

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2024–2025 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 7–8 КЛАССЫ
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: старинный уличный фонарь.



Рис. 1. Старинные фонари

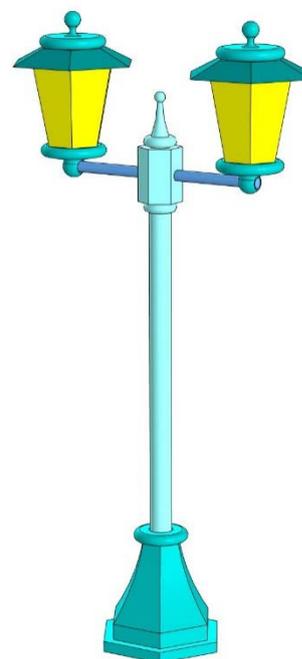


Рис. 2. Образец 3D-модели изделия

Габаритные размеры: не более 120×70×25 мм, не менее 80×40×15 мм.

Прочие размеры и требования:

- ✓ рассмотрите примеры старинных фонарей и разработайте на основе образца (см. Рис. 2) модель изделия с характерными чертами: массивным основанием, тонким столбом и двумя многогранными светильниками;
- ✓ изделие можно выполнить неразборным, представленным одной деталью, или можно разделить изделие на детали, в этом случае следует выполнить чертёж сборки, указывая все нужные размеры элементов (делать спецификацию и указывать позиции не требуется);
- ✓ основание фонаря крупное, массивное, имеет не менее 6 граней, ступенчатое; основание сужается к верху, форма боковых граней вогнутая;

- ✓ столб может иметь цилиндрическую или коническую форму, в наиболее тонком месте его диаметр не менее $\square 3$ мм; в верхней части столба имеется расширение, в котором закреплён держатель светильников;
- ✓ светильники одинаковые по форме, плафоны имеют гранёную форму (не менее 6 граней), выделены в модели ярким цветом; внутри плафонов есть полость произвольной формы; верхняя часть светильников выполняет роль крышки, она более широкая, чем плафоны;
- ✓ верх столба и светильников украшены навершиями затейливой формы;
- ✓ подготовьте модель к 3D-печати (сам процесс 3D-печати не требуется), выполните чертежи, сохраните все файлы согласно указаниям;
- ✓ 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 не следует делать элементы слишком мелкими;
- продумайте способ размещения модели в программе-слайсере и эффективность поддержек и слоёв прилипания;
- не спешите, 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.
2. Создайте личную папку в указанном организаторами месте (на рабочем столе компьютера или сетевом диске) с названием по шаблону:

| Шаблон | Пример |
|----------------------------------|------------------------------|
| Zadanie_номер участника_rosolimp | Zadanie_v12.345.678_rosolimp |

3. Выполните электронную 3D-модель изделия в программе 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 ¹ | Пример |
|---|---|
| zadanie_номер участника_rosolimp | zadanie_rosolimp.m3d zadanie_rosolimp.step |

5. Экспортируйте 3D-модели изделия в формат **.STL** в личную папку, следуя тому же шаблону имени (пример: **zadanie_rosolimp.stl**).
6. Подготовьте модель к печати на 3D-принтере в программе-слайсере (CURA, Polygon или иной), выставив необходимые настройки в соответствии с параметрами печати по умолчанию² **или особо указанными** организаторами; необходимость поддержек и контуров прилипания определите самостоятельно.
7. Выполните скриншот проекта в слайсере, демонстрирующий выбранные настройки печати, сохраните его в личную папку (пример: **печать_rosolimp.jpg**).
8. Сохраните файл проекта для печати (G-код) в формате программы-слайсера, по тому же шаблону имени (пример: **zadanie_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, выявлением внутреннего строения изделия, 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**).
10. Продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы:
- ✓ технический рисунок изделия (выполненный от руки на бумаге).
 - ✓ личную папку с файлами 3D-модели в форматах **step**, **stl**, модель **в формате среды разработки**, проект изделия **в формате слайсера**, скриншоты настроек печати
 - ✓ итоговые чертежи изделия (распечатку электронных чертежей из формата PDF осуществляют организаторы).

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

¹ Вместо слова **zadanie** допустимо использовать название изделия.

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.

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 3D-модели | <ul style="list-style-type: none"> ✓ габаритные размеры выдержаны (+2 балла) ✓ общая форма изделия близка к образцу (+2 балла) ✓ требование к вогнутой форме граней учтено (+2 балла) ✓ требование к диаметру столба учтено (+2 балла) ✓ требование к форме плафонов учтено (+2 балла) ✓ требование к цвету плафонов учтено (+2 балла) ✓ плафоны имеют полость внутри (+2 балла) ✓ форма верха светильников верная (+2 балла) ✓ требование к наличию украшений учтено (+2 балла) ✓ изделие выглядит эстетично, не искажённо (+2 балла) ✓ модель цельная, нет «оторванных» элементов (+2 балла) ✓ цвет модели отличается от стандартного в САПР (+2 балла) ✓ файлы в папке именованы верно, по заданию (+2 балла) | 26 | |
| 2. Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоёмкость) | <ul style="list-style-type: none"> ✓ имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца, усложнение формы (+1 балл) ✓ имеется дополнительное украшение изделия (+1 балл) ✓ сделано текстовое описание модификации (+2 балла) | 4 | |
| Подготовка проекта к 3D-печати | | | |
| 3. Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной) | <ul style="list-style-type: none"> ✓ G-код модели в формате слайсера получен (+2 балла) ✓ сделан скриншот с настройками 3D-печати (+1 балл) ✓ видимые на скриншоте настройки печати соответствуют рекомендациям (+1 балл) ✓ созданные файлы именованы верно (+1 балл) | 5 | |
| 4. Эффективность размещения изделия | <ul style="list-style-type: none"> ✓ изделие оптимально ориентировано с точки зрения процесса печати и прочности конструкции (верно +2 балла, есть одно замечание +1 балл, иначе 0) ✓ проект печати имеет масштаб 100 % (+1 балл) | 3 | |

| Критерии оценивания Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума | | Макс. балл | Итог |
|---|---|-------------------|-------------|
| 5. Эффективность применения при 3D-печати контуров прилипания и поддержек | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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) | 2 | |
| Графическое оформление задания | | | |
| 6. Предварительный технический рисунок на бумаге | <ul style="list-style-type: none"> ✓ на рисунке изображены все конструктивные элементы (все +2 балла, большая часть +1 балл) ✓ выдержаны пропорции между деталями (+2 балла) ✓ проставлены габаритные и прочие важные размеры (+2 балла) | 6 | |
| 7. Итоговый чертеж (на бумаге или в электронном виде) (допустимо деление балла пополам при частичной реализации критерия) | <ul style="list-style-type: none"> ✓ расположение видов и рамка чертежа соответствует ГОСТ или «Школьный» (+2 балла) ✓ имеется необходимое количество видов (+2 балла) ✓ имеется аксонометрический вид (+2 балла) ✓ имеется разрез, выявляющий внутреннее строение или наглядные линии внутреннего контура (+2 балла) ✓ осевые линии нанесены верно (+2 балла), ✓ все необходимые размеры проставлены верно (+2 балла) ✓ основная надпись чертежа заполнена верно (+2 балла) | 14 | |
| Итого: | | 60 | |