

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
по труду (технологии)
2024/2025 учебный год
8-9 класс**

**Максимальный балл - 35
3D-моделирование и печать**

**Направление «Культура дома, дизайн и технологии»
Направление «Техника, технологии и техническое творчество»**

Задание:

по предложенному образцу разработайте эскиз (или технический рисунок) изделия, 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: дротик для игры в дартс



Габаритные размеры изделия: не более 140х40х40мм, не менее 90х30х30 мм (длина иглы не учитывается)

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: **Zadanie_номер участника_muzolimp**

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**. В многодетальном изделии в названия файлов-деталей и файла-сборки следует добавлять соответствующее название: **detal** **N_номер участника_muzolimp.тип**

5) Экпортируйте электронные 3D-модели изделия в формат .STL также в личную папку;

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-принтера 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;

8) Сохраните файл проекта для печати в формате программы-слайсера, следуя всё тому же шаблону имени;

9) Перенесите подготовленные файлы в 3D-принтер и запустите 3D-печать прототипа;

10) 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):

11) 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): 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: габаритные размеры всего изделия выдержаны (+3 балла) требования к картам соблюдены (+1 балл) требования к форме прорези соблюдены (+1 балл) между деталями запланированы зазоры (+1 балл) сборка выполнена верно (+1 балл) цвета моделей отличаются от стандартного в САПР (+1 балл) все модели сохранены в STEP-формат (+1 балл) файлы в папке именованы верно, по заданию (+1 балл)	10	
3.	Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: 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: gcode всех моделей получены (+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: 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: карты распечатаны (+3 балла) изделие собирается верно, подвижность есть (+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 детали (+1 балл) выдержаны пропорции между деталями (+1 балл)	2	
9.	Итоговые чертежи (на бумаге или в электронном виде): Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: представлены все рабочие чертежи и сборочный чертёж (+0,5 балл) все чертежи оформлены в соответствии с ГОСТ (+0,5 балл) имеется необходимое количество видов в проекционной взаимосвязи (+0,5 балл) имеется аксонометрия (+0,5 балл) имеется разрез, выявляющий внутреннее строение или наглядные линии внутреннего контура (+0,5 балл) имеется спецификация сборки, указаны соответствующие позиции на сборочном чертеже (+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	

Описание необходимого материально-технического обеспечения для выполнения олимпиадных заданий по 3D-моделирование и печати.

<u>Практическая работа по 3D-моделированию и печати</u>		
1.	3D-принтер с FDM печатью	1-3
2.	Филамент (ABS филамент, PLA филамент, Polymer филамент и т. д.)	1
3.	ПК с наличием 3D-редактора (КОМПАС 3D, Autodesk Inventor, Autodesk Fusion 360), браузер и доступ в Интернет для обеспечения возможности работы в Tinkercad и Fusion 360, программой слайсинга (Cura, Polygon, Slic3r), средства просмотра графических файлов и формата PDF	1-3
4.	Средство для чистки и обслуживания 3D-принтера	1 набор
5.	Листы бумаги формата А4, предпочтительно чертёжной	1 набор
6.	Линейка (рекомендуется 30 см), угольники чертёжные (45°, 30°, 60°)	1 набор
7.	Циркуль чертёжный	1
8.	Карандаши простые (ТМ и повышенной мягкости)	1
9.	Ластик	1