

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ). 2026–2027 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ 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 (сборку) в системе автоматизированного проектирования (САПР), подготовьте проект для печати прототипа на 3D-принтере. Процесс 3D-печати не требуется и не оценивается.

Изделие: дверная ручка-стукало (кольцевой дверной молоток на пластине).



Рис. 1. Образец изделия: ручка-стукало (кольцо, шарик-боёк, пластина, винты)

Габаритные размеры изделия:

- пластина: длина не менее 150 мм и не более 220 мм, ширина не менее 25 мм и не более 45 мм, толщина не менее 4 мм и не более 8 мм;
- ручка (кольцо-стукало): наружный диаметр кольца не более Ø130 мм и не менее Ø90 мм, сечение витой полосы не более 14×14 мм и не менее 8×8 мм;
- шарик (боёк): диаметр не более Ø30 мм, не менее Ø15 мм;
- винт (каждый) (2 шт): первый – длина не более 25 мм, диаметр стержня не более 6 мм; второй – длина не менее 15 мм, диаметр стержня не менее 3 мм.

Прочие размеры и требования:

- изделие выполнено в виде сборки из пяти деталей: ручка (кольцо), шарик (боёк), пластина, два винта;
- ручка обязательно выполняется кручёной (витой) по всей длине – имитация кованой скрутки металлической полосы, строго по образцу на Рис. 1;
- пластина имеет прямоугольную форму с фигурным (скруглённым) верхним торцом; в верхней и нижней части пластины предусмотрены отверстия под винты;
- в верхней трети пластины предусмотрен квадратный выступ-кронштейн, на который подвижно навешивается кольцо-ручка, обеспечивая его свободное покачивание;
- в нижней части пластины закреплён шарик (боёк) – при покачивании кольцо ударяется о шарик, имитируя работу дверного стукала;
- два винта моделируются как отдельные детали сборки, с головкой под крестообразную отвёртку (шлиц PH), устанавливаются в верхнее и нижнее отверстия пластины;
- все детали, кроме крепёжных отверстий под винты, выполняются рельефными, без лишних сквозных отверстий;
- поверхности деталей должны иметь вид состаренной тёмной бронзы/латуни – слегка неровные (кованые) для кольца и шарика, более гладкие для пластины и винтов;
- 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 (допускается имитация состаренной бронзы/латуни, как на образце);
- 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 в подвижном сопряжении «кольцо – кронштейн пластины»: заложите технологический зазор, чтобы кольцо свободно покачивалось после печати;
- не делайте мелкие детали (шлиц винтов, витки кольца) слишком тонкими для 3D-печати;
- продумайте способ размещения всех пяти деталей в программе-слайсере и эффективность поддержек и слоёв прилипания, особенно для витого кольца и мелких винтов;
- не спешите, но помните, что верный расчёт времени поощряется.

Порядок выполнения работы:

- 1) на листе чертёжной или писчей бумаги разработайте технический рисунок изделия (все пять деталей) 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: `Zadanie_участник_rosolimp` (например, `Zadanie_ivanov_rosolimp`);
- 3) выполните электронные 3D-модели всех деталей изделия (ручка-кольцо, шарик, пластина, два винта) с использованием программы САПР, выполните модель сборки, продемонстрировав корректное сопряжение кольца с кронштейном и шариком;
- 4) сохраните в личную папку файлы проектов деталей в формате среды разработки (например, в Компас-3D – `m3d`) и в формате STEP по шаблону: `detalN_участник_rosolimp.тип` (например, `detal1_ivanov_rosolimp.m3d`);
- 5) экспортируйте 3D-модели деталей изделия в формат `.STL` в личную папку, следуя тому же шаблону имени;
- 6) подготовьте модели к печати на 3D-принтере в программе-слайсере (CURA, Polygon или иной), выставив необходимые настройки в соответствии с параметрами печати по умолчанию или особо указанными организаторами; плотность заполнения и необходимость поддержек и контуров прилипания определите самостоятельно для каждой детали;
- 7) выполните скриншоты деталей проекта в слайсере, демонстрирующие верные настройки печати, сохраните их в личную папку (например, `detal1_ivanov_rosolimp.jpg`);
- 8) сохраните файлы проекта для печати (G-код) в формате программы-слайсера по тому же шаблону имени (например, `detal1_ivanov_rosolimp.gcode`);
- 9) продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы: технический рисунок прототипа (от руки на бумаге); личную папку с файлами 3D-моделей в форматах STEP, STL, модели в формате среды разработки, G-код изделия в формате слайсера, скриншоты удачного ракурса сборки и настроек печати.

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!

Участник _____

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

Критерии оценивания	Макс.	Итог
1. Технические особенности созданной участником 3D-модели	14	
– габаритные размеры всех деталей выдержаны (+1 балл, есть 1 несоответствие +0,5 балла, более – 0 баллов)	1	
– ручка-кольцо выполнена обязательно крученной (витой) по всей длине, без гладких участков, по образцу на Рис. 1 (+1 балл)	1	
– количество деталей сборки учтено – 5 шт.: ручка (кольцо), шарик (боёк), пластина, два винта (+1 балл)	1	
– кольцо подвижно навешено на квадратный кронштейн пластины, предусмотрена свобода его покачивания (+1 балл)	1	
– шарик (боёк) закреплён на пластине напротив нижней части кольца, соударение при покачивании реалистично (+1 балл)	1	
– пластина повторяет форму образца, включая фигурный (скруглённый) верхний торец (+1 балл)	1	
– крепёжные отверстия под винты в пластине выполнены и совпадают по положению и диаметру с моделями винтов (+1 балл)	1	
– винты имеют реалистичную головку с крестообразным шлицем (+1 балл)	1	
– оба винта идентичны по форме и размеру (+1 балл)	1	
– изделие выглядит эстетично, не искажено (+1 балл)	1	
– сборка цельная – детали не имеют некорректных пересечений и лишних зазоров (+1 балл)	1	
– цвет модели отличается от стандартного в САПР (например, имитация тёмной состаренной бронзы) (+1 балл)	1	
– модель сохранена в STEP-формате (+1 балл)	1	
– файлы в папке именованы верно, по заданию (+1 балл)	1	
2. Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоёмкость)	3	
– имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании, усложнение формы (+1 балл)	1	
– имеется дополнительное украшение изделия (+1 балл)	1	
– сделано текстовое описание модификации (+1 балл)	1	

3. Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной)	4	
– G-код модели получен (+1 балл)	1	
– сделан скриншот, демонстрирующий учёт рекомендаций настройки печати (+1 балл)	1	
– видимые на скриншоте настройки печати соответствуют рекомендациям (+1 балл)	1	
– все созданные файлы грамотно именованы (+1 балл)	1	
4. Эффективность размещения изделия	2	
– каждая деталь, включая винты, оптимально ориентирована с точки зрения процесса печати и прочности конструкции (+1 балл)	1	
– проект печати имеет масштаб 100 % (+1 балл)	1	
5. Эффективность применения при 3D-печати контуров прилипания и поддержек	2	
– выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте печати осуществлён грамотно (+1 балл)	1	
– выбор участником наличия или отсутствия слоя прилипания («юбки») в проекте печати осуществлён грамотно (+1 балл)	1	
6. Предварительный технический рисунок на бумаге	3	
– на рисунке изображены все пять конструктивных деталей: ручка (кольцо), шарик, пластина, два винта (+1 балл)	1	
– выдержаны пропорции между деталями (+1 балл)	1	
– габаритные и прочие важные размеры проставлены верно, включая диаметр кольца и сечение витой полосы (+1 балл)	1	
7. Итоговый чертёж (на бумаге или в электронном виде)	7	
– рамка чертежа выполнена по шаблону ГОСТ или «Школьный» (+1 балл)	1	
– имеется необходимое количество видов (+1 балл)	1	
– имеется аксонометрический вид сборки (+1 балл)	1	
– имеется разрез, выявляющий сопряжение кольца с кронштейном пластины и положение шарика-бойка (+1 балл)	1	
– осевые линии нанесены верно (+1 балл)	1	
– все необходимые размеры проставлены верно, всего не менее 7 размеров (+1 балл)	1	
– основная надпись чертежа заполнена верно (+1 балл)	1	
Итого	35	

Внимание! Итоговый балл должен быть целым числом. При получении дробного балла необходимо произвести его округление до целого.

Эксперты: _____