

Практическое задание для муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по технологии

2023 – 2024 учебный год

**(направление «Культура дома, дизайн и технологии»)
(направление «Техника, технологии и техническое творчество»)**

3D моделирование и печать, 7-8 класс

Задание: по предложенному образцу разработайте эскиз (или технический рисунок) брелока, создайте 3D-модель изделия в системе автоматизированного проектирования (САПР), подготовьте проект для печати прототипа на 3D-принтере, распечатайте прототип на 3D-принтере, выполните чертежи изделия.

Образец: брелок «Бабочка»



Габаритные размеры изделия: не более 50×50×10 мм, не менее 40×40×4 мм.

Прочие размеры и требования:

- ✓ распечатанные 3D-модели бывают довольно хрупки, поэтому для следует продумать форму, обеспечивающую достаточную прочность конструкции;
- ✓ при моделировании следует учитывать заданные габариты.

Дизайн:

- ✓ используйте для моделей произвольные цвета, отличные от базового серого;
- ✓ допустимо использовать конструктивные элементы, уменьшающие массу изделия при сохранении основных очертаний;
- ✓ приветствуется творческий подход к форме или украшению изделия, не ведущий к существенному упрощению задания.

Рекомендации:

- При разработке модели следует учесть погрешность печати (при конструировании отверстий, пазов и выступов), не стоит делать элементы слишком мелкими.
- Продумайте способ размещения модели в программе-слайсере и эффективность поддержек и слоёв прилипания, чтобы 3D-печать уложилась в отведённое время.
- Если делаете намеренные конструктивные улучшения или украшения – опишите их на чертеже изделия.
- Оптимальное время разработки модели – половина всего отведённого на практику времени, не забудьте про итоговые чертежи изделия! Не спешите, но помните, что верный расчёт времени поощряется.

Порядок выполнения работы:

- 1) На листе чертёжной или писчей бумаги разработайте эскиз (или технический рисунок) изделия (или деталей по отдельности) 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
Задание_номер участника_МО	Задание_ТТТТ8-1_МО

- 3) Выполните электронные 3D-модели деталей изделия с использованием программы САПР, выполните модель сборки;

- 4) Сохраните в личную папку файл проекта в формате **среды разработки** (например, в Компас 3D это формат **m3d**) и в формате **STEP**. Экпортируйте электронные 3D-модели изделия в формат **.STL** также в личную папку, следуя тому же шаблону имени (пример: **detal1_TTTT8-1_MO.stl**);
- 5) 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;
- 6) Выполните скриншоты деталей проекта в слайсере, демонстрирующий верные настройки печати, сохраните его также в личную папку (пример: **detal1_TTTT8-1_MO.jpg**);
- 7) Сохраните файл проекта для печати в формате программы-слайсера, следуя всё тому же шаблону имени (пример: **detal1_TTTT8-1_MO.gcode**);
- 8) Перенесите подготовленные файлы в 3D-принтер и запустите 3D-печать прототипа;
- 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):

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.

- 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**, проект изделия в **формате слайсера**;
 - ✓ итоговые чертежи изделия (распечатку электронных чертежей из формата PDF осуществляют организаторы);
 - ✓ распечатанный прототип изделия.

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

Успешной работы!

Критерии оценивания практической работы по 3D-моделированию и печати

	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
3D-моделирование в САПР			
1.	Владение 3D-редактором САПР (степень самостоятельности): <ul style="list-style-type: none"> ✓ участник самостоятельно выполнил все операции при создании модели в редакторе (2 балла); ✓ участнику потребовались 2–3 подсказки по работе в редакторе (вопросы по организации папки и именованию файлов не снижают балл!), но после он самостоятельно смог выполнить работу (1 балла); ✓ участник часто задавал вопросы по технологии моделирования в редакторе, по экспорту файлов, демонстрируя незнание или непонимание процессов (0 баллов) 	2	
2.	Технические особенности созданной участником 3D-модели Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: <ul style="list-style-type: none"> ✓ габаритные размеры всего изделия выдержаны (+2 балла) ✓ предложен способ построения рисунка (+2 балла) ✓ цвета моделей отличаются от стандартного в САПР (+2 балла) ✓ все модели сохранены в STEP-формат (+2 балла) ✓ файлы в папке именованы верно, по заданию (+2 балла) 	10	
3.	Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: <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			
4.	Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: <ul style="list-style-type: none"> ✓ gcode модели получен (+1 балл) ✓ учтены рекомендации настройки печати (+1 балл) ✓ сделаны скриншоты, демонстрирующие настройки (+1 балл) ✓ все созданные файлы грамотно именованы (+1 балл) 	4	
5.	Эффективность размещения изделия: Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: <ul style="list-style-type: none"> ✓ все модели оптимально ориентированы с точки зрения печати (+1 балл) ✓ прототипы для печати имеют масштаб 100% (+1 балл) 	2	

	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
6.	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 прототипа осуществлён грамотно (+1 балл) ✓ выбор участником наличия или отсутствия слоя прилипания («юбки») в проекте прототипа осуществлён грамотно (+1 балл)	2	
Оценка распечатанного прототипа			
7.	Прототип изделия (деталей): Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: ✓ брелок распечатан (+2 балла) ✓ отверстие для крепления к кольцу ключа предусмотрено (+1 балл) ✓ изделие при креплении к кольцу ключа будет подвижно (+1 балл)	4	
Графическое оформление задания			
8.	Предварительный эскиз/технический рисунок на бумаге. Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: ✓ на эскизе изображены все конструктивные элементы детали (+1 балл) ✓ выдержаны пропорции элементов (+1 балл)	2	
9.	Итоговые чертежи (на бумаге или в электронном виде): Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: ✓ представлены рабочие чертежи (+0,5 балла) ✓ все чертежи оформлены в соответствии с ГОСТ (+0,5 балла) ✓ имеется необходимое количество видов в проекционной взаимосвязи (+0,5 балла) ✓ имеется аксонометрия (+0,5 балла) ✓ имеется разрез, выявляющий внутреннее строение или наглядные линии внутреннего контура (+0,5 балла) ✓ имеется описание (названия) элементов (+0,5 балл) ✓ верно проставлены осевые линии и размеры (+0,5 балл) ✓ есть форматная рамка, оформлена основная надпись (+0,5 балл)	4	
Общая характеристика работы			
10.	Скорость выполнения работы: ✓ участник окончил работу раньше срока (2 балла); ✓ участник затратил на выполнение задания всё отведённое время, все задания работы выполнены (1 балл). ✓ участник не справился со всеми заданиями в отведенное время (0 баллов)	2	
	Итого:	35	

Члены жюри: _____
