

**Практическое задание для муниципального этапа
всероссийской олимпиады школьников по технологии
2024–2025 учебного года
(номинация «Техника, технологии и техническое творчество»)**

3D-моделирование и 3D-печать 7 класс

Изготовьте макет зубчатой пары

Техническое задание:

1. Сконструировать и изготовить макет зубчатой цилиндро-конической пары (Рис. 1).
2. Выполнить чертеж макета зубчатой цилиндро-конической пары согласно ГОСТ.
3. Макет одного зубчатого колеса должен иметь диаметр от 15 до 50 мм.
4. После сборки пары должно обеспечиваться передача вращательного движения;
5. При передаче вращения должно обеспечиваться плотное прилегание рабочих поверхностей;
6. Постобработку не производить.



Рис. 1 Пример зубчатой цилиндрической-конической пары

Порядок выполнения работы:

1. В соответствии с заданием, разработать 3D-модель изделия в CAD-системе, например:
 - а) Компас 3D;
 - б) FreeCad и др.
2. Модель **сохранить в формате по умолчанию** для членов жюри под номером участника.
3. Выполнить в CAD-системе чертеж макета согласно ГОСТ. Чертеж **сохранить в формате .jpeg или .pdf** для членов жюри под номером участника.

4. Экспортировать (преобразовать) итоговый результат в формат для 3D-печати – .stl. Перенести файл на флэш-накопителе в САМ-программу управления 3D-принтером:
- a) Blender;
 - b) 3D Builder;
 - c) GoogleSketchUp;
 - d) Maya;
 - e) Cura;
 - f) Tinkercad;
 - g) Sketchup и др.
5. Модель **сохранить в формате .stl** для членов жюри под номером участника.
6. Открыть .stl файл изделия в программе управления 3D-принтером. Выбрать оптимальные настройки печати: экструдер (если их несколько), скорость печати, заполнение.
7. **Сохранить снимок экрана с настройками для печати в формате .jpeg** для членов жюри под номером участника.
8. **Напечатать модель** и сдать членам жюри.
- Рекомендации по изготовлению процесса печати на 3D принтере:**
- a. При разработке любой 3D-модели в программе следует размещать деталь на ее наибольшем из плоских оснований, поскольку принтер наращивает модель снизу вверх.
 - b. Не допускается отсутствие целостности сетки модели, рваная топология. Модель, состоящая из нескольких объектов, должна быть соединена в общую топологическую сетку, путем применения булеиновых операций или инструментов ретопологии, встроенных в программы 3D-моделирования.
 - c. Расположение частей модели не должно противоречить законам физики. 3D-принтер не способен корректно распечатать абсолютно любую модель, и чем понятнее форма, тем ближе к задуманному будет результат печати.
 - d. Не допускается чрезмерная или недостаточная детализация модели. Следует учитывать, что при масштабировании модели часть деталей может быть утрачена ввиду технических возможностей принтера.
 - e. Не допускаются полностью пустотелые модели. У всех элементов модели должна быть толщина стенки, либо оно должны быть замкнуты. Модели должны быть твердотелыми или с заполнением от 10%.
 - f. Не допускается наложение и взаимопроникновение полигонов друг в друга. В случае необходимости подобных решений следует использовать изменение структурной сетки (см. п. а))
 - g. Не допускается отсутствие касательных граней и поверхностей – расположенные слишком близко границы слипнутся ввиду технологических особенностей печати. Следует соблюдать дистанцию минимум 100 микрон (1 мкм = 0,001 мм = 0,0001 см)

Критерии оценивания практической работы по 3D моделированию и 3D-печати

№ п/п	Критерии оценивания	Баллы	Баллы по факту
1.	Работа в CAD-системе	10	
	Знание работы в CAD-системе (степень самостоятельности изготовления модели): - требуется постоянная помощь при работе с графическим редактором (0 балла), - испытывает затруднения при работе с графическим редактором, но после объяснения самостоятельно выполняет работу (2 балла); - самостоятельно выполняет все операции при изготовлении модели (5 баллов).	5	
	Технологичность (последовательность) моделирования объекта	2	
	Осознанность выполнения работы (конфигурации)	3	
2.	Работа на 3D-принтере	10	
	- Не печатал совсем (0 баллов); - Напечатал, но с отклонениями (5 баллов); - правильно выбрал настройки печати, распечатал в соответствии с чертежом: (10 баллов).	10	
3.	Оценка готовой модели	8	
	Качество изделия. Соответствие чертежу. Модель требует серьёзной доработки (1 балл), Модель требует незначительной корректировки (2 балла); Модель не требует доработки - законченная модель (4 балла).	4	
	Творческий подход	2	
	Рациональность действий в моделировании и прототипировании изделия	2	
4.	Время изготовления – до 90 мин. (с одним перерывом 10 мин.).	2	
5.	Выполнение чертежа согласно ГОСТ	5	
	Итого:	35	

Председатель

Члены жюри: