

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ТЕХНОЛОГИЯ 2023–2024 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 7–8 КЛАССЫ
Профиль «Культура дома, дизайн и технологии»
Профиль «Техника, технология и техническое творчество»
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: секция парапета.

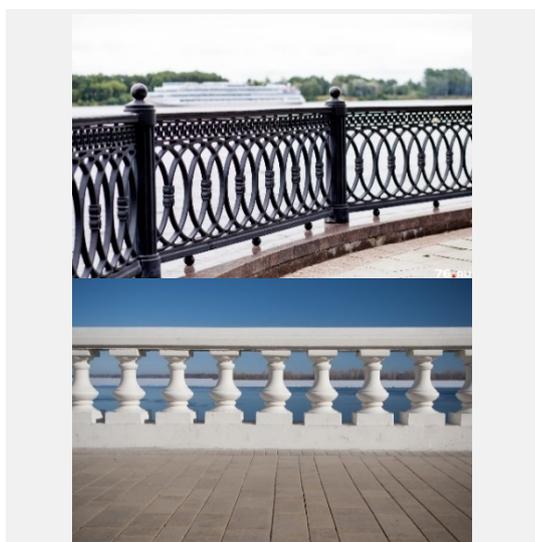


Рис.1. Парапеты набережных

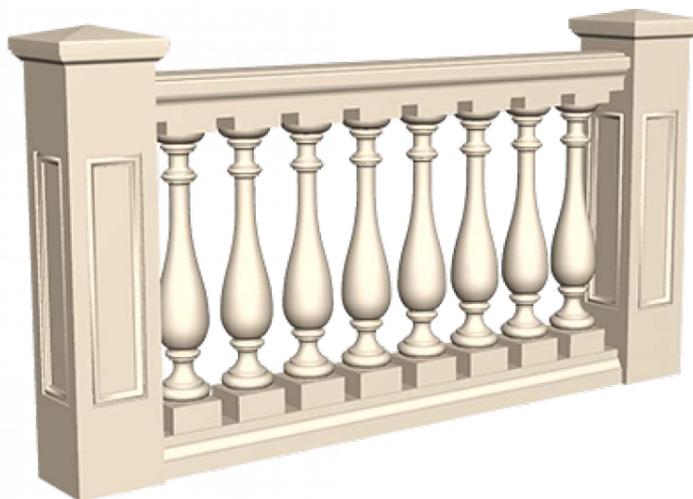


Рис.2. Образец 3D-модели изделия

Габаритные размеры: не более 120×70×20 мм, не менее 80×40×12 мм.

Прочие размеры и требования:

- ✓ рассмотрите примеры парапетов и разработайте на основе образца (см. Рис. 2) модель изделия с характерными чертами: двумя массивными столбами-опорами по бокам, широкими перилами между ними, набором одинаковых фигурных балясин на широком основании;
- ✓ изделие рекомендуется выполнить неразборным, представленным одной деталью; разделить изделие на детали допустимо, но в этом случае следует выполнить графическую документацию (чертежи) ко всем деталям изделия;
- ✓ крайние столбы-опоры должны иметь простую геометрическую форму, украшены вдавленным узором (на образце узор прямоугольный), глубина рельефа не менее 1 мм и более 3 мм; сверху столбы имеют расширение в виде крыши с выпуклым верхом в форме плоской пирамиды;
- ✓ перила представлены широкой балкой фасонного сечения (не простой прямоугольник), верхняя сторона выпуклая;

- ✓ балясины (фигурные колонны) имеют изящную форму; в основе каждой тело вращения, напоминающее сосуд с затейливым ступенчатым верхом и низом; в верхней и нижней части присоединены элементы квадратного сечения;
- ✓ основание под балясинами соответствует перилам по ширине и характеру профиля (также не простой прямоугольник);
- ✓ поверхность всей секции парапета окрашена в монотонный светлый цвет, характерный для камня, узоры следует раскрасить в близкие тона различимого оттенка (более светлые или более тёмные);
- ✓ 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 ¹ | 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 | Пример |
|---|---|
| zadanie_номер участника_rosolimp | zadanie_v12.345.678_rosolimp.m3d zadanie_v12.345.678_rosolimp.step |

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

- 5) экспортируйте 3D-модели изделия в формат **.STL** в личную папку, следуя тому же шаблону имени (пример: **zadanie_v12.345.678_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: **zadanie_v12.345.678_rosolimp.jpg**);
- 8) сохраните файл проекта для печати (G-код) в формате программы-слайсера, по тому же шаблону имени (пример: **zadanie_v12.345.678_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 школьном этапе олимпиады процесс 3D-печати не требуется и не оценивается. По окончании задания наведите порядок. Успешной работы!

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)

Участник _____

| | 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);✓ требования к верху боковых столбов-опор учтены (+2 балла);✓ требования к рельефному узору столбов учтены (+2 балла);✓ форма перил фасонная, выпуклая сверху (+2 балла);✓ балясины по форме – тела вращения (+2 балла);✓ балясины имеют затейливые ступени (+2 балла);✓ основание имеет фасонное сечение (+2 балла);✓ требование к расцветке учтено (+2 балла);✓ изделие выглядит эстетично, неискажённо (+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 | |

| | Критерии оценивания Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума | Макс. балл | Итог |
|---------------------------------------|--|-------------------|-------------|
| 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 | |
| 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 | |

| | Критерии оценивания Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума | Макс. балл | Итог |
|-----------|--|-------------------|-------------|
| 7. | Итоговый чертёж (на бумаге или в электронном виде) допустимо деление балла пополам при частичной реализации критерия: ✓ расположение видов и рамка чертежа соответствуют ГОСТ (+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 | |