

**Практическое задание для муниципального этапа Всероссийской олимпиады
школьников по труду (технологии) 2024-2025 учебного года
профиль «Культура дома, дизайн и технологии»
профиль «Техника, технология и техническое творчество»
3D-моделирование
10 класс**

Задание: по предложенному образцу разработайте 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.

Изделие: Модель «Центроискатель»

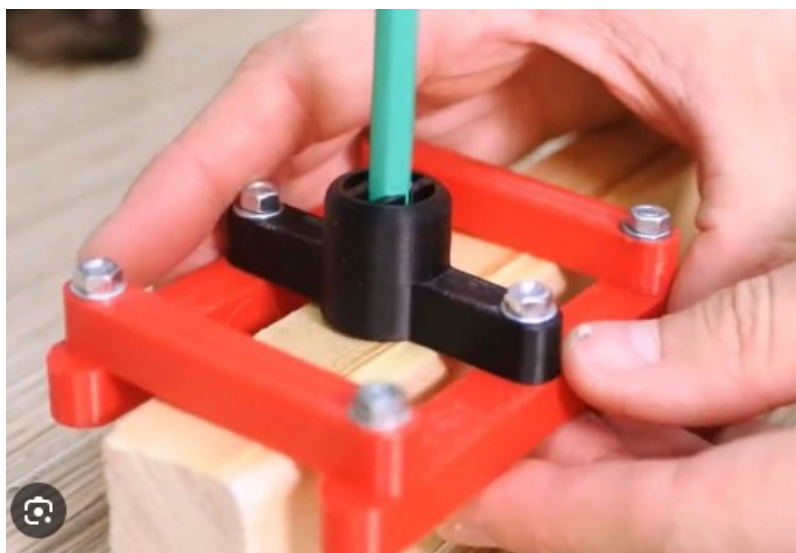


Рис.1 – Пример образца центроискателя

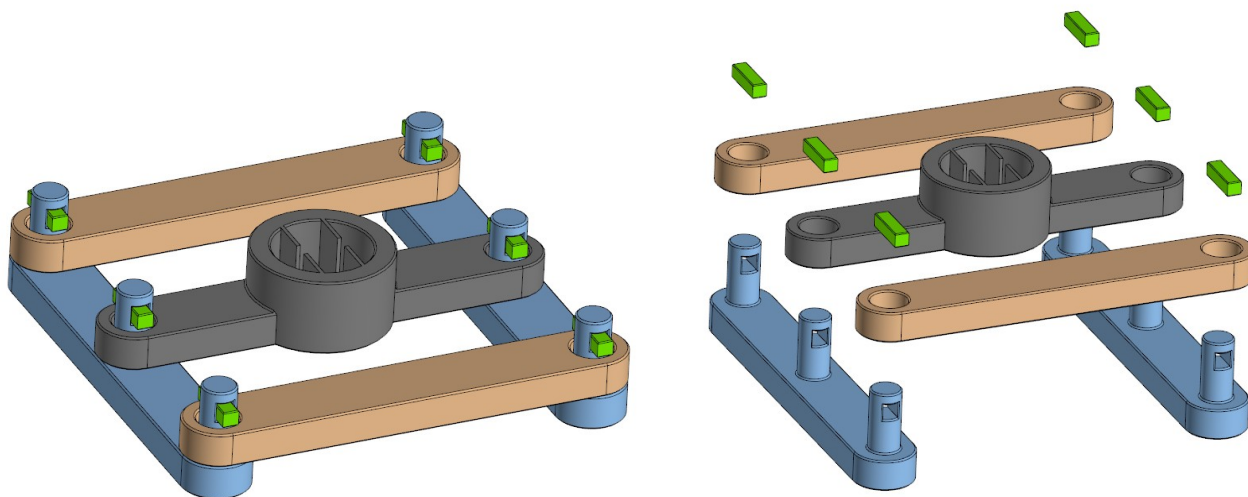


Рис.2 – Пример образца для 3D печати

Габаритные размеры изделия (в собранном состоянии): не более 80×80×25 мм, не менее 50×50×10 мм.

Прочие размеры и требования:

- ✓ Изделие «Центроискатель» предназначен для быстрой разметки centa деревянных брусков, либо схожих столярных изделий. Модель 3д печатной версии состоит из двух направляющих с цилиндрами, двух направляющих с отверстиями, держателя и шести штифтов.
- ✓ На детали «Держатель» (серая деталь на рис. 2) предусмотреть крепления карандаша/ручки, метод крепления произвольный;
- ✓ Диаметр цилиндров на направлявших (синие детали на рис. 2), выполнить в размере 5мм;
- ✓ Штифты выполнить в произвольном виде и размере.
- ✓ Толщина всех направляющих не менее 4мм.
- ✓ Все детали, кроме штифтов должны свободно вращаться, предусмотрите для этого необходимые зазоры.
- ✓ в изделии не предполагается металлический крепёж, всё печатается на 3D-принтере; все детали должны плотно вставляться, не выпадать;
- ✓ допустимо использовать конструктивные элементы, уменьшающие массу изделия при сохранении основных очертаний и функциональности;
- ✓ подготовьте и распечатайте прототип, выполните чертежи, сохраните все файлы согласно указаниям;
- ✓ результаты своей работы следует сверить с критериями оценивания в проверочной таблице для экспертов (в конце задания).

Дизайн:

- ✓ используйте для модели произвольные цвета, отличные от базового серого;
- ✓ неуказанные размеры, крепления и элементы дизайна выполняйте по собственному усмотрению, учитывая назначение изделия;
- ✓ поощряется творческий подход к конструкции и украшению изделия, не ведущий к существенному упрощению задания; свои модификации опишите явно на рисунке или чертеже изделия.

Рекомендации:

- При разработке модели учтите погрешность печати (при конструировании отверстий, пазов и выступов), не делайте элементы слишком мелкими; планируйте зазоры между деталями для свободной посадки.
- Продумайте форму конструкции, обеспечивающую достаточную прочность распечатываемого прототипа;
- Продумайте способ размещения модели в программе-слайсере и эффективность поддержек и слоёв прилипания.

- Отправляйте одну деталь на печать, пока работаете над следующей, экономьте время.
- Оптимальное время разработки модели – половина всего отведённого на практику. Не спешите, но помните, что верный расчёт времени поощряется.

Порядок выполнения работы:

- 1) На листе чертёжной или писчей бумаги разработайте технический рисунок изделия (или деталей по отдельности) для последующего моделирования с указанием габаритных и иных важных размеров, подпишите лист своим персональным номером участника олимпиады;
- 2) Создайте личную папку в указанном организаторами месте (обычно на рабочем столе компьютера) с названием по шаблону:

Шаблон	Пример
Zadanie_номер участника_rosolimp	Zadanie_v12.345.678_rosolimp

- 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** по шаблону:

Шаблон ¹	Пример
detalN_номер участника_rosolimp.тип	detal1_v12.345.678_rosolimp.m3d detal2_v12.345.678_rosolimp.m3d detal1_v12.345.678_rosolimp.step detal2_v12.345.678_rosolimp.step sborka_v12.345.678_rosolimp.a3d

- 5) Экспортируйте 3D-модели изделия в формат **.STL** в личную папку, следуя тому же шаблону имени (пример: **zadanie_v12.345.678_rosolimp.stl**);
- 6) Выполните скриншот сборки, демонстрирующий удачный ракурс модели в программе (захватите весь экран), сохраните его также в личную папку (пример: **sborka_v12.345.678_rosolimp.jpg**);
- 7) Подготовьте модель к печати на 3D-принтере в программе-слайсере (CURA, Polygon или иной), выставив необходимые настройки в соответствии с параметрами печати по умолчанию² **или особо указанными** организаторами; плотность заполнения и необходимость поддержек и контуров прилипания определите самостоятельно;
- 8) Выполните скриншоты деталей проекта в слайсере, демонстрирующие верные настройки печати, сохраните его в личную папку (пример: **detal1_v12.345.678_rosolimp.jpg**);
- 9) Сохраните файл проекта для печати (G-код) в формате программы-слайсера, по тому же шаблону имени (пример: **detal1_v12.345.678_rosolimp.gcode**);

- 10) Перенесите подготовленные файлы в 3D-принтер, подготовьте и запустите 3D-печать прототипа; очистите прототип от каймы и поддержек;

¹ Вместо слова *detail* при именовании файлов допустимо использовать название своего изделия.

² Параметры печати по умолчанию обычно выставлены в программе-слайсере: модель 3D-принтера, диаметр сопла, температура печати, толщина слоя печати, заполнение и т.д., – но рекомендуется уточнить у организаторов.

- 11) 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 проставлением размеров, выявлением внутреннего строения, 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 наименованием согласно шаблону);

- 12) Пр продемонстpируйте и сдайте организаторам все созданные материалы:

- ✓ технический рисунок прототипа (выполненный от руки на бумаге);
- ✓ личную папку с файлами 3D-модели в форматах **STEP**, **STL**, модель в **формате среды разработки**, **G-код** изделия в формате слайсера, **скриншоты** удачного ракурса сборки и настроек печати;
- ✓ итоговые чертежи изделия в формате САПР и в **PDF** (распечатку электронных чертежей из формата PDF осуществляют организаторы);
- ✓ распечатанный прототип изделия.

Шифр участника_____

По окончании выполнения заданий не забудьте навести порядок на рабочем месте.

Успешной работы!

Перед работой выясните у организаторов рекомендованные настройки 3D-печати и внесите их в поле (*модель 3D-принтера, диапазон скоростей печати, толщина слоя, температура, иное...*):

Критерии оценивания практической работы по 3D-моделированию

	Критерии оценивания Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума	Макс. балл	Итог
3D-моделирование в САПР			
1.	Технические особенности созданной участником 3D-модели	10	
	✓ габаритные размеры всего изделия выдержаны (+2 балл, есть 1 несоответствие +0,5 балла, более – 0 баллов)		
	✓ требование к виду «Держателя» учтено, необходимая форма присутствует (+2 балл)		
	✓ требования к диаметру цилиндров на направляющих учтено (+1 балл)		
	✓ толщина направляющих учтена (+1 балл)		
	✓ сборка выполнена верно (да +1 балл, частично +0,5 балла)		
	✓ между деталями запланированы зазоры, обеспечивающие свободу движения (+0,5 балла)		
	✓ цвета моделей отличаются от стандартного в САПР (+0,5 балла)		
	✓ сделан скриншот сборки (+0,5 балла)		
	✓ все модели или сборка сохранены в STEP-формат (+0,5 балла)		
	✓ файлы в папке именованы верно, по заданию (+1 балл)		
2.	Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость)	3	
	✓ имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании, усложнение формы (+1 балл)		
	✓ имеется дополнительное украшение изделия (+1 балл)		
	✓ сделано текстовое описание модификации (+1 балл)		
Подготовка проекта к 3D-печати			
3.	Файл командного кода для 3D-печати модели в программ- слайсере (например, Cura, Polygon или иной)	3	
	✓ G-коды всех деталей по заданию получены (+1 балл, без одной +0,5 балла, иначе 0 баллов)		
	✓ сделаны скриншоты, демонстрирующие учёт рекомендаций настройки печати (+1 балл)		
	✓ все созданные файлы грамотно именованы (+1 балл)		
4.	Эффективность размещения изделия:	2	
	✓ все модели оптимально ориентированы с точки зрения процесса печати и прочности конструкции (+1 балл, есть одно неудачное решение +0,5 балла, несколько – 0 баллов)		
	✓ выбор наличия или отсутствия поддержек и слоя прилипания («юбки») в проекте прототипа сделан грамотно (+1 балл, есть одно неудачное решение +0,5 балла, несколько – 0 баллов)		

Шифр участника: _____

Критерии оценивания		Макс. балл		Итог
Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума				
Оценка распечатанного прототипа				
5.	Прототип изделия (деталей)	7		
✓	Держатель распечатан (+2 балл)			
✓	Все направляющие распечатаны (+1 балла)			
✓	Штифты напечатаны (все по заданию +1 балл.)			
✓	предложенный способ креплений работает, не разваливается (всё прочно +1 балл, есть недочёт +0,5 балла, более – 0 баллов)			
✓	изделие собирается верно, подвижность есть (все +1 балл, не все +0,5 балла, неверно – 0 баллов)			
✓	прототип очищен от каймы и поддержек (все +1 балл, не все +0,5 балла, более половины не снято – 0)			
Графическое оформление задания				
6.	Предварительный технический рисунок на бумаге	2		
✓	на рисунке изображены все конструктивные детали, есть габаритные размеры изделия (всё +1 балл, частично +0,5)			
✓	выдержаны пропорции между деталями (+1 балл)			
7.	Итоговые чертежи (на бумаге или в электронном виде):	8		
✓	чертежи всех деталей задания и сборочный чертёж выполнены и верно сохранены (в формате САПР и PDF) (все +1 балл, частично +0,5 балла, менее половины 0 баллов)			
✓	обозначения на чертеже и рамка соответствуют ГОСТ (+1 балл, есть замечания +0,5 балла, не ГОСТ – 0 баллов)			
✓	имеется необходимое количество видов в проекционной взаимосвязи (все чертежи +1 балл, не все +0,5 балла)			
✓	имеется аксонометрический вид (+1 балл)			
✓	верно выполнен разрез или сечение, выявляющие внутреннее строение деталей, с размерами (верно +1 балл, частично +0,5)			
✓	имеется спецификация сборки, указаны соответствующие позиции на сборочном чертеже (всё +1 балл, частично +0,5)			
✓	осевые линии и размеры нанесены верно (все +1 балл, частично +0,5 балла, более 5 замечаний – 0 баллов)			
✓	есть форматная рамка, заполнена основная надпись (на всех чертежах +1 балл, частично +0,5 балла)			
Итого:		35		

Председатель: _____

Члены жюри _____
