

**Практическое задание для муниципального этапа
всероссийской олимпиады школьников по технологии
2023–2024 учебного года
(номинация «Техника, технологии и техническое творчество»)**

3D-моделирование и 3D-печать 7 класс

Изготовьте зубчатое колесо

Техническое задание:

1. Спроектировать и изготовить зубчатое колесо (Рис. 1).
2. Выполнить чертеж зубчатого колеса согласно ГОСТ.
3. Зубчатое колесо должно быть сдвоенное.
4. Конструкцию облегчить и оптимизировать используя технологические отверстия.
5. Зубчатое колесо должно обеспечивать эвольвентное зацепление.
6. Постобработку не производить.

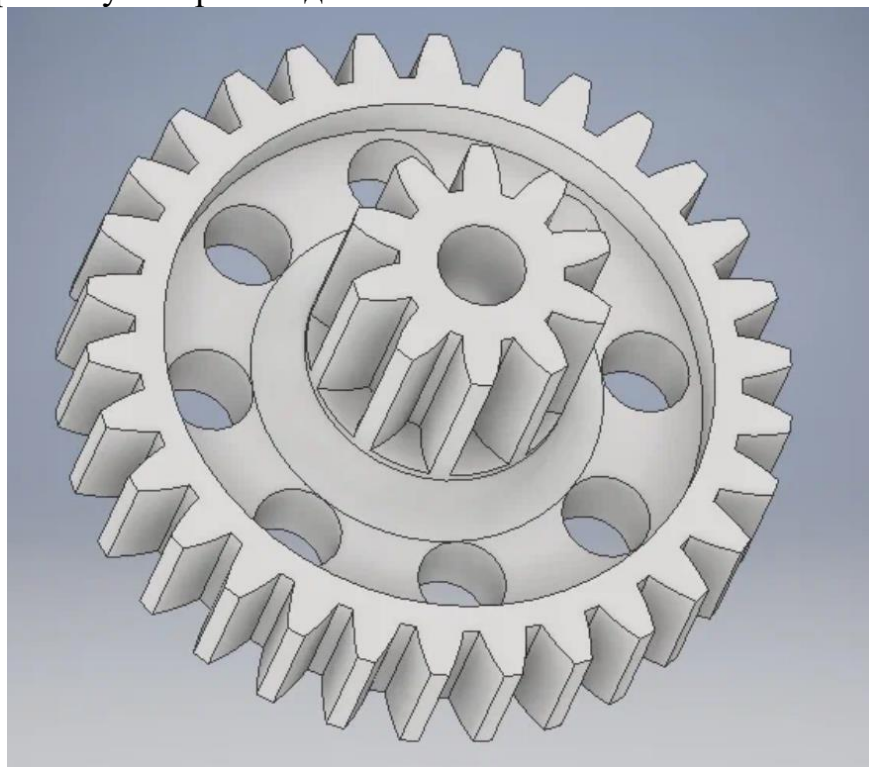


Рис. 1 Пример зубчатого колеса

Порядок выполнения работы:

1. В соответствии с заданием, разработать 3D-модель изделия в CAD-системе, например:
 - a) AutoCad;
 - b) 3DS Max;
 - c) Fusion 360;
 - d) SolidWorks;
 - e) Компас 3D и др.
2. Модель **сохранить в формате по умолчанию** для членов жюри под номером участника.

3. Выполнить в САД-системе чертеж 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 САД-системе	10	
	Знание работы в САД-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 серьезной 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: