

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
по технологии
2023/2024 учебный год
9 класс**

Максимальный балл - 35

**Практическое задание -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: Новогодний сувенир — ёлка



Габаритные размеры изделия: не более 100x100x100мм, не менее 60x60x60 мм.

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: **detail N_номер участника_muzolimp.тип**
- 5) Экспортируйте 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. | <p>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)</p> | 2 | |
| 2. | <p>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)</p> | 10 | |
| 3. | <p>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)</p> | 3 | |
| Подготовка проекта к 3D-печати | | | |
| 4. | <p>Файл командного кода для 3D-печати модели в программеслайсере (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)</p> | 4 | |
| 5. | <p>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)</p> | 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-моделированию 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 |