

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2025–2026 уч. г.**

**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС**

**Профиль «Техника, технология и техническое творчество»**

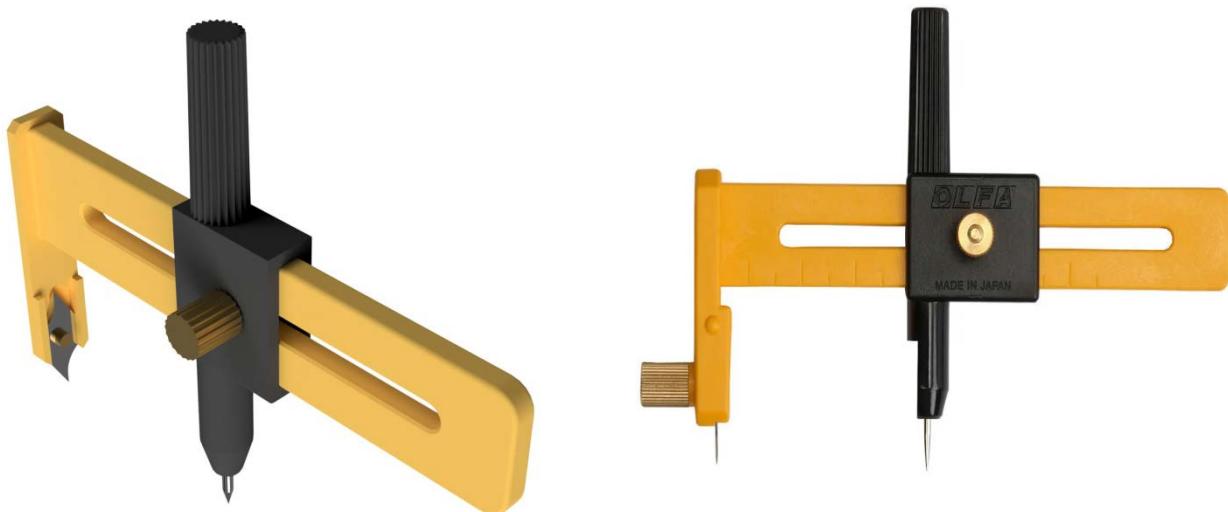
**Профиль «Культура дома, дизайн и технология»**

**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.

**Изделие:** циркульный нож.



**Габаритные размеры изделия:** не более  $200 \times 80 \times 20$  мм, не менее  $150 \times 60 \times 14$  мм.

**Прочие размеры и требования:**

- изделие выполнено в виде циркульного ножа с удобным корпусом и регулируемым радиусом реза (см. Рис. 1, Рис. 2 и Рис. 3). На корпусе расположены основные функциональные элементы: держатель лезвия, направляющая ось и фиксатор радиуса, обеспечивающие точность и стабильность при вырезании окружностей различного диаметра, игла для базирования циркуля, рукоятка для работы. Конструкция ножа предусматривает безопасное размещение лезвия и удобство в работе. Все элементы изделия хорошо контрастируют между собой и с основанием, не сливаюсь визуально;

- корпус изделия выполнен **в виде цельной монолитной детали**, обеспечивающей прочность конструкции, точность позиционирования элементов и долговечность в эксплуатации;
- на корпусе присутствует шкала делений;
- лезвие фиксируется с помощью **специальной прижимной гайки**, обеспечивающей надёжное удержание без необходимости моделирования резьбового соединения;
- игла крепится **посадкой с натягом**, что обеспечивает надёжную фиксацию без применения дополнительных крепёжных элементов. Такой способ соединения повышает устойчивость конструкции, исключает люфт и сохраняет точность позиционирования при эксплуатации;
- рукоять изделия имеет **эргономичную форму**, обеспечивающую удобство захвата и снижение усталости руки при продолжительной работе. Геометрия и размеры рукояти оптимизированы для точного управления инструментом, а её поверхность способствует **надёжному удержанию и контролю движения** циркульного ножа;
- для равномерного распределения насечек на гайке лучше всего использовать инструмент моделирования «Массив вдоль кривой» или его аналог;
- для равномерного распределения насечек на рукоятке лучше всего использовать инструмент моделирования «Массив по концентрической сетке» или его аналог;
- фиксатор радиуса должен быть выполнен из бронзы;
- для равномерного распределения насечек на фиксаторе радиуса лучше всего использовать инструмент моделирования «Массив по концентрической сетке» или его аналог;
- результаты своей работы следует сверить с критериями оценивания в проверочной таблице для экспертов (в конце задания).

#### Дизайн:

- используйте для модели произвольные цвета, отличные от базового серого;
- неуказанные размеры и элементы дизайна выполняйте по собственному усмотрению;
- поощряется творческий подход к конструкции и украшению изделия, не ведущий к существенному упрощению задания; свои модификации опишите явно на рисунке или чертеже изделия.

#### Рекомендации:

- при разработке модели учтите погрешность печати (при конструировании отверстий, пазов и выступов), не делайте элементы слишком мелкими;
- продумайте способ размещения модели в программе-слайсере, эффективность поддержек и слоёв прилипания;

- не спешите, но помните, что верный расчёт времени поощряется.

### Порядок выполнения работы:

- 1) На листе чертёжной **или** писчей бумаги разработайте технический рисунок изделия для последующего моделирования с указанием габаритных и иных важных размеров, подпишите лист своим персональным номером участника олимпиады.
- 2) Создайте личную папку в указанном организаторами месте (обычно на рабочем столе компьютера) с названием по шаблону:

Шаблон	Пример
<b>Zadanie_номер участника_rosolimp</b>	<b>Zadanie_v12.345.678_rosolimp</b>

- 3) Выполните электронные 3D-модели деталей изделия с использованием программы САПР, выполните модель сборки.
- 4) Сохраните в личную папку файл проекта в формате **среды разработки** (например, в Компас 3D это формат **m3d**) и в формате **STEP** по шаблону:

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

- 5) Экспортируйте 3D-модели изделия в формат **.STL** в личную папку, следуя тому же шаблону имени (пример: **zadanie\_v12.345.678\_rosolimp.stl**).
- 6) Выполните скриншот сборки, демонстрирующий удачный ракурс модели в программе (захватите весь экран), сохраните его также в личную папку с верным именем файла (пример: **sborka\_rosolimp.jpg**).
- 7) Подготовьте модель к печати на 3D-принтере в программе-слайсере (CURA, Polygon или иной), выставив необходимые настройки в соответствии с параметрами печати по умолчанию<sup>2</sup> **или особо указанными** организаторами; плотность заполнения и необходимость поддержек и контуров прилипания определите самостоятельно.
- 8) Выполните скриншоты деталей проекта в слайсере, демонстрирующие верные настройки печати, сохраните его в личную папку (пример: **detal1\_v12.345.678\_rosolimp.jpg**);

---

<sup>1</sup> Вместо слова **detal** 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 уточнить у организаторов.

- 9) Сохраните файл проекта для печати (G-код) в формате программы-слайсера, по тому же шаблону имени (пример: **detail1\_v12.345.678\_rosolimp.gcode**);
- 10) Продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы:
  - технический рисунок прототипа (выполненный от руки на бумаге);
  - личную папку с файлами 3D-модели в форматах **STEP, STL**, модель в **формате среды разработки, G-код** изделия в формате слайсера, **скриншоты** удачного ракурса сборки и настроек печати.

На муниципальном этапе олимпиады процесс 3D-печати не требуется и не оценивается. По окончании задания наведите порядок. Успешной работы!

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

	<b>Критерии оценивания</b> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума	<b>Макс. балл</b>	<b>Итог</b>
<b>3D-моделирование в САПР</b>			
<b>1</b>	<b>Технические особенности созданной участником 3D-модели</b>	<b>14</b>	
	габаритные размеры всего изделия выдержаны (+1 балл, есть 1 несоответствие +0,5 балла, более – 0 баллов)		
	требования к монолитному корпусу учтены (+1 балл)		
	требования к шкале деления учтены (+1 балл)		
	лезвие фиксируется специальной прижимной гайкой (+1 балл)		
	игла крепится в корпус с натягом (+1 балл)		
	требование к эргономичной форме рукоятки учтено (+1 балл)		
	прижимная гайка лезвия имеет насечки выполненные с помощью «Массива вдоль кривой» или его аналогов (+1 балл)		
	для равномерного распределения насечек на рукоятке использован инструмент «Массив по концентрической сетке» или аналог (+1 балл)		
	фиксатор радиуса выполнен из бронзы (+1 балл)		
	для равномерного распределения насечек на фиксаторе радиуса лучше всего использовать инструмент моделирования «Массив по концентрической сетке» или его аналог (+1 балл)		
	модель цельная, нет «оторванных» элементов (+1 балл)		
	цвет модели отличается от стандартного в САПР (+0,5 балла)		
	выполнен скриншот сборки (+0,5 балла)		
	модель сохранена в STEP-формат (+1 балл)		
	файлы в папке именованы верно, по заданию (+1 балла)		
<b>2</b>	<b>Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоёмкость)</b>	<b>3</b>	
	имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании, усложнение формы (+1 балл)		
	имеется дополнительное украшение изделия (+1 балл)		
	сделано текстовое описание модификации (+1 балл)		
<b>Подготовка проекта к 3D-печати</b>			
<b>3</b>	<b>Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной)</b>	<b>4</b>	
	G-код модели получен (+1 балл)		
	сделан скриншот, демонстрирующие учёт рекомендаций настройки печати (+1 балл)		
	видимые на скриншоте настройки печати соответствуют рекомендациям (+1 балл)		
	все созданные файлы грамотно именованы (+1 балл)		
<b>4</b>	<b>Эффективность размещения изделия:</b>	<b>2</b>	

**Логин участника V** \_\_\_\_\_

	<b>Критерии оценивания</b> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума	<b>Макс. балл</b>	<b>Итог</b>
	Изделие оптимально ориентировано с точки зрения процесса печати и прочности конструкции (+1 балл) проект печати имеет масштаб 100% (+1 балл)		
	<b>Эффективность применения при 3D-печати контуров прилипания и поддержек</b>		
<b>5</b>	<b>Эффективность применения при 3D-печати контуров прилипания и поддержек</b>	<b>2</b>	
	выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте печати осуществлён грамотно (+1 балл)		
	Выбор участником наличия или отсутствия слоя прилипания («юбки») в проекте печати осуществлён грамотно (+1 балл)		
	<b>Графическое оформление задания</b>		
<b>6</b>	<b>Предварительный технический рисунок на бумаге</b>	<b>2</b>	
	на рисунке изображены все конструктивные детали, есть габаритные размеры изделия (+1 балл)		
	выдержаны пропорции между деталями (+1 балл)		
<b>7</b>	<b>Итоговый чертёж (на бумаге или в электронном виде)</b>	<b>8</b>	
	представлены чертежи всех деталей задания и сборочный чертёж (все +1 балл, частично +0,5 балла, менее половины – 0 баллов)		
	рамка чертежа выполнена по шаблону ГОСТ или «Школьный» (+1 балл)		
	имеется необходимое количество видов (+1 балл)		
	имеется аксонометрический вид (+1 балл)		
	верно выполнен разрез или сечение, выявляющие внутреннее строение деталей, с размерами (верно +1 балл)		
	имеется спецификация сборки, указаны соответствующие позиции на сборочном чертеже (всё +1 балл, частично +0,5 балла)		
	осевые линии и размеры нанесены верно (не более одного замечания +1 балл, 2–5 замечаний +0,5 балла, более 5 замечаний – 0 баллов)		
	заполнена основная надпись: наименование, материал, разработчик (все чертежи +1 балл, частично +0,5 балла)		
	<b>Общая характеристика работы</b>		
	<b>Итого:</b>	<b>35</b>	

**Внимание! Итоговый балл должен быть целым числом. При получении дробного балла, необходимо произвести его округление до целого.**

**Эксперты:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_