

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2024–2025 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 9–11 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. Процесс 3D-печати не требуется и не оценивается.

Изделие: полигональная игрушка «Бобр».



Рис. 1. Образец изделия
«Музыкальный приз»

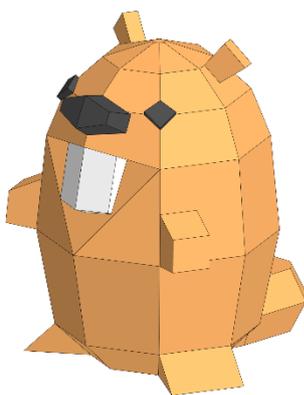


Рис. 2. Пример 3D-
модели изделия

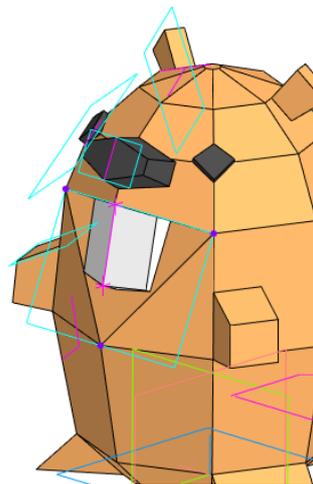


Рис. 3. Пример расположения
вспомогательных плоскостей

Габаритные размеры: не более 90×90×100 мм, не менее 50×50×60 мм.

Прочие размеры и требования:

- ✓ изделие представляет собой модель игрушки животного в стиле полигонального исполнения (см. Рис. 1 и Рис. 2);
- ✓ очертания изделия и выпуклые элементы можно строить приблизительно, по фантазии, при построении рекомендуется пользоваться вспомогательными плоскостями (пример их расположения представлен на Рис. 3);
- ✓ способ создания модели выберите самостоятельно, например, с помощью выдавливания с параметром угла наклона;
- ✓ изделие симметрично (левая и правая сторона фигурки), так что рационально использовать инструмент «Зеркальный массив», это поощряется;

- ✓ тело фигурки имеет не менее 5 уровней гранения по высоте (в примере их 6);
- ✓ элементы модели делайте сочетающимися по рёбрам, подчёркивая эффект полигональности; скругления и округлости не используются;
- ✓ основание изделия плоское, единое в области лап и хвоста бобра;
- ✓ нос и зубы фигурки должны иметь сложную гранёную форму, не простой параллелепипед;
- ✓ все части модели плотно прилегают друг к другу, без щелей;
- ✓ в силу сложной формы поверхности на чертеже не требуется обозначать все размеры и углы, достаточно габаритных размеров и нескольких, важных для понимания формы (всего укажите не менее 7 размеров, в том числе можно использовать угловые);
- ✓ 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

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

- 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** по шаблону:

Шаблон	Пример
deta1N_rosolimp.тип	deta11_rosolimp.m3d deta11_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 школьном этапе олимпиады процесс 3D-печати не требуется и не оценивается.

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.

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	Итого
3D-моделирование в САПР			
1.	Технические особенности созданной 3D-модели <ul style="list-style-type: none"> ✓ габаритные размеры выдержаны (+1 балл) ✓ требования к общей форме изделия учтены, поверхность полигональная, без скруглений (+1 балл) ✓ все элементы образца (нос, глаза и т.д.) выполнены (+1 балл) ✓ требование к симметрии изделия учтено (+1 балл) ✓ при построении модели использован инструмент «Зеркальный массив» (или аналог) (+1 балл) ✓ требование к плоскому основанию учтено (+1 балл) ✓ требование к форме носа и зубов фигурки учтено (+1 балл) ✓ требование к плотному примыканию частей фигурки учтено (+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) ✓ модель сохранена в STEP-формат (+1 балл) ✓ файлы в папке именованы верно, по заданию (+2 балла) 	14	
2.	Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоёмкость) <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	
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 получен (+1 балл) ✓ сделан скриншот с настройками 3D-печати (+1 балл) ✓ видимые на скриншоте настройки печати соответствуют рекомендациям (+1 балл) ✓ созданные файлы именованы верно (+1 балл) 	4	
4.	Эффективность размещения изделия <ul style="list-style-type: none"> ✓ изделие оптимально ориентировано с точки зрения процесса печати и прочности конструкции (+1 балл) ✓ проект печати имеет масштаб 100% (+1 балл) 	2	

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 (+1 балл) ✓ выдержаны пропорции между деталями (+1 балл) ✓ проставлены габаритные и прочие важные размеры (+1 балл) 	3	
7. Итоговый чертёж (на бумаге или в электронном виде)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ рамка чертежа выполнена по шаблону ГОСТ или «Школьный» (+1 балл) ✓ имеется необходимое количество видов (+1 балл) ✓ имеется аксонометрический вид (+1 балл) ✓ имеется разрез, выявляющий внутреннее строение или наглядные линии внутреннего контура (+1 балл) ✓ осевые линии нанесены верно (+1 балл), ✓ все указанные участником размеры (указано не менее 7 размеров) проставлены верно (+1 балл, частично +0,5 балла) ✓ основная надпись чертежа заполнена верно (+1 балл) 	7	
Итого:		35	