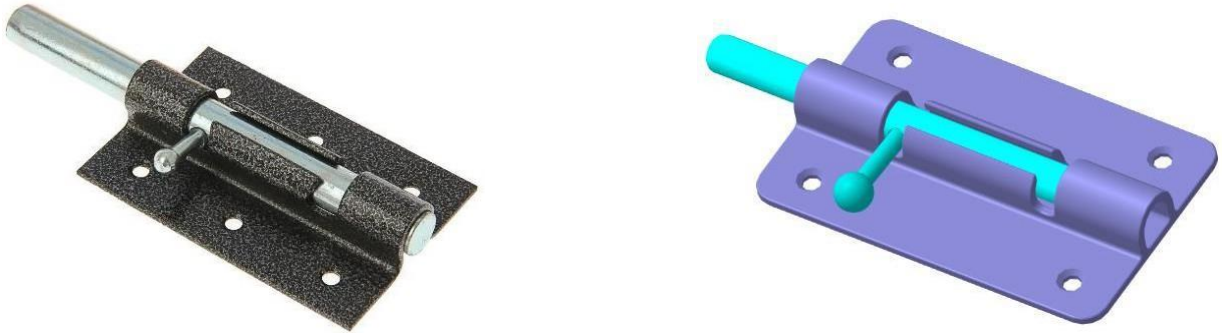


Практический тур 3D-моделирование

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: «Задвижка дверная (шпингалет)».



Габаритные размеры изделия: не более 80×50×20 мм, не менее 60×40×12 мм.

Прочие размеры и требования:

- Стержень Ø8мм, свободно, но без перекоса перемещается в корпусе, имеет в середине вставную рукоятку; концы стержня имеют фаску или скругление;
- Штырь рукоятки имеет утолщение для удобства захвата, плотно соединён со стержнем;
- форма прорези на корпусе для движения рукоятки позволяет обеспечить поворот и фиксацию стержня;
- стержень задвижки с установленным штырём не должен выпадать из корпуса;
- в корпусе имеется не менее 4 отверстий Ø4 для крепления к основе, с зенковкой;
- распечатанные 3D-модели бывают довольно хрупки, поэтому для корпуса следует продумать форму, обеспечивающую достаточную прочность конструкции;
- при моделировании следует задать зазоры между деталями для свободной посадки, учитывая заданные габариты;
- запорную петлю (ответную часть для стержня задвижки) выполнять не требуется.

Дизайн:

- используйте для моделей произвольные цвета, отличные от базового серого;
- приветствуется творческий подход к форме или украшению изделия, не ведущий к существенному упрощению задания.

Рекомендации:

При разработке модели следует учесть погрешность печати (при конструировании отверстий, пазов и выступов), не стоит делать элементы слишком мелкими.

Продумайте способ размещения модели в программе-слайсере и эффективность поддержек и слоёв прилипания, чтобы 3D-печать уложилась в отведённое время.

Если делаете намеренные конструктивные улучшения или украшения – опишите их на чертеже изделия.

Оптимальное время разработки модели – половина всего отведённого на практику времени, не забудьте про итоговые чертежи изделия! Не спешите, но помните, что верный расчёт времени поощряется.

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`;

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: `detalN_номер участника`, тип;

5) Экспортируйте электронные 3D-модели изделия в формат `.STL` также в личную папку, следуя тому же шаблону имени;

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.

Критерии оценивания практической работы по 3D моделированию

	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 (+1 балл) ✓ размеры стержня выдержаны (+1 балл) ✓ требования к штырю рукоятки соблюдены (+1 балл) ✓ требования к корпусу 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 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)	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: ✓ стержень распечатан (+1 балл) ✓ рукоятка распечатана (+1 балл) ✓ корпус распечатан (+1 балл) ✓ 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	