

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ТРУДУ (ТЕХНОЛОГИИ)  
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП  
2024/2025 учебный год

Профиль: «Техника, технологии и техническое творчество»

**Задания практического тура**  
**«3D моделирование и печать»**  
**5-6 класс**  
**Вариант 2**

**КОЛЬЦО С НАДПИСЬЮ**

**Задание:** по предложенному образцу разработайте эскиз изделия, создайте 3D-модель изделия в системе автоматизированного проектирования, подготовьте проект для печати прототипа на 3D-принтере, распечатайте прототип на 3D-принтере, выполните чертежи изделия.

**Образец:** «Кольцо с надписью» (см. рис. 1).



Рис. 1. «Кольцо с надписью»

**Габаритные размеры изделия (диаметр×ширина×толщина):** не более 30×10×5 мм.

**Прочие размеры и требования:**

- разработайте самостоятельно конструкцию кольца с надписью;
- разработайте самостоятельно дизайн кольца с надписью. Дизайн кольца может отличаться от представленного образца, но должен иметь форму окружности;
- надпись выполнить с внутренней стороны кольца;
- надпись выбрать по собственному усмотрению;
- допуски на конструкцию должны быть минимальны.

**Дизайн:** приветствуется творческий подход к форме или украшению изделия, не ведущий к существенному упрощению задания.

**Порядок выполнения работы (пропустите пункты, относящиеся к настройкам 3D-принтера если печать, не предполагается):**

1. на бумажном листе разработайте эскиз изделия с указанием габаритных размеров, подпишите лист своим персональным номером участника олимпиады;
2. создайте папку в указанном организаторами месте (на сетевом диске) с названием по шаблону: **zadanie\_номеручастника\_rosolimp**;
3. выполните электронные 3D-модели деталей изделия с использованием одной из программ: Компас 3D;
4. сохраните файл проекта в формате среды разработки и в формате **step** в указанной папке (на сетевом диске) с названием **zadanie\_номеручастника\_rosolimp**. При много детальных изделий в названии файлов-деталей добавлять соответствующее название: **detalN\_номеручастника\_rosolimp**;
5. сделайте скриншот дерева построения модели и сохраните в указанной папке (на сетевом диске) с названием **zadanie\_номер участника\_tree\_rosolimp**;
6. экспортируйте электронные 3D-модели деталей изделия в формат **.stl** в папку на сетевом диске под следующим названием: **detalN\_номеручастника\_rosolimp.stl**;
7. подготовьте модель для печати на 3D-принтере в программе-слайсере (CURA или иной), выставив необходимые настройки печати в соответствии с возможностями 3D-принтера и сохраните файл с названием

- zadanie\_номеручастника\_rosolimp** в формате программы-слайсера (**gcode**);
8. выполните скриншоты деталей проекта в слайсере и сохраните их в сетевой папке с названием **zadanie\_номер участника\_slicer\_rosolimp**. Скриншоты должны демонстрировать верные настройки печати;
  9. перенесите подготовленные файлы в 3D-принтер и запустите 3D-печать изделия;
  10. оформите чертежи деталей в программе Компас 3D или вручную на листе чертежной бумаги, соблюдая требования ГОСТ и ЕСКД, в необходимом количестве взаимосвязанных проекций, с проставлением размеров, осевыми линиями и т.д. Если чертеж был выполнен на компьютере, сохраните электронный чертеж в формате **pdf** под названием **zadanie\_номеручастника\_rosolimp**.
  11. продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы.

**Рекомендации (пропустите пункты, относящиеся к настройкам 3D-принтера если печать, не предполагается):**

1. При разработке 3D модели рекомендуется учесть погрешность печати (при конструировании отверстий и пазов). Для уточнения зазоров и усадки рекомендуется напечатать пробник (например, пластина, с отверстиями разных размеров).
2. При подготовке задания на печать в программе-слайсере любой 3D модели следует размещать деталь на оптимальной плоскости основания.
3. Не допускается отсутствие целостности сетки модели, рваная топология.
4. Необходимо учитывать минимальные допустимые толщины элементов детали, а также возможную усадку конечного изделия.
5. При подготовке задания на печать следует задать оптимальные параметры качества и заполнения модели в соответствии с конструктивными свойствами изделия и времени, отведенного на выполнение задания.
6. Если делаете намеренные конструктивные улучшения или украшения – опишите их на чертеже изделия.
7. Верный расчет времени проектирования и сдачи работы поощряется дополнительными баллами.

**Перечень сдаваемой отчетности (пропустите пункты, относящиеся к настройкам 3D-принтера если печать, не предполагается):**

1. Эскиз, выполненный согласно ГОСТ, ЕСКД на бумажном листе.
2. Папку с файлами (на сетевом диске) 3D-модели в форматах **step**, **stl**, модель в формате среды разработки, проект изделия в формате слайсера.
3. Скриншоты дерева построения модели.
4. Скриншоты проекта в слайсере.
5. Электронный чертеж в формате **pdf**.

**Время выполнения работы 90 минут.**

## Критерии оценивания практической работы по 3D моделированию и печати

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
<b>3D-моделирование в САПР</b>			
1	<p><b>Технические особенности создания участником 3D-модели</b></p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• участник самостоятельно выполнил все операции при создании модели в САПР (2 балла);</li> <li>• требования к форме соблюдены (2 балла);</li> <li>• цвет модели отличается от стандартного в САПР (2 балла);</li> <li>• файлы в папке подписаны согласно рекомендациям, по заданию (2 балла);</li> <li>• все модели сохранены в STEP-формат (2 балла);</li> </ul>	<b>10</b>	
2	<p><b>Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость)</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 (2 балла);</li> <li>• имеется дополнительное украшение изделия (1 балл);</li> </ul>	<b>3</b>	
<b>Подготовка проекта к 3D-печати</b>			
3	<p><b>Файл командного кода для 3D-печати модели в программеслайсере (например, Cura, Polygon или иной)</b></p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>gcode</b> всех моделей получены (1 балл);</li> <li>• учтены рекомендации настройки печати (1 балл);</li> <li>• сделаны скриншоты, демонстрирующие настройки (1 балл);</li> </ul>	<b>3</b>	
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>• все модели оптимально ориентированы с точки зрения печати (1 балл);</li> <li>• прототипы для печати имеют масштаб 100% (1 балл);</li> </ul>	<b>2</b>	

№ n/n	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
<b>Оценка распечатанного прототипа</b>			
5	<b>Прототип изделия (деталей)</b> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: <ul style="list-style-type: none"> <li>• модель распечатана корректно (1 балл);</li> <li>• надпись выполнена с внутренней стороны кольца (3 балла);</li> <li>• дизайн кольца отличается от представленного образца (2 балла);</li> <li>• допуски минимальные (1 балл).</li> </ul>	<b>7</b>	
<b>Графическое оформление задания</b>			
6	<b>Предварительный эскиз/технический рисунок на бумаге</b> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: <ul style="list-style-type: none"> <li>• на эскизе изображены все конструктивные детали (1 балл);</li> <li>• на эскизе изображены все необходимые виды детали (1 балл);</li> </ul>	<b>2</b>	
7	<b>Итоговые чертежи (на бумаге или в электронном виде)</b> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: <ul style="list-style-type: none"> <li>• все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: правильно подобран формат листа(ов) – для электронного чертежа, правильно подобран масштаб отображения проекций на листе(ах) – для ручного чертежа (1 балл);</li> <li>• все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: заполнена основная надпись для одиночного листа, правильно выбрана и заполнена рамка для последующих листов в много страничном чертеже (1 балл);</li> <li>• все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: линии оформления чертежей выполнены согласно ГОСТ (1 балл);</li> <li>• на чертежах изображены все необходимые виды детали (2 балла);</li> <li>• на чертежах проставлены необходимые для моделирования детали размеры и осевые линии (1 балл);</li> <li>• на чертеже(ах) выполнены все необходимые разрезы или сечения (2 балла).</li> </ul>	<b>8</b>	
<b>Итого:</b>		<b>35</b>	

## Критерии оценивания практической работы по 3D моделированию

№ n/n	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
<b>3D-моделирование в САПР</b>			
1	<p><b>Технические особенности создания участником 3D-модели</b></p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• габаритные размеры всего изделия выдержаны (1 балл);</li> <li>• участник самостоятельно выполнил все операции при создании модели в САПР (4 балла);</li> <li>• требования к форме соблюдены (2 балла);</li> <li>• требования к размещению надписи соблюдены (3 балла);</li> <li>• дизайн модели отличается от образца (2 балла);</li> <li>• цвет модели отличается от стандартного в САПР (1 балл);</li> <li>• файлы в папке подписаны согласно рекомендациям, по заданию (1 балл);</li> <li>• все модели сохранены в STEP-формат (1 балл);</li> </ul>	<b>15</b>	
2	<p><b>Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость)</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 (2 балла);</li> <li>• имеется дополнительное украшение изделия (2 балла);</li> </ul>	<b>4</b>	
<b>Графическое оформление задания</b>			
3	<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 (2 балла);</li> <li>• на эскизе изображены все необходимые виды детали (2 балла);</li> </ul>	<b>4</b>	
4	<p><b>Итоговые чертежи (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>• все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: правильно подобран формат листа(ов) – для электронного чертежа, правильно подобран масштаб отображения проекций на листе(ах) – для ручного чертежа (2 балла);</li> </ul>	<b>12</b>	

<i>№ n/n</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Макс. балл</i>	<i>Балл участника</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: заполнена основная надпись для одиночного листа, правильно выбрана и заполнена рамка для последующих листов в много страничном чертеже (2 балла);</li> <li>• все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: линии оформления чертежей выполнены согласно ГОСТ (2 балла);</li> <li>• на чертежах изображены все необходимые виды детали (2 балла);</li> <li>• на чертежах проставлены необходимые для моделирования детали размеры и осевые линии (2 балла);</li> <li>• на чертеже(ах) выполнены все необходимые разрезы или сечения (2 балла).</li> </ul>		
	<b>Итого:</b>	<b>35</b>	