчество»  
Практический тур  
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. Процесс 3D-печати не требуется и не оценивается.

**Образец:** Изделие «Сундук с замком»



Рис. 1. Варианты модели изделия «Сундук с замком»

**Габаритные размеры изделия:** не более 80×50×50 мм, не менее 50×30×30 мм.

**Прочие размеры и требования:**

- ✓ модель сундука состоит как минимум из 3-х деталей: ящика (нижней основной части), крышки и запорного элемента (см. образцы на Рис.1);
- ✓ ящик полый, представлен одной деталью, имеет толщину стенок не менее 4 мм;
- ✓ крышка также полая с толщиной стенок как у ящика, внутренняя форма повторяет наружную – полукруглую;
- ✓ крышка соединяется с ящиком при помощи петель любой конструкции (не просто кладётся или вставляется);
- ✓ конструкцию запорного элемента следует разработать самостоятельно; в запорном состоянии крышка не должна быть способна открыться;
- ✓ ящик и крышка снаружи должны иметь фактуру поверхности, имитирующую отдельные дощечки;
- ✓ ящик и крышка по краям украшены утолщением, имитирующим металлическую ленту со шляпками гвоздей-клёпок, шляпки имеют диаметр не менее  $\varnothing 2$  мм;
- ✓ выполнять ножки ящика и заметные на образце кольца по бокам (для переноски сундука) необязательно (на усмотрение участника).

**Дизайн:**

- ✓ неуказанные размеры и элементы дизайна выполняйте по собственному усмотрению;

- ✓ используйте для модели произвольные цвета, отличные от базового серого;
- ✓ 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 рисунке или чертеже 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 технический рисунок изделия 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
<b>Zadanie_номер участника_rosolimp</b>	<b>Zadanie_v12.345.678_rosolimp</b>

- 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 названиях файлов-деталей и файла-сборки следует добавлять соответствующее название:

Шаблон <sup>1</sup>	Пример
<b>detalN_номер участника_rosolimp.тип</b>	<b>detal1_v12.345.678_rosolimp.m3d detal2_v12.345.678_rosolimp.m3d detal1_v12.345.678_rosolimp.step detal2_v12.345.678_rosolimp.step sboraka_v12.345.678_rosolimp.a3d</b>

- 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-слайсере (CURA, Polygon или иной), выставив необходимые настройки

<sup>1</sup> Вместо слова detal при именовании файлов допустимо использовать название своего изделия.

печати в соответствии с возможностями используемого 3D-принтера<sup>2</sup> **или особо указанными** организаторами; необходимость поддержек и контуров прилипания определите самостоятельно;

- 7) выполните скриншоты деталей проекта в слайсере, демонстрирующий верные настройки печати, сохраните его также в личную папку (пример: **detail1\_v12.345.678\_rosolimp.jpg**);
- 8) сохраните файл проекта для печати в формате программы-слайсера, следуя всё тому же шаблону имени (пример: **detail1\_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:
  - ✓ технический рисунок изделия (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 в формате САПР и в PDF (распечатку электронных чертежей из формата PDF осуществляют организаторы).

На муниципальном этапе олимпиады процесс 3D-печати не требуется и не оценивается.

Тем не менее, следует обратить внимание на ожидаемое время печати в слайсере; при возможности, если на площадке проведения практики имеется 3D-принтер, рекомендуется провести процесс 3D-печати сразу после выполнения заданий – для лучшего понимания особенностей печати. Помните, что в последующих этапах олимпиады потребуются распечатывать прототипы самостоятельно.

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

Успешной работы!

---

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

**Критерии оценивания практической работы по 3D-моделированию**  
(таблица заполняется экспертами)

Логин участника V _ _ . _ _ . _ _ _			
	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
<b>3D-моделирование в САПР</b>			
<b>1.</b>	<p><b>Технические особенности созданной участником 3D-модели</b></p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума, допустимо деление балла пополам при частичной реализации критерия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ габаритные размеры выдержаны (+1 балл)</li> <li>✓ требования к конструкции ящика учтены (+1 балл)</li> <li>✓ требования к конструкции крышки учтены (+1 балл)</li> <li>✓ предложена эффективная конструкция петель для соединения крышки с ящиком (+2 балла)</li> <li>✓ предложена эффективная конструкция запора (+2 балла)</li> <li>✓ требования к имитации металлической ленты по краям учтены (+1 балл)</li> <li>✓ на ленте имеются шляпки гвоздей нужного размера (+1 балл)</li> <li>✓ выполнена требуемая фактура поверхности (+2 балла)</li> <li>✓ сборка выполнена верно (+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>	<b>16</b>	
<b>2.</b>	<p><b>Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоёмкость)</b></p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании, усложнение формы (+1 балл)</li> <li>✓ имеется дополнительное украшение изделия (+1 балл)</li> <li>✓ сделано текстовое описание модификации (+1 балл)</li> </ul>	<b>3</b>	

Логин участника V _ _ . _ _ . _ _ _			
	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
<b>Подготовка проекта к 3D-печати</b>			
3.	<p><b>Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной)</b></p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ g-code всех моделей получен (+1 балл, без одной +0,5 балла, иначе 0 баллов)</li> <li>✓ сделаны скриншоты с настройками 3D-печати в соответствии с рекомендациями (+1 балл)</li> <li>✓ все созданные файлы также грамотно именованы (+1 балл)</li> </ul>	3	
4.	<p><b>Эффективность размещения изделия</b></p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ прототип имеет масштаб 100% (+1 балл)</li> <li>✓ все модели оптимально ориентированы с точки зрения процесса печати и прочности прототипов (+1 балл)</li> <li>✓ выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте прототипа осуществлён грамотно (+1 балл)</li> <li>✓ выбор наличия или отсутствия слоя прилипания («юбки») в проекте прототипа осуществлён грамотно (+1 балл)</li> </ul>	4	
<b>Графическое оформление задания</b>			
5.	<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>✓ изображены все конструктивные детали (+2 балла)</li> <li>✓ выдержаны пропорции между деталями (+1 балл)</li> <li>✓ нанесены габаритные размеры (+1 балл)</li> </ul>	4	

Логин участника V _ _ . _ _ . _ _ _			
	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
6.	<p><b>Итоговый чертёж (на бумаге или в электронном виде)</b></p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума, допустимо деление балла пополам при частичной реализации критерия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ представлены все рабочие чертежи и сборочный чертёж (все +2 балла, не все +1 балл)</li> <li>✓ все чертежи оформлены в соответствии с ГОСТ (+1 балл)</li> <li>✓ имеется необходимое количество видов в проекционной взаимосвязи (все чертежи +1 балл, не все +0,5 балла)</li> <li>✓ имеется аксонометрия (+1 балл)</li> <li>✓ имеются разрез или сечение, выявляющие внутреннее строение деталей (+1 балл)</li> <li>✓ имеется спецификация сборки (+1 балл)</li> <li>✓ указаны соответствующие спецификации позиции на сборочном чертеже (все +1 балл, частично +0,5)</li> <li>✓ осевые линии и размеры нанесены верно (все +1 балл, частично +0,5 балла)</li> <li>✓ есть форматная рамка, оформлена основная надпись (на всех чертежах +1 балл, не на всех +0,5 балла)</li> </ul>	<b>10</b>	
	<b>Итого:</b>	<b>40</b>	