

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**  
**ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2025–2026 уч. г.**  
**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 10-11 КЛАССЫ**  
Профиль «Культура дома, дизайн и технология»  
Профиль «Техника, технология и техническое творчество»  
Практический тур  
3D-моделирование

**Максимальная оценка за работу – 35 баллов.**

**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, распечатайте прототип на 3D-принтере, выполните чертежи.

**Изделие:** сектор-коробка для рыболовных принадлежностей.



Рис. 1. 3D-модель сектор-коробки

**Габаритные размеры изделия (прим.: сектор-коробки в сборе):** не более 70×70×15 мм, не менее 50×50×10 мм

**Прочие размеры и требования:**

- ✓ изделие выполнено из двух деталей; на одной детали расположены 5 отделов для рыболовных принадлежностей (высота стенок  $10 \pm 3$  мм); у сектор-коробки в закрытом состоянии должны быть скругленные внешние углы;
- ✓ форма сектор-коробки должна повторять представленную на Рис. 1;
- ✓ в конструкции сектор-коробки предусмотрена фиксация положения крышки в заданном положении (т.е. крышка должна поворачиваться, открывая доступ к одному из отделов, оставаясь в заданном положении до тех пор, пока пользователь не приложит усилие для смены ее положения);
- ✓ на одной из деталей выполнена декоративная надпись;
- ✓ 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, планируйте зазоры между деталями для свободной посадки;
- Продумайте форму конструкции, обеспечивающую фиксацию закрытого состояния распечатываемого прототипа;
- Продумайте способ размещения модели в программе-слайсере и эффективность поддержек и слоёв прилипания;
- Отправляйте одну деталь на печать, пока работаете над следующей, экономьте время;
- 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_16_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_16_rosolimp.m3d</b>

- 5) Экспортируйте 3D-модели изделия в формат **.STL** в личную папку, следуя тому же шаблону имени (пример: **zadanie\_16\_rosolimp.stl**);
- 6) Выполните скриншоты деталей проекта в слайсере, демонстрирующие

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

верные настройки печати, сохраните его в личную папку (пример: **detal1\_16\_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\_rosolimp.jpg**);
- 9) Сохраните файл проекта для печати (G-код) в формате программы-слайсера, по тому же шаблону имени (пример: **detal1\_ivanov\_rosolimp.gcode**);
- 10) Перенесите подготовленные файлы в 3D-принтер, подготовьте и запустите 3D-печать прототипа; очистите прототип от каймы и поддержек;
- 11) 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 проставлением размеров, выявлением внутреннего строения, 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 наименованием согласно шаблону);
- 12) 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;
  - ✓ итоговые чертежи изделия в формате САПР и в **PDF** (распечатку электронных чертежей из формата PDF осуществляют организаторы);
  - ✓ распечатанный прототип изделия.

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 рекомендуется уточнить у организаторов.

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

Критерии оценивания Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума		Макс. балл	Итог
<b>3D-моделирование в САПР</b>			
<b>1. Технические особенности созданной участником 3D-модели</b> допустимо деление балла пополам при частичной реализации критерия		<b>10</b>	
✓ габаритные размеры всего изделия выдержаны (+1 балл, есть 1 несоответствие +0,5 балла, более – 0 баллов)			
✓ требование к скругленным внешним углам изделия учтено, (+1 балл, есть замечания +0,5 б.)			
✓ требование к высоте стенок учтено (+1 балл)			
✓ предложен действенный способ совмещения крышки с основанием, без люфта (+1 балл)			
✓ предложен действенный способ фиксации положения крышки в заданном положении (+1 балл)			
✓ требование к выполнению декоративной надписи учтено (+1 балл)			
✓ сборка выполнена верно (да +1 балл, частично +0,5 балла)			
✓ форма сектор-коробки в целом повторяет форму, представленную в задании (+0,5 балла)			
✓ цвета моделей отличаются от стандартного в САПР (+0,5 балла)			
✓ сделан скриншот сборки (+0,5 балла)			
✓ все модели или сборка сохранены в STEP-формат (+0,5 балла)			
✓ файлы в папке именованы верно, по заданию (+1 балл)			
<b>2. Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость)</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. Файл командного кода для 3D-печати модели в программеслайсере (например, Cura, Polygon или иной)</b>		<b>3</b>	
✓ G-коды всех деталей по заданию получены (+1 балл, без одной +0,5 балла, иначе 0 баллов)			
✓ сделаны скриншоты, демонстрирующие учёт рекомендаций настройки печати (+1 балл)			
✓ все созданные файлы грамотно именованы (+1 балл)			
<b>4. Эффективность размещения изделия:</b>		<b>2</b>	
✓ все модели оптимально ориентированы с точки зрения процесса печати и прочности конструкции (+1 балл, есть одно неудачное решение +0,5 балла, несколько – 0 баллов)			
✓ выбор наличия или отсутствия поддержек и слоя прилипания («юбки») в проекте прототипа сделан грамотно (+1 балл, есть одно неудачное решение +0,5 балла, несколько – 0 баллов)			

Критерии оценивания		Макс. балл			Итог
Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума					
Оценка распечатанного прототипа					
5.	Прототип изделия (деталей)	7			
	✓ основание сектор-коробки распечатано (+1,5 балла)				
	✓ крышка сектор-коробки распечатана (+1,5 балла)				
	✓ совмещение крышки с основанием верное, без люфта (+1 балл)				
	✓ предложенный способ соединения крышки с основанием работает – крышка проворачивается, открывая доступ к одному из семи отделов коробки (всё прочно +1 балл, есть недочёт +0,5 балла, более – 0 баллов)				
	✓ крышка фиксируется в заданном положении, т.е. остается в заданном положении до тех пор, пока пользователь не приложит усилие для ее поворота (+1 балл)				
	✓ прототип очищен от каймы и поддержек (все +1 балл, не все +0,5 балла, более половины не снято – 0)				
Графическое оформление задания					
6.	Предварительный технический рисунок на бумаге	2			
	✓ на рисунке изображены все конструктивные детали, есть габаритные размеры изделия (всё +1 балл, частично +0,5)				
	✓ выдержаны пропорции между деталями (+1 балл)				
7.	Итоговые чертежи (на бумаге или в электронном виде):	8			
	✓ чертежи всех деталей задания и сборочный чертёж выполнены и верно сохранены (в формате САПР и PDF) (все +1 балл, частично +0,5 балла, менее половины 0 баллов)				
	✓ рамка чертежа выполнена по шаблону ГОСТ или «Школьный» (+1 балл, есть замечание +0,5 балла)				
	✓ имеется необходимое количество видов в проекционной взаимосвязи (все чертежи +1 балл, не все +0,5 балла)				
	✓ имеется аксонометрический вид (+1 балл)				
	✓ верно выполнен разрез или сечение, выявляющие внутреннее строение деталей, с размерами (верно +1 балл, частично +0,5)				
	✓ имеется спецификация сборки, указаны соответствующие позиции на сборочном чертеже (всё +1 балл, частично +0,5)				
	✓ осевые линии и размеры нанесены верно (все +1 балл, частично +0,5 балла, более 5 замечаний – 0 баллов)				
	✓ есть форматная рамка, заполнена основная надпись: наименование, материал, разработчик (на всех чертежах +1 балл, частично +0,5 балла)				
Общая характеристика работы					
Итого:		35			

Эксперты: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_