

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ТЕХНОЛОГИЯ 2022–2023 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 9–11 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 «Конь-качалка»



Рис.1. Образец игрушки «Конь-качалка» и пример 3D-модели изделия.

Габаритные размеры изделия: не более 90×70×30 мм, не менее 60×50×15 мм.

Прочие размеры и требования:

- ✓ изделие неразборное, представлено одной моделью в едином файле-проекте;
- ✓ изделие выполнено в виде игрушечного коня, с присущими образу элементами: «туловище», «опоры», «дуги», «сидение» (см. Рис.1);
- ✓ элемент «туловище» имеет плавные очертания на основе комбинации простых фигур; толщина элемента не менее 3 мм; «нос» коня представлен сквозным отверстием диаметром не менее $\varnothing 2$ мм (для крепления воображаемых поводьев); «хвост» коня можно выполнить упрощённо (см. Рис.1);
- ✓ «сидение» повторяет вогнутые очертания спины «туловища», имеет толщину не менее 4 мм, ширина превышает ширину закреплённых «опор» («ног» коня), скруглено;
- ✓ «опоры» («ноги» коня) расходятся к низу, не вертикальны;
- ✓ «дуги», на которых конь будет качаться, не смыкаются между собой, симметричны относительно центральной вертикальной плоскости изделия; имеют достаточный радиус и длину, чтобы при качании изделие не опрокидывалось, не менее R70 мм;

- ✓ на модели с обеих сторон должна присутствовать изогнутая рельефная текстовая надпись (например – «2023», можно иную, не менее 4 символов, высота рельефа не менее 0,5 мм).

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

- 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**);

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

- 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.

Тем не менее, при возможности, если на площадке проведения практики имеется 3D-принтер, рекомендуется провести процесс 3D-печати сразу после выполнения заданий – для лучшего понимания особенностей печати. Помните, что в последующих этапах олимпиады потребуются распечатывать прототипы самостоятельно.

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, допустимо деление балла пополам при частичной реализации критерия:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ габаритные размеры выдержаны (+1 балл) ✓ выполнены все видимые на образце элементы (+1 балл) ✓ требования к толщине и очертаниям «туловища» учтены (+1 балл) ✓ требования к форме и размеру «носа» учтены (+1 балл) ✓ требования к форме и размеру «сидения» учтены (+1 балл) ✓ требования к расположению «опор» учтены (+1 балл) ✓ требования к форме и размерам «дуг» учтены (+1 балл) ✓ конструкция «дуг» не допускает опрокидывание (+1 балл) ✓ требования к двусторонней рельефной надписи учтены (+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	

Идентификационный номер участника:			
	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
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	
Подготовка проекта к 3D-печати			
3.	<p>Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной)</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ gcode 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.	<p>Эффективность размещения изделия:</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <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	
5.	<p>Эффективность применения при 3D-печати контуров прилипания и поддержек:</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <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	

Идентификационный номер участника:			
	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
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	
7.	Итоговый чертёж (на бумаге или в электронном виде): Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума, допустимо деление балла пополам при частичной реализации критерия: ✓ 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	