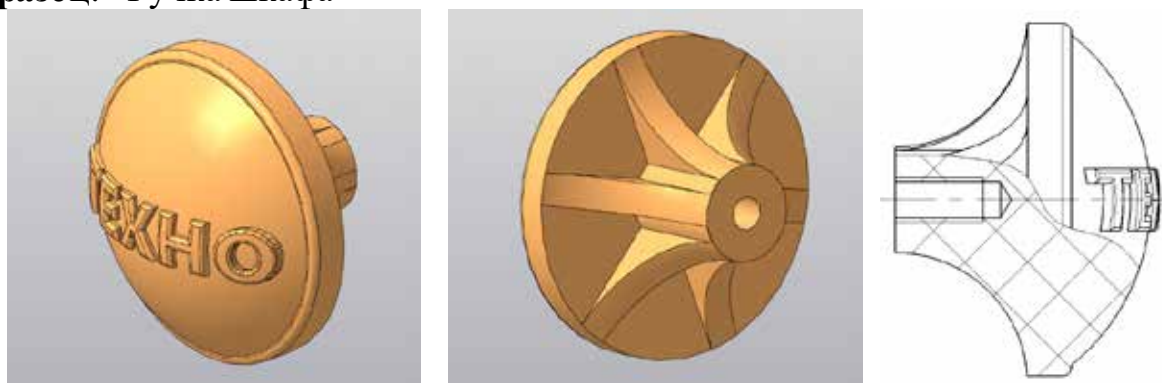


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ТЕХНОЛОГИИ 2020–2021 уч. г.  
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП  
9 КЛАСС

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**  
**по 3D-моделированию**

**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, выполните чертёж изделия. Процесс 3D-печати не требуется и не оценивается.

**Образец:** «Ручка шкафа»



*Образец изделия «Ручка шкафа»*

**Габаритные размеры изделия:** диаметр 30–40 мм, общая высота 25–30 мм.

**Прочие размеры и требования:**

- Û лицевая поверхность должна быть выпуклая;
- Û рельефный текст высотой не менее 1 мм повторяет форму основной поверхности, он может быть произвольным, не менее 3 символов (но не идентифицирующим участника олимпиады), например, «ТЕХНО», «2021»;
- Û с задней стороны изделия имеются рёбра жёсткости, не менее 6 штук;
- Û с задней стороны предусмотрено отверстие для крепления винтом, диаметр не менее 4 мм, с условным изображением метрической резьбы;

**Дизайн:**

- Û используйте произвольный цвет для модели, отличный от базового серого;
- Û подумайте про эргономику формы изделия, постарайтесь сделать его наиболее удобным для использования;
- Û допустимо использовать конструктивные элементы, уменьшающие массу изделия при сохранении основных очертаний;

Ц приветствуется творческий подход к форме или украшению изделия, не ведущий к существенному упрощению задания.

#### Рекомендации:

- Ø при разработке модели следует учесть погрешность печати (при конструировании отверстий, пазов и выступов), не стоит делать элементы слишком мелкими;
- Ø продумайте способ размещения модели в программе-слайсере и эффективность поддержек и слоёв прилипания, чтобы 3D-печать уложилась в отведённое время;
- Ø если делаете намеренные конструктивные улучшения или украшения – опишите их на чертеже изделия;
- Ø 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) 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<br/>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** с названием по тому же шаблону:

| Шаблон <sup>1</sup>                             | Пример  |
|---|---|
| <b>zadanie_номер<br/>участника_rosolimp.тип</b> | <b>zadanie_v12.345.678_rosolimp.m3d<br/>zadanie_v12.345.678_rosolimp.step</b> |

- 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<sup>2</sup> **или особо указанными**

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

<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 рекомендуется спросить организаторов.

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\_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) 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);

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**, проект изделия **в формате слайсера**;

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

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

Однако при возможности, если на площадке проведения школьного этапа олимпиады имеется 3D-принтер, рекомендуется провести процесс 3D-печати сразу после подготовки проекта в слайсере (пока вы готовите чертёж) – для лучшего понимания особенностей печати. Помните, что в последующих этапах олимпиады потребуется распечатывать прототипы самостоятельно.

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

Успешной работы!

**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>                      | <p><b>Владение 3D-редактором САПР (степень самостоятельности)</b></p> <p>Ü участник самостоятельно выполнил все операции при создании модели в редакторе (3 балла);</p> <p>Ü участнику потребовались 2–3 подсказки по работе в редакторе (<b>вопросы по организации папки и именованию файлов не снижают балл!</b>), но после этого он самостоятельно смог выполнить работу (2 балла);</p> <p>Ü участник часто задавал вопросы по технологии моделирования в редакторе, по экспорту файлов, демонстрируя незнание или непонимание процессов (1–0 баллов)</p>   | <b>3</b>          |                       |
| <b>2.</b>                      | <p><b>Технические особенности созданной участником 3D-модели</b></p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <p>Ü габаритные размеры выдержаны (+2 балла);</p> <p>Ü лицевая поверхность изделия выпуклая (+1 балл);</p> <p>Ü имеется рельефный текст высотой не менее 1 мм, в количестве 3 или более символов (+1 балл);</p> <p>Ü рельефный текст повторяет сферическую форму поверхности, не плоский (+1 балл);</p> <p>Ü с задней стороны изделия имеются рёбра жёсткости, не менее 6 штук (+2 балла);</p> <p>Ü сзади в ручке есть отверстие не менее <math>\varnothing 4</math> (+1 балл);</p> <p>Ü в отверстии имеется резьба, достаточно условного изображения (+2 балла);</p> <p>Ü цвет модели отличается от стандартного в САПР (+1 балл);</p> <p>Ü модель сохранена в STEP-формат (+1 балл);</p> <p>Ü файлы в папке именованы верно, по заданию (+2 балла)</p> | <b>14</b>         |                       |

|                                       | Критерии оценивания   | Макс. балл | Балл участника |
|---------------------------------------|---|------------|----------------|
| 3.                                    | <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>Û имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании, усложнение формы (+1 балл);</li> <li>Û имеется дополнительное украшение изделия (+1 балл);</li> <li>Û сделано текстовое описание модификации (+1 балл)</li> </ul> | 3          |                |
| <b>Подготовка проекта к 3D-печати</b> |   |            |                |
| 4.                                    | <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>Û gcode модели получен (+1 балл);</li> <li>Û учтены рекомендации настройки печати (+1 балл);</li> <li>Û сделаны скриншоты, демонстрирующие настройки (+1 балл);</li> <li>Û созданные файлы грамотно именованы (+1 балл)</li> </ul>                        | 4          |                |
| 5.                                    | <p><b>Эффективность размещения изделия</b></p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Û изделие оптимально ориентировано с точки зрения печати (+1 балл);</li> <li>Û прототип имеет масштаб 100% (+1 балл)</li> </ul>  | 2          |                |
| 6.                                    | <p><b>Эффективность применения при 3D-печати контуров прилипания и поддержек</b></p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Û выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте прототипа осуществлён грамотно (+1 балл)</li> <li>Û выбор участником наличия или отсутствия слоя прилипания («юбки») в проекте прототипа осуществлён грамотно (+1 балл)</li> </ul>                                     | 2          |                |

|                                       | Критерии оценивания  | Макс. балл | Балл участника |
|---------------------------------------|--|------------|----------------|
| <b>Графическое оформление задания</b> |  |            |                |
| <b>7.</b>                             | <b>Предварительный эскиз/технический рисунок на бумаге</b><br>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Û на эскизе изображены все конструктивные детали (+1 балл);</li> <li>Û выдержаны пропорции между деталями (+1 балл);</li> <li>Û детализация достаточна для последующего моделирования (+1 балл)</li> </ul>   | <b>3</b>   |                |
| <b>8.</b>                             | <b>Итоговый чертёж (на бумаге или в электронном виде)</b><br>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Û чертёж оформлен в соответствии с ГОСТ (+1 балл);</li> <li>Û имеется необходимое количество видов (+1 балл);</li> <li>Û имеется аксонометрия (+1 балл);</li> <li>Û имеется разрез, выявляющий внутреннее строение или наглядные линии внутреннего контура (+1 балл);</li> <li>Û верно проставлены осевые линии (+1 балл);</li> <li>Û проставлены все необходимые размеры (+1 балл);</li> <li>Û есть форматная рамка, оформлена основная надпись (+1 балл)</li> </ul> | <b>7</b>   |                |
| <b>Общая характеристика работы</b>    |  |            |                |
| <b>9.</b>                             | <b>Скорость выполнения работы</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Û участник окончил работу раньше срока (2 балла);</li> <li>Û участник затратил на выполнение задания всё отведённое время, все задания работы выполнены (1 балл);</li> <li>Û участник не справился со всеми заданиями в отведенное время (0 баллов)</li> </ul>   | <b>2</b>   |                |
|                                       | <b>Итого:</b>  | <b>40</b>  |                |