

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ТЕХНОЛОГИЯ 2022–2023 уч. г.

ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 7–8 КЛАССЫ

Направление «Культура дома, дизайн и технологии»

Направление «Техника, технологии 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. Процесс 3D-печати не требуется и не оценивается.

Образец: игрушка «Печь»

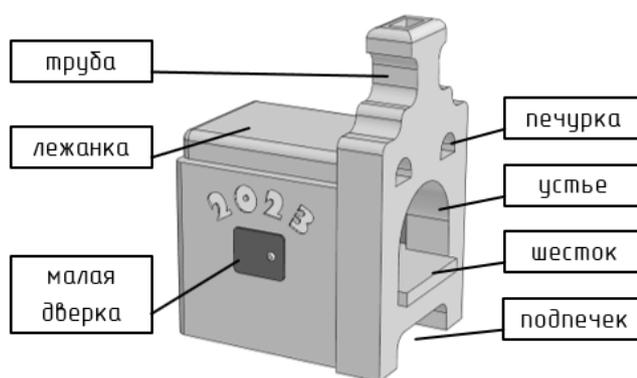


Рис.1. Образец игрушки в виде русской печи и пример 3D-модели изделия.

Габаритные размеры изделия: не более 60×70×80 мм, не менее 40×50×60 мм.

Прочие размеры и требования:

- ✓ изделие неразборное, представлено одной деталью;
- ✓ изделие выполнено в виде сказочной русской печи, с присущими образу элементами: «труба», «лежанка», «устье», «подпечек» и прочие (см. Рис.1);
- ✓ элемент «устье» (отверстие хода в печь) расположен точно по центру по горизонтали; «печурки» (небольшие ниши, не сквозные, не менее 2 мм в глубину) и «подпечек» (ниша для дров снизу) также расположены симметрично;
- ✓ «устье» имеет округлый свод, его размер должен допускать свободную установку воображаемого «горшка» диаметром и высотой не менее 20 мм (сам «горшок» изготавливать не требуется); в нижней части «устья» выступает «шесток», не менее чем на 2 мм относительно лицевой плоскости печи;
- ✓ «труба» имеет внутри отверстие, снаружи – красивый ступенчатый вид со скруглениями, сверху расширена;
- ✓ «лежанка» более узкая, чем вся печь, образует ступени по бокам;
- ✓ внутри печь полая, форму следует продумать самостоятельно;

- ✓ обе боковые поверхности должны иметь декоративные элементы, например, дверки или ниши (на образце это «малая дверка» и надпись);
- ✓ на модели, с любой стороны, должна присутствовать изогнутая рельефная текстовая надпись (например – «2023», можно иную, не менее 4 символов, высота рельефа не менее 0,5 мм, на рисунке-образце выполнена по дуге около «малой дверки»).

Дизайн:

- ✓ неуказанные размеры и элементы дизайна выполняйте по собственному усмотрению;
- ✓ используйте для модели произвольные цвета, отличные от базового серого;
- ✓ продумайте эстетику изделия, постарайтесь создать своё решение рисунка, не перегруженное элементами, композиционно сбалансированное;
- ✓ поощряется творческий подход к форме или украшению изделия, не ведущий к существенному упрощению задания; когда делаете намеренные конструктивные улучшения или украшения – опишите их 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.
- Оптимальное время разработки 3D-модели на компьютере – половина всего отведённого на практику времени. Не спешите, но помните, что нужен верный расчёт времени.

Порядок выполнения работы:

- 1) На листе чертёжной или писчей бумаги разработайте технический рисунок изделия для последующего моделирования с указанием габаритных и иных наиболее важных размеров, подпишите лист своим персональным номером участника олимпиады;
- 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 с использованием программы 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.тип | zadanie_v12.345.678_rosolimp.m3d zadanie_v12.345.678_rosolimp.step |

¹ Вместо слова zadanie при именовании файлов допустимо использовать название своего изделия.

- 5) Экспортируйте электронные 3D-модели изделия в формат **.STL** также в личную папку, следуя тому же шаблону имени (пример: **zadanie_v12.345.678_rosolimp.stl**);
- 6) Подготовьте модель для печати прототипа на 3D-принтере в программе-слайсере (CURA, Polygon или иной), выставив необходимые настройки печати 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 также в личную папку (пример: **zadanie_v12.345.678_rosolimp.jpg**);
- 8) Сохраните файл проекта для печати в формате программы-слайсера, следуя всё 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** с соответствующим именем);
- 10) Продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы:
 - ✓ эскиз или технический рисунок прототипа (выполненный от руки на бумаге);
 - ✓ личную папку с файлами 3D-модели в форматах **step, stl**, модель **в формате среды разработки**, скриншоты, проект изделия **в формате слайсера**;
 - ✓ 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 выполнения заданий не забудьте навести порядок на рабочем месте.

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 спросить организаторов.

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

| Идентификационный номер участника: | | | |
|------------------------------------|---|-------------------|-----------------------|
| | Критерии оценивания | Макс. балл | Балл участника |
| 3D-моделирование в САПР | | | |
| 1. | <p>Технические особенности созданной участником 3D-модели</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ габаритные размеры выдержаны (+1 балл) ✓ выполнены все обозначенные на образце элементы (+1 балл) ✓ требования к симметричному расположению лицевых элементов («устье», «печурки», «подпечек») учтены (+1 балл) ✓ размеры «устья» более 20 мм в ширину и высоту (+1 балл) ✓ требования к выступу «шестка» соблюдены (+1 балл) ✓ требования к виду «трубы» учтены (+1 балл) ✓ все ниши «печурок» не сквозные (+1 балл) ✓ обе боковые поверхности имеют декоративные элементы (+1 балл) ✓ требования к рельефной надписи соблюдены (+1 балл) ✓ изделие выглядит эстетично, не искажённо (+1 балл) ✓ модель цельная, нет «оторванных» элементов (+1 балл) ✓ цвет модели отличается от стандартного в САПР (+1 балл) ✓ файлы в папке именованы верно, по заданию (+2 балла) | 14 | |
| 2. | <p>Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость)</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании, усложнение формы (+1 балл) ✓ имеется дополнительное украшение изделия (+1 балл) ✓ сделано текстовое описание модификации (+1 балл) | 3 | |

| Идентификационный номер участника: | | | |
|---------------------------------------|--|------------|----------------|
| | Критерии оценивания | Макс. балл | Балл участника |
| Подготовка проекта к 3D-печати | | | |
| 3. | Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: ✓ gcode модели получен (+1 балл) ✓ сделан скриншот с настройками 3D-печати (+1 балл) ✓ видимые на скриншоте настройки печати соответствуют рекомендациям (+1 балл) ✓ созданные файлы верно именованы (+1 балл) | 4 | |
| 4. | Эффективность размещения изделия: Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: ✓ изделие оптимально ориентировано с точки зрения процесса печати и прочности конструкции (+1 балл) ✓ проект печати имеет масштаб 100% (+1 балл) | 2 | |
| 5. | Эффективность применения при 3D-печати контуров прилипания и поддержек: Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: ✓ выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте печати осуществлён грамотно (+1 балл) ✓ выбор участником наличия или отсутствия слоя прилипания («ножки») в проекте печати осуществлён грамотно (+1 балл) | 2 | |
| Графическое оформление задания | | | |
| 6. | Предварительный технический рисунок на бумаге: Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: ✓ на рисунке изображены все конструктивные элементы (+1 балл) ✓ выдержаны пропорции между деталями (+1 балл) ✓ проставлены габаритные и прочие важные размеры (+1 балл) | 3 | |

| Идентификационный номер участника: | | | |
|------------------------------------|---|------------|----------------|
| | Критерии оценивания | Макс. балл | Балл участника |
| 7. | <p>Итоговый чертёж (на бумаге или в электронном виде): Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ чертёж оформлен в соответствии с ГОСТ (+1 балл) ✓ имеется необходимое количество видов (+1 балл) ✓ имеется аксонометрия (+1 балл) ✓ имеется разрез, выявляющий внутреннее строение или наглядные линии внутреннего контура (+1 балл) ✓ осевые линии проставлены верно (+1 балл), ✓ проставлены все необходимые размеры (+1 балл) ✓ есть форматная рамка, оформлена основная надпись (+1 балл) | 7 | |
| | Итого: | 35 | |