



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ТЕХНОЛОГИЯ. 2022–2023 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 10–11 КЛАССЫ
Профиль «Культура дома, дизайн и технологии»
Профиль «Техника, технологии 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.

Образец: Модель изделия «Игрушечная ветряная мельница»



Рис.1. Варианты изделия «Игрушечная ветряная мельница».

Габаритные размеры изделия: не более 100×80×100 мм, не менее 60×40×60 мм.

Прочие размеры и требования:

- ✓ модель ветряной мельницы состоит как минимум из 3-х деталей: основания (нижней части), корпуса (в виде домика) и крыльев-лопастей одной деталью (см. образцы на Рис.1);
- ✓ основание произвольной формы, его можно украсить декоративными элементами (на рисунке это забор); на основании следует предусмотреть крепёж для корпуса;
- ✓ корпус полый, выполняется в виде деревянного бревенчатого домика (требуется имитация фактуры брёвен), задняя стенка отсутствует (для доступа внутрь); корпус крепится на основание любым способом, не допускающим горизонтального сдвига (паз, шипы и т.п.);
- ✓ в корпусе по крайней мере в одной стене выполнено окно с крестовидной рамой, образующей «четверти» с размером проёма не менее 8×8 мм;
- ✓ крылья-лопасти выполнены в виде серии фрагментов или рамы (не просто единой пластиной, см. Рис.1); все лопасти объединены в единую деталь, имеющую подвижное соединение с корпусом и способную легко вращаться под действием силы рук (движение от силы ветра, не требуется), и при этом не выпадать из крепления при наклоне изделия; механизм следует разработать самостоятельно;

- ✓ иной внутренний механизм мельницы разрабатывать не требуется;
- ✓ на передней стороне изделия (на любой детали) должна присутствовать рельефная текстовая надпись (например – «Мельница» или иная аналогичная, не менее 5 символов, не идентифицирующая участника; рельеф может быть выпуклым или вдавленным, размер шрифта не менее 5).

Дизайн:

- ✓ неуказанные размеры и элементы дизайна выполняйте по собственному усмотрению;
- ✓ используйте для модели произвольные цвета, отличные от базового серого;
- ✓ допустимо использовать конструктивные элементы, уменьшающие массу изделия при сохранении основных очертаний и функциональности;
- ✓ поощряется творческий подход к форме или украшению изделия, не ведущий к существенному упрощению задания; когда делаете намеренные конструктивные улучшения или украшения – опишите их на рисунке или чертеже изделия.

Рекомендации:

- при разработке модели не следует делать элементы слишком мелкими;
- продумайте способ размещения модели в программе-слайсере с учётом её формы и нагрузок на получаемые детали, а также 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 эскиз (или технический рисунок) прототипа для последующего моделирования с указанием габаритных 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**. В многодетальном изделии в названия файлов-деталей и файла-сборки следует добавлять соответствующее название:

Шаблон ¹	Пример
detalN_номер участника_rosolimp.тип	detal1_v12.345.678_rosolimp.m3d detal2_v12.345.678_rosolimp.m3d detal1_v12.345.678_rosolimp.step detal2_v12.345.678_rosolimp.step sborka_v12.345.678_rosolimp.a3d

- 5) экспортируйте электронные 3D-модели изделия в формат **.STL** также в личную папку, следуя тому же шаблону имени (пример: **detal1_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 возможностями используемого 3D-принтера² **или особо указанными** организаторами; необходимость поддержек и контуров прилипания определите самостоятельно;
- 7) выполните скриншоты деталей проекта в слайсере, демонстрирующий верные настройки печати, сохраните его также в личную папку (пример: **detal1_v12.345.678_rosolimp.jpg**);
- 8) сохраните файл проекта для печати в формате программы-слайсера, следуя всё тому же шаблону имени (пример: **detal1_v12.345.678_rosolimp.gcode**);
- 9) в программе САПР **или** вручную на листе чертёжной или писчей бумаги оформите чертежи изделия (рабочие чертежи каждой детали, сборочный чертёж, спецификацию), соблюдая требования ГОСТ ЕСКД, в необходимом количестве взаимосвязанных проекций с выявлением внутреннего строения, с проставлением размеров, оформлением рамки и основной надписи и т.д. (если выполняете чертежи на компьютере, сохраните их в личную папку в формате программы и в формате **PDF** с соответствующим именем);
- 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**, скриншоты, проект изделия **в формате слайсера**;
 - ✓ итоговые чертежи изделия в формате САПР и в PDF (распечатку электронных чертежей из формата PDF осуществляют организаторы).

На муниципальном этапе олимпиады процесс 3D-печати не требуется и не оценивается.

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

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 следует уточнить у организаторов.

Тем не менее, следует обратить внимание на ожидаемое время печати в слайсере; 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 потребуется распечатывать прототипы самостоятельно.

По окончании выполнения заданий не забудьте навести порядок на рабочем месте.

Успешной работы!

Критерии оценивания практической работы по 3D-моделированию

Логин участника V _ _ . _ _ _ . _ _ _ _			
	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) ✓ модель состоит не менее чем из 3-х деталей (+1 балл) ✓ требования к наличию крепежа в основании учтены (+1 балл) ✓ крепёж корпуса к основанию функционален (+1 балл) ✓ требования к фактуре корпуса учтены (+2 балла) ✓ требования к размерам окна в корпусе учтены (+1 балл) ✓ требования к форме крыльев учтены (+1 балл) ✓ крылья имеют подвижное соединение с корпусом, допускающее лёгкое вращение, с зазором (+1 балл) ✓ крепёж крыльев таков, что они не выпадут при наклоне изделия (+1 балл) ✓ требования к рельефной надписи учтены (+1 балл) ✓ сборка выполнена верно (+2 балла) ✓ цвет модели отличается от стандартного в САПР (+1 балл) ✓ файлы в папке именованы верно, по заданию (+2 балла) 	16	
2.	<p>Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоёмкость)</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	

Логин участника V _ _ . _ _ . _ _ _			
	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
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"> ✓ g-code всех моделей получен (+1 балл, без одной +0,5 балла, иначе 0 баллов) ✓ сделаны скриншоты с настройками 3D-печати в соответствии с рекомендациями (+1 балл) ✓ все созданные файлы также грамотно именованы (+1 балл) 	3	
4.	<p>Эффективность размещения изделия</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ прототип имеет масштаб 100 % (+1 балл) ✓ все модели оптимально ориентированы с точки зрения процесса печати и прочности прототипов (+1 балл) ✓ выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте прототипа осуществлён грамотно (+1 балл) ✓ выбор наличия или отсутствия слоя прилипания («юбки») в проекте прототипа осуществлён грамотно (+1 балл) 	4	
Графическое оформление задания			
5.	<p>Предварительный эскиз/технический рисунок на бумаге</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ изображены все конструктивные детали (+2 балла) ✓ выдержаны пропорции между деталями (+1 балл) ✓ нанесены габаритные размеры (+1 балл) 	4	

Логин участника V _ _ . _ _ . _ _ _			
	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
6.	<p>Итоговый чертёж (на бумаге или в электронном виде) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума, допустимо деление балла пополам при частичной реализации критерия:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ представлены все рабочие чертежи и сборочный чертёж (все +2 балла, не все +1 балл) ✓ все чертежи оформлены в соответствии с ГОСТ (+1 балл) ✓ имеется необходимое количество видов в проекционной взаимосвязи (все чертежи +1 балл, не все +0,5 балла) ✓ имеется аксонометрия (+1 балл) ✓ имеется разрез или сечение, выявляющие внутреннее строение деталей (+1 балл) ✓ имеется спецификация сборки (+1 балл) ✓ указаны соответствующие спецификации позиции на сборочном чертеже (все +1 балл, частично +0,5) ✓ осевые линии и размеры нанесены верно (все +1 балл, частично +0,5 балла) ✓ есть форматная рамка, оформлена основная надпись (на всех чертежах +1 балл, не на всех +0,5 балла) 	10	
	Итого:	40	