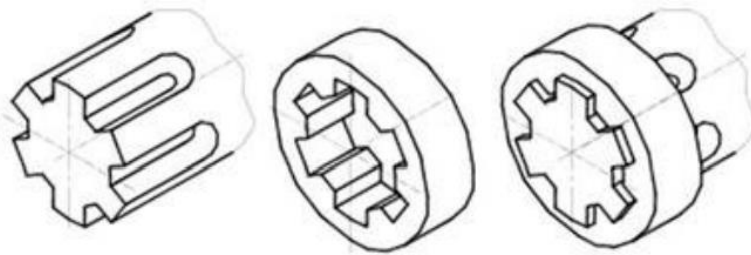


Практическое задание «3D-моделирование и печать»
10–11 классы

Задание: разработать и распечатать на 3D-принтере макет шлицевого соединения (зубчатое соединение вала (охватываемой поверхности) и отверстия (охватывающей поверхности) с помощью шлицев (пазов) и зубьев (выступов), радиально расположенных на поверхности. Обладающее большой прочностью, обеспечивающего соосность вала и отверстия, с возможностью осевого перемещения детали вдоль оси). Макет должен содержать вал диаметром от 15 мм до 30 мм. В макете необходимо выполнить не менее 6 пар зуб / шлиц. Высота зуба не менее 4 мм. После сборки соединения должно обеспечиваться осевое перемещение охватываемой детали с суммарным зазором (люфтом) не более 1 мм. При конструировании необходимо учитывать эргономику, эстетику и вид пластика.



Порядок выполнения работы:

- на бумажном носителе выполнить чертеж макета шлицевого соединения согласно ГОСТ;
- выполнить технический рисунок прототипа с использованием одной из программ: Blender; GoogleSketchUp; Maya; SolidWorks; 3DS Max или Компас 3DLT с учетом всех необходимых параметров для создания 3D-модели;
- сохранить технический рисунок прототипа с названием **zadanie_шифт_rosolimp**;
- перевести технический рисунок в формат .stl;
- выбрать настройки печати с заполнением 50 % и распечатать прототип на 3D-принтере;
- чертеж макета и сам макет под вашим номером сдать членам жюри.

Рекомендации:

1. Разработать 3D-модель в любом 3D-редакторе, например: Blender, Google SketchUp, AutoCad, 3DS Max, SolidWorks и т.п.
2. При разработке 3D-модели необходимо учитывать ряд требований к ней:
 - А. При разработке любой 3D-модели в программе следует размещать деталь на ее наибольшем из плоских оснований, поскольку принтер наращивает модель снизу вверх.
 - Б. 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.
 - В. 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.
 - Г. Не допускается чрезмерная или недостаточная детализация модели. Следует учитывать, что при масштабировании модели часть деталей может быть утрачена ввиду технических возможностей принтера.
 - Д. Не допускаются пустотелые модели. У всех элементов модели должна быть толщина, либо они должны быть замкнуты. Модели должны быть твердотельными.
 - Е. Не допускается наложение и взаимопроникновение полигонов друг в друга. В случае необходимости подобных решений следует использовать изменение структурной сетки.
 - Ж. 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).
3. Экспортировать итоговый результат в формат для 3D-печати — .stl.
4. Открыть .stl файл в программе управления 3D-принтером (зависит от модели 3D-принтера). Выбрать настройки печати.

5. Напечатать модель.

Карта пооперационного контроля

Шифр участника _____

№	Критерий	Максимум баллов	Количество баллов
1	Умение создать трехмерную модель в виде чертежа	2	
2	Работа в 3D-редакторе	9	
2.1	<i>Скорость выполнения работы:</i> - не уложились в отведенное время (0 баллов); - уложились в отведенное время (3 балла)	3	
2.2	<i>Знание базового интерфейса работы с графическим 3D-редактором (степень самостоятельности изготовления модели):</i> - требуются постоянные пояснения при изготовлении модели (2 балла); - нуждаются в пояснении последовательности работы, но после объяснения самостоятельно выполняют работу (3 балла); - самостоятельно выполняют все операции при изготовлении модели (4 балла)	4	
2.3	<i>Точность моделирования объекта</i>	2	
3	Работа на 3D-принтере	8	
3.1	<i>Сложность выполнения работы (конфигурации).</i>	4	
3.2	<i>Уровень готовности 3D-модели для подачи на 3D-принтер:</i> - не готова совсем (0 баллов); - готова, но не экспортирована в формат для 3D-печати — .stl (не уложились в заданное время) (2 балла); - полностью готова и экспортирована в формат для 3D-печати — .stl (4 балла)	4	
4	Оценка готовой модели	16	
4.1	<i>Модель в целом получена (требует серьезной доработки, требует незначительной корректировки, не требует доработки – законченная модель)</i>	3	
4.2	<i>Сложность и объем выполнения работы</i>	3	
4.3	<i>Творческий подход</i>	2	
4.4	<i>Оригинальность решения</i>	2	
4.5	<i>Соответствие модели чертежу</i>	2	
4.6	<i>Соответствие теме задания</i>	2	
4.7	<i>Рациональность технологии и конструкции изготовления</i>	2	
	Итого	35	