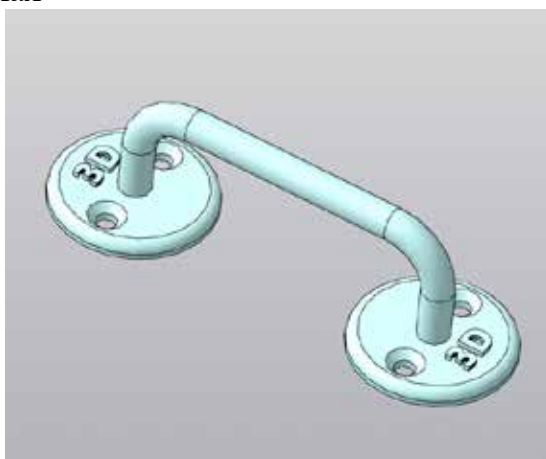


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ТЕХНОЛОГИИ 2020–2021 уч. г.  
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП  
7–8 КЛАССЫ

**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 дверная»



*Образец изделия «Ручка дверная»*

**Габаритные размеры изделия:** не более 90×30×30 мм, не менее 80×25×25 мм.

**Прочие размеры и требования:**

- Û дуга ручки гладкая, без ступенек и осязаемых стыков;
- Û рельефный текст (от 2 до 5 символов) высотой не менее 1 мм, он может быть произвольным (но не идентифицирующим участника олимпиады), например, «3D», «2021»;
- Û в крепёжных пластинах имеются отверстия  $\varnothing 4$  под винты с потайной головкой;
- Û пластины имеют сверху по периметру скругление (галтель), не задевающее фаски отверстий.

**Дизайн:**

- Û используйте произвольный цвет для модели, отличный от базового серого;
- Û подумайте про эргономику формы изделия, постарайтесь сделать его наиболее удобным для использования;

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 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 участника rosolimp.тип</b>	<b>zadanie_v12.345.678_rosolimp.m3d 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:

Ї эскиз или технический рисунок прототипа (выполненный от руки на бумаге);

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

Ї 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

	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
<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 дуга ручки гладкая, без ступенек и ощутимых стыков (+2 балла);</p> <p>Ü имеется рельефный текст высотой не менее 1 мм (+2 балла);</p> <p>Ü в крепёжных пластинах имеются отверстия <math>\text{AE4}</math> под винты с потайной головкой (+1 балл);</p> <p>Ü в отверстиях сделана фаска (+1 балл);</p> <p>Ü пластины имеют скругление (+1 балл);</p> <p>Ü фаски отверстий не задевают скругление (+1 балл);</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> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: <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> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: <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> <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>	