

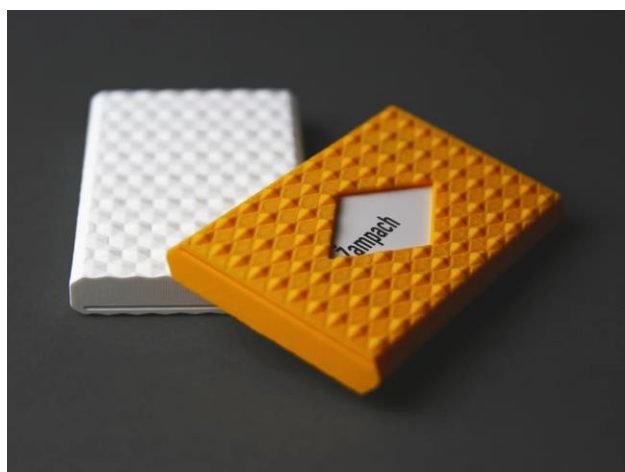
Предмет	Класс	Дата	Время начала	Время окончания
труд (технология)	10-11	24.11.2025 г.	10.00	13.00

**Профили «Техника, технологии и техническое творчество»,  
«Культура дома, дизайн и технологии»**

**Практическое задание  
3D-моделирование и печать**

**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:** Прототип «картхолдер».



а)



б)

Рис. 1. Источник творчества «картхолдер».

**Габаритные размеры изделия:** не более 60×35×8 мм (длина, ширина, высота) и не менее 50×30×7 мм (длина, ширина, высота).

**Прочие размеры и требования:**

- Источники творчества на рисунке 1 представлены для иллюстрации подобных изделий (или их прототипов) и не является эталоном для разработки собственного изделия;
- Источники творчества на рисунке 1 состоят из следующих конструктивных элементов: корпус (рис. 1, а), пружинящий вкладыш (рис. 1, б);
- Прототип предназначается для хранения бумажных визиток. Размер визитки 49х27 мм;
- В прототип должно помещаться 10 визиток. Толщина визитки 0.5 мм;
- Толщина стенки корпуса не менее 0,8 мм;
- Внешний корпус украшен объемным орнаментом (рис. 1, а). Рельеф не менее 0,5 мм;

Предмет	Класс	Дата	Время начала	Время окончания
<i>труд (технология)</i>	<i>10-11</i>	<i>24.11.2025 г.</i>	<i>10.00</i>	<i>13.00</i>

- На лицевой грани корпуса расположена прорезь не менее 10х10 мм для извлечения визиток.
- Торец корпуса содержит отверстие для загрузки пружинящего вкладыша с расположенными на нём визитками (рис. 1, б).
- На противоположном торце корпуса расположено отверстие для извлечения одной визитки. Извлечение происходит путём механического воздействия поступательным движением на верхнюю визитку в направлении отверстия.
- Допускаются усложнения конструкции, повышающие удобство использования изделия.

### Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с заданием;
2. На листе чертёжной или писчей бумаги формата А4 разработайте технический рисунок прототипа изделия с указанием основных размеров и параметров. Источник творчества на рисунке 1 представлен для иллюстрации подобных изделий (или их прототипов) и не является эталоном для разработки собственного изделия;
3. Создайте личную папку в указанном организаторами месте (на рабочем столе компьютера или сетевом диске) с названием по шаблону: **zadanie\_номер участника\_МЭ** (пример: **zadanie\_v12.345.678\_МЭ**);
4. Выполните 3D-моделирование прототипа с использованием одной из систем автоматизированного проектирования: например, КОМПАС-3D и др. с учетом всех необходимых параметров для создания 3D-модели;
5. Сохраните в личную папку файл 3D-модели прототипа в формате **среды разработки** (например, в Компас 3D это формат **.m3d**) в формате **STEP** с названием по шаблону: **detalN\_номер участника<sup>1</sup>** (пример: **detal1\_v12.345.678.m3d**);
6. Экспортируйте 3D-модели изделия в формате **.STL** в личную папку, следуя тому же шаблону имени (пример: **detal1\_v12.345.678.stl**);
7. Подготовьте модель к печати на 3D-принтер в программе-слайсере, установив режим печати (процент заполнения детали, толщины стенок и поверхностей);
8. Выполните скриншот проекта изделия в слайсере, демонстрирующий настройки печати для каждой детали. Сохраните скриншот в личную папку (пример: **detal1\_v12.345.678.jpg**);
9. Сохраните файлы проектов для печати (G-код) в формате программы слайсера, по тому же шаблону имени (пример: **detal1\_v12.345.678.gcode**);
10. Подготовьте 3D-принтер к печати (калибровка, чистка экструдера, проверка пластика, чистка стола, нанесение клеящего покрытия на стол);
11. Изготовьте 3D-модели на 3D-принтере;
12. По окончании изготовления 3D-моделей – снимите готовое изделие, при необходимости – очистите и проведите постобработку;
13. В программе САПР подготовьте и оформите в соответствии с требованиями ГОСТ

<sup>1</sup> Вместо слова detal при именовании файлов допустимо использовать название своего изделия.

Предмет	Класс	Дата	Время начала	Время окончания
<i>труд (технология)</i>	<i>10-11</i>	<i>24.11.2025 г.</i>	<i>10.00</i>	<i>13.00</i>

ЕСКД чертежи изделий на основании 3D-моделей в необходимом количестве видов. Проставьте все необходимые размеры, оформите рамку и угловой штамп. Сохраните чертежи в формате **среды разработки** и в формате **PDF**, следуя тому же шаблону имени;

14. Проверьте правильность сохранения файлов практической работы на компьютере;
15. Сдайте выполненное задание членам жюри;
16. Уберите рабочее место.

#### Рекомендации:

1. При разработке 3D-модели необходимо учитывать ряд требований к ней:
  - a. При подготовке задания на печать в программе-слайсере любой 3D-модели следует размещать деталь на оптимальной плоскости основания.
  - b. Не допускается отсутствие целостности сетки модели, рваная топология.
  - c. Необходимо учитывать минимальные допустимые толщины элементов детали, а также возможную усадку конечного изделия.
  - d. При подготовке задания на печать следует задать оптимальные параметры качества и заполнения модели в соответствии с конструктивными особенностями изделия и времени, отведенного на выполнение задания.
  - e. **Индивидуальность и сложность конструкции оценивается.**
2. Помните, что зачастую во время работы в САПР при возникновении ошибок, причина которых вам не ясна, создание ряда операций вновь с исправлением недочетов получается быстрее, чем исправление ошибок в существующих элементах модели.
3. После работы над моделью не забудьте вернуться к эскизу, и все перепроверить.

#### Перечень сдаваемой отчетности:

1. Предварительный технический рисунок на бумаге.
2. Файлы 3D-модели в форматах **.step**, **.stl**; модель в формате **среды разработки**; скриншот проекта изделия в слайсере; файл проекта для печати в формате **.gcode**.
3. Электронный чертеж в формате **pdf**.
4. Изготовленный прототип изделия под номером участника.

**Обратите внимание на критерии оценивания практической работы!**

Предмет	Класс	Дата	Время начала	Время окончания
труд (технология)	10-11	24.11.2025 г.	10.00	13.00

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

3D-моделирование в САПР			
1	<b>Владение 3D-редактором САПР (степень самостоятельности)</b> ✓ 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 балл); ✓ участник часто задавал вопросы по технологии моделирования в редакторе, по экспорту файлов, демонстрируя незнание или непонимание процессов (0 баллов)	2	
2	<b>Технические особенности созданной участником 3D-модели</b> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: ✓ габаритные размеры всего изделия выдержаны (+2 балла) ✓ предусмотрен зазор между корпусом и вкладышем (+2 балла) ✓ толщина стенки корпуса не менее 0,8 мм (+1 балл) ✓ модель сохранена в STEP-формат (+1 балл) ✓ файлы в папке именованы верно, по заданию (+1 балл)	7	
3	<b>Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость)</b> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: ✓ сложность геометрических построений, применение криволинейных (сплайн) линий в модели (0-3 балла) ✓ в конструкции изделия имеются усложнения (0-2 балла)	5	
Подготовка проекта к 3D-печати			
4	<b>Файл командного кода для 3D-печати модели в программе – слайсере (например Cura, Polygon или иной)</b> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: ✓ грамотно выбран процент заполнения печати для модели (+1 балл) ✓ g-code модели (моделей) получен (+1 балл) ✓ учтены рекомендации настройки печати (+1 балл) ✓ все созданные файлы грамотно именованы и верно распознаются 3D-принтером (+1 балл)	4	
5	<b>Эффективность размещения изделия</b> ✓ модель оптимально ориентирована с точки зрения печати (+1 балл) ✓ прототип для печати имеют масштаб 100% (+1 балл)	2	
6	<b>Эффективность применения при 3D-печати контуров прилипания и поддержек</b> Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:	2	

Предмет	Класс	Дата	Время начала	Время окончания
<i>труд (технология)</i>	<i>10-11</i>	<i>24.11.2025 г.</i>	<i>10.00</i>	<i>13.00</i>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте прототипа осуществлён грамотно (+1 балл)</li> <li>✓ выбор участником наличия или отсутствия слоя прилипания («юбки») в проекте прототипа осуществлён грамотно (+1 балл)</li> </ul>		
<b>Оценка распечатанного прототипа</b>			
7	<b>Прототип изделия (деталей):</b> Оценка складывается по наличию элементов. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Напечатано не менее 25% изделия (1 балл)</li> <li>✓ Напечатано не менее 50% изделия (+1 балл)</li> <li>✓ Напечатано не менее 75% изделия (+1 балл)</li> <li>✓ Изделие напечатано полностью 100% (+1 балл)</li> <li>✓ Постобработка выполнена (+1 балл)</li> </ul>	5	
<b>Графическое оформление задания</b>			
8	<b>Технический рисунок на бумаге</b> Оценка складывается по наличию элементов. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ на рисунке изображены все конструктивные элементы изделия (+1 балл)</li> <li>✓ выдержаны пропорции между элементами изделия (+1 балл)</li> </ul>	2	
9	<b>Итоговые чертежи</b> Оценка складывается по наличию элементов. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ чертежи оформлены в соответствии с ГОСТ (+1 балл)</li> <li>✓ имеется необходимое количество видов в проекционной взаимосвязи (+1 балл)</li> <li>✓ верно проставлены осевые линии и размеры (+1 балл)</li> <li>✓ есть форматная рамка, оформлена основная надпись (+1 балл)</li> </ul>	4	
<b>Общая характеристика работы</b>			
10	<b>Скорость выполнения работы</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ участник сдал все выполненные задания на 10 мин. раньше отведенного времени (2 балла);</li> <li>✓ участник затратил все отведенное на выполнение задания время, все задания работы выполнены (1 балл).</li> <li>✓ участник справился не со всеми заданиями в отведенное время (0 баллов)</li> </ul>	2	
	<b>Итого</b>	<b>35</b>	

Подписи членов жюри \_\_\_\_\_