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±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 |
| **Zadanie\_номер участника\_rosolimp** | **Zadanie\_16\_rosolimp** |

1. Выполните электронные 3D-модели деталей изделия с использованием программы САПР, выполните модель сборки;
2. Сохраните в личную папку файл проекта в формате **среды разработки**

(например, в Компас 3D это формат **m3d**) и в формате **STEP** по шаблону:

|  |  |
| --- | --- |
| Шаблон[[1]](#footnote-1) | Пример |
| **detalN\_номер участника\_rosolimp.тип** | **detal1\_16\_rosolimp.m3d** |

1. Экспортируйте 3D-модели изделия в формат .**STL** в личную папку, следуя тому же шаблону имени (пример: **zadanie\_16\_rosolimp.stl**);
2. Выполните скриншоты деталей проекта в слайсере, демонстрирующие верные настройки печати, сохраните его в личную папку (пример: **detal1\_16\_rosolimp.jpg**);
3. Подготовьте модель к печати на 3D-принтере в программе-слайсере (CURA, Polygon или иной), выставив необходимые настройки в соответствии с параметрами печати по умолчанию[[2]](#footnote-2) **или особо указанными** организаторами; плотность заполнения и необходимость поддержек и контуров прилипания определите самостоятельно;
4. Выполните скриншоты деталей проекта в слайсере, демонстрирующие верные настройки печати, сохраните его в личную папку (пример: **detal1\_rosolimp.jpg**);
5. Сохраните файл проекта для печати (G-код) в формате программы- слайсера, по тому же шаблону имени (пример: **detal1\_ivanov\_rosolimp.gcode**);
6. Перенесите подготовленные файлы в 3D-принтер, подготовьте и запустите 3D-печать прототипа; очистите прототип от каймы и поддержек;
7. 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);
8. 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!

# Критерии оценивания практической работы по 3D-моделированию

(таблица заполняется экспертами)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Критерии оценивания**  Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума | **Макс. балл** | | | **Итог** |
| **3D-моделирование в САПР** | | | | | |
| **1.** | **Технические особенности созданной участником 3D-модели**  допустимо деление балла пополам при частичной реализации критерия | **10** | | |  |
| * 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) |  |  |  |
| **2.** | **Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость)** | **3** | | |  |
| * имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании, усложнение формы (+1 балл) |  |  |  |
| * имеется дополнительное украшение изделия (+1 балл) |  |  |  |
| * сделано текстовое описание модификации (+1 балл) |  |  |  |
| **Подготовка проекта к 3D-печати** | | | | | |
| **3.** | **Файл командного кода для 3D-печати модели в программе- слайсере (например, Cura, Polygon или иной)** | **3** | | |  |
| * 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) |  |  |  |
| **4.** | **Эффективность размещения изделия:** | **2** | | |  |
| * 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**  Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума | **Макс. балл** | | | **Итог** |
| **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:**

1. Вместо слова detal при именовании файлов допустимо использовать название своего изделия. [↑](#footnote-ref-1)
2. 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. [↑](#footnote-ref-2)