

**Практическое задание для регионального этапа
Всероссийской олимпиады школьников по технологии
2022-2023 учебный год
(профиль «Культура дома, дизайн и технологии»)
(профиль «Техника, технологии и технологическое творчество»)**

**Обработка материалов на лазерно-гравировальной машине.
9 класс**

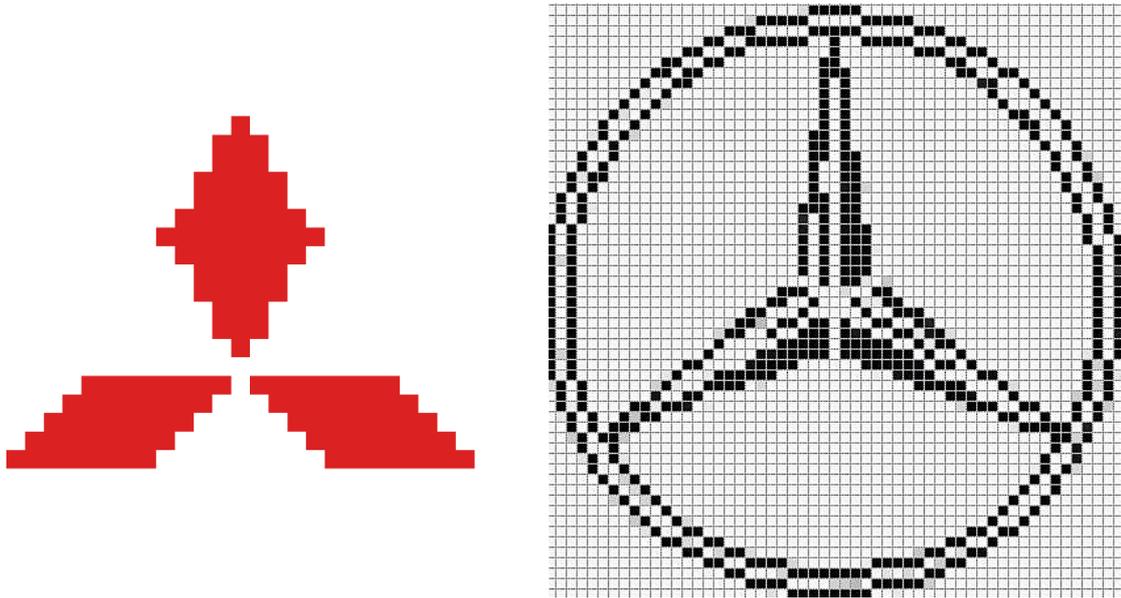
Комплект брелоков в стиле «Пиксель-арт»

Технические условия:

1. По указанным данным, разработайте и изготовьте комплект брелоков для одного из крупных транспортных производителей (АВТОВАЗ; РЖД) в стиле «Пиксель-арт», примеры предоставленные на рисунке НЕ использовать. (Рис. 1). Комплект должен состоять из трех (3) брелоков. На первом брелоке необходимо изобразить логотип компании производителя в стиле Пиксель-арт. На втором брелоке необходимо изобразить силуэт производимого компанией продукта (РЖД – паровоз/электровоз). На третьем брелоке должна быть изображена государственная символика страны производителя (флаг или герб).
2. Материал изготовления – фанера 3-4 мм. Количество – 1 шт.
3. *Габаритные размеры заготовки: А4 (297*210) 1 шт. Размеры одного брелока 58x58 мм, брелок должен иметь форму простой геометрической фигуры (круг, овал, параллелограмм, многоугольник).* Предельные отклонения на все размеры готового изделия $\pm 0,5$ мм. Изделие должно выполнять свою функцию. На брелоках должна быть нанесена пиксельная гравировка, «разрешение» пиксельной сетки выбрать самостоятельно, число пикселей на сторону должно быть кратно 8 (16x16; 24x24; 32x32 и тд.), но не менее 16x16 «условных» пикселей, размер одного пикселя рассчитать исходя из размера брелока и требуемого «разрешения». На изделии должно быть изображение в стиле Пиксель-арт, выполненное разноуровневой гравировкой. Брелоки должны иметь не менее 3х очевидно различимых оттенков для пикселей.
4. Выполнить эскиз на бумажном носителе до начала работы в графическом редакторе.
5. Изготовить изделие на лазерно-гравировальной машине в соответствии с моделью.
6. Выполнить техническую инструкцию по гравировке пиксельных элементов в формате таблицы (Word или Excel) с указанием уровней гравировки, присвоенного порядка гравировки и мощности, обязательно добавлены эскизы и рисунки
7. Эскиз прототипа и сам прототип под вашим номером сдать членам жюри.

Рекомендации:

Разработать рисунок «пикселей» самостоятельно и выполнить плоскостной гравировкой разных режимов.



(Рис. 1) Примеры логотипа

1. Разработать модель в любом графическом векторном редакторе или системе CAD/CAM, например: CorelDraw, AdobeIllustrator, AutoCad, Компас 3D, ArtCAM, SolidWorks и т.п.

Информация:

Пиксель-арт — форма цифрового художественного искусства, в котором изменения вносятся на уровне пикселей. В основном он ассоциируется с графикой видеоигр 80-х и 90-х годов. Тогда художникам приходилось учитывать ограничения памяти и низкого разрешения. Сейчас пиксель-арт все еще популярен в играх и как художественный стиль в целом, несмотря на возможность создания реалистичной 3D-графики.

При разработке модели, необходимо учитывать ряд требований к ней:

- А. При разработке любой модели в программе следует помнить, что при любом расширении и тонкости пучка лазера, все равно не стоит делать очень тонкие фигуры и совмещать их очень близко, во избежание горения материала при многократной прожиге.
 - Б. Следует помнить, что вложенные в друг друга замкнутые векторы сквозной резки выпадут из готовой детали. Обратите особенное внимание на текст.
 - В. Помнить, что увеличение плоскости наружной гравировки значительно увеличивает время изготовления изделия.
2. Выполнить эскиз на бумажном носителе

Карта пооперационного контроля

№ n/n	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
1	Выполнение эскиза до начала работы в графических редакторах. Качество эскиза. Соблюдение требований и ГОСТов (наличие в всех деталей на эскизе, продумана конструкция, наличие всех элементов соединения и сборки, предусмотрена отделка, соблюден масштаб, размеры присутствуют)	2	
Работа в графическом редакторе или/и системе CAD/CAM		14	
2	Знание базового интерфейса, работа в графическом редакторе или/и системе CAD/CAM (степень самостоятельности изготовления модели)	1	
3	Точность моделирования объекта (соответствие разработанному эскизу)	1	
4	Сложность выполнения (конфигурация, технические решения, количество и трудоемкость использованных инструментов, наличие дополнительных элементов) Сложность выполнения работы (конфигурации). <ul style="list-style-type: none"> • Количество оттенков пикселей не мене 3 • (1 – 0; 2- 1; 3- 3). (+3 балла); • Пиксельные рисунки на всех изделиях по 1 баллу. (+3 балл) • Соответствие требуемым размерам по 1 баллу. (+3 балл); • «Разрешение» пиксельной сетки соблюдено по 1 баллу. (+3 балл) 	12	
Подготовка модели к запуску на лазерно-гравировальной машине и работа со станком		3	
5	Уровень готовности модели для подачи на лазерно-гравировальную машину	1	
6	Эффективность применения лазерно-гравировальной машины (оптимальность использования или неиспользования)	1	
7	Навыки владения работы со станком	1	
Оценка готового изделия (детали)		9	
8	Оценка качества изготовления всех деталей Модель в целом получена требует серьёзной доработки, есть не прорезанные элементы, есть не ровные гравировки, есть сколы (0 баллов), требует незначительной корректировки, нет сильных сколов полученных в результате обработки, рисунок прорезан, но требует обработать инструментом, рисунок получен, но есть подгорания заготовки (3 балла), не требует доработки - законченная модель (6 баллов).	6	
9	Внешнее сходство с эскизом.	1	
10	Соответствие теме задания: 2 изделия из 3 (1 балл) 3 изделия из 3 (2 балла)	2	
Графическое оформление проекта		7	
11	Изделие соответствует эскизу на бумажном носителе <ul style="list-style-type: none"> - Эскиз выполнен до начала работы (+1 балла) - На эскизе изображены все конструкционные детали (+1 балла) Выдержаны пропорции между деталями (+1 балл)	3	
12	Рабочий эскиз в электронном виде выполнен	2	
13	Представлена техническая инструкция по гравировке	2	
Итого:		35	

**Практическое задание для регионального этапа
Всероссийской олимпиады школьников по технологии 2023 года
(профиль «Культура дома, дизайн и технологии»)
(профиль «Техника, технологии и технологическое творчество»)
по 3D-моделированию, 9 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 изделия.

Образец: Модель «Табурет»



Рис.1. Варианты изделия «Табурет»

Габаритные размеры изделия: не более 60×60×80 мм, не менее 30×30×45 мм.

Прочие размеры и требования:

- ✓ модель табурета реалистичная, состоит не менее чем из 3-х видов деталей (ножка, проножка, крышка, см. Рис.1), прочая детализация – на усмотрение участника;
- ✓ модель собирается из деталей в целое изделие с помощью любых спроектированных участником соединений (например, шипового);
- ✓ размер поперечного сечения ножек не менее 4 мм;
- ✓ проножки расположены на уровне середины ножек или ниже, но не вплотную к полу; конструкция на усмотрение участника;
- ✓ крышка-сидение имитирует соединённые любым способом отдельные дощечки, общая ширина крышки больше ширины остальной конструкции (как на Рис.1);
- ✓ распечатанные 3D-модели бывают довольно хрупки, поэтому для деталей изделия следует продумать форму, обеспечивающую достаточную прочность конструкции;
- ✓ при моделировании следует задать зазоры между деталями для свободной посадки, учитывая заданные габариты.

Дизайн:

- ✓ неуказанные размеры и элементы дизайна выполняйте по собственному усмотрению;
- ✓ используйте для моделей в САПР произвольные цвета, отличные от базового серого;
- ✓ допустимо использовать конструктивные элементы, уменьшающие массу изделия при сохранении основных очертаний и функциональности;

- ✓ поощряется творческий подход к форме или украшению изделия, не ведущий к существенному упрощению задания; когда делаете намеренные конструктивные улучшения или украшения – опишите их явно на рисунке или чертеже изделия.

Рекомендации:

- При выполнении задания сверяйтесь с таблицей критериев оценивания.
- При разработке модели следует учесть погрешность печати (при конструировании отверстий, пазов и выступов), не стоит делать элементы слишком мелкими.
- Отправляйте одну деталь на печать, пока работаете над следующей, экономьте время.
- Продумайте способ размещения модели в программе-слайсере с учётом её формы и нагрузок на получаемые детали, а также эффективность поддержек и слоёв прилипания, чтобы 3D-печать уложилась в отведённое время.
- 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 технический рисунок изделия 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:

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**. В многодетальном изделии в названия файлов-деталей и файла-сборки следует добавлять соответствующее название:

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 электронные 3D-модели изделия в формат **.STL** также в личную папку, следуя тому же шаблону имени (пример: **detal1_v12.345.678_rosolimp.stl**);
- 6) Выполните скриншот сборки, демонстрирующий удачный ракурс модели в программе (захватите весь кран), сохраните его также в личную папку (пример: **sborka_v12.345.678_rosolimp.jpg**);

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

- 7) 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-принтера² **или особо указанными** организаторами; необходимость поддержек и контуров прилипания определите самостоятельно;
- 8) Выполните скриншоты деталей проекта в слайсере, демонстрирующие верные настройки печати, сохраните его также в личную папку (пример: **detal1_v12.345.678_rosolimp.jpg**);
- 9) Сохраните файл проекта для печати в формате программы-слайсера, следуя всё тому же шаблону имени (пример: **detal1_v12.345.678_rosolimp.gcode**);
- 10) Перенесите подготовленные файлы в 3D-принтер и запустите 3D-печать прототипа;
- 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 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);
- 12) Пр 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**, **G-код**, **скриншоты сборки и настроек печати**;
 - ✓ итоговые чертежи изделия в формате САПР и в PDF (распечатку электронных чертежей из формата PDF осуществляют организаторы);
 - ✓ распечатанный прототип изделия.

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

Рекомендованные настройки 3D-печати (*выясните у организаторов: модель 3D-принтера, диапазон скоростей печати, толщина слоя, температура, иное...*):

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 следует уточнить у организаторов.

Критерии оценивания практической работы по 3D-моделированию

Идентификационный номер участника:					
	Критерии оценивания	Макс. балл			Итог
3D-моделирование в САПР					
1.	Технические особенности созданной участником 3D-модели Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума, допустимо деление балла пополам при частичной реализации критерия:	11			
	✓ габаритные размеры всего изделия выдержаны (+1 балл)				
	✓ в модели не менее 3-х видов деталей, обязательно есть ножка, проножка, крышка (+1 балл)				
	✓ предложены функциональные способы соединения всех деталей (+1 балл)				
	✓ соблюдены требования к размеру ножек (+0,5 балла)				
	✓ соблюдены требования к положению проножек (+0,5 балла)				
	✓ соблюдены требования к форме крышки-сидения (+1 балл)				
	✓ в соединениях деталей 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)				
	✓ выполнен скриншот сборки (+1 балл)				
✓ файлы в папке именованы верно, по заданию (+1 балл)					
2.	Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:	3			
	✓ имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании, усложнение формы (+1 балл)				
	✓ имеется дополнительное украшение изделия (+1 балл)				
	✓ сделано текстовое описание модификаций (+1 балл)				
Подготовка проекта к 3D-печати					
3.	Файл командного кода для 3D-печати модели в программеслайсере (например, Cura, Polygon или иной) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:	3			
	✓ G-code всех моделей 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: Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:	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 участником наличия или отсутствия поддержек и слоя прилипания («кюбки») в проекте прототипа осуществлён грамотно (+1 балл, есть одно неудачное решение +0,5 балла, несколько – 0 баллов)				

Идентификационный номер участника:			
	Критерии оценивания	Макс. балл	Итог
Оценка распечатанного прототипа			
5.	Прототип изделия (деталей): Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:	6	
	✓ все ножки распечатаны (+1 балл)		
	✓ все проножки распечатаны (+1 балл)		
	✓ крышка-сидение и иные детали (при наличии) распечатаны (+1 балл)		
	✓ изделие собирается верно, соединения работают (+2 балла, частично +1 балл, не работают – 0 баллов)		
	✓ отсутствуют следы механической пост-обработки деталей (стачивания, срезания), помимо снятия поддержек (+1 балл)		
Графическое оформление задания			
6.	Предварительный эскиз/технический рисунок на бумаге. Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:	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): Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:	8	
	✓ представлены и верно сохранены (в формате САПР и PDF) все чертежи деталей и сборочный чертёж (все +1 балл, частично +0,5 балла)		
	✓ все чертежи оформлены по шаблону ГОСТ (+1 балл, есть замечания +0,5 балла, не то оформление 0 баллов)		
	✓ имеется необходимое количество видов в проекционной взаимосвязи (все чертежи +1 балл, не все +0,5 балла)		
	✓ имеется аксонометрия (+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)		
	✓ есть форматная рамка, оформлена основная надпись (на всех чертежах +1 балл, не на всех +0,5 балла)		
Общая характеристика работы			
	Итого:	35	

Подписи экспертов: _____

**Практическое задание для регионального этапа всероссийской
олимпиады школьников по технологии 2022 – 2023 учебный год
(профиль «Культура дома, дизайн и технологии»)
(профиль «Техника, технологии и техническое творчество»)**

Промышленный дизайн, 9 класс

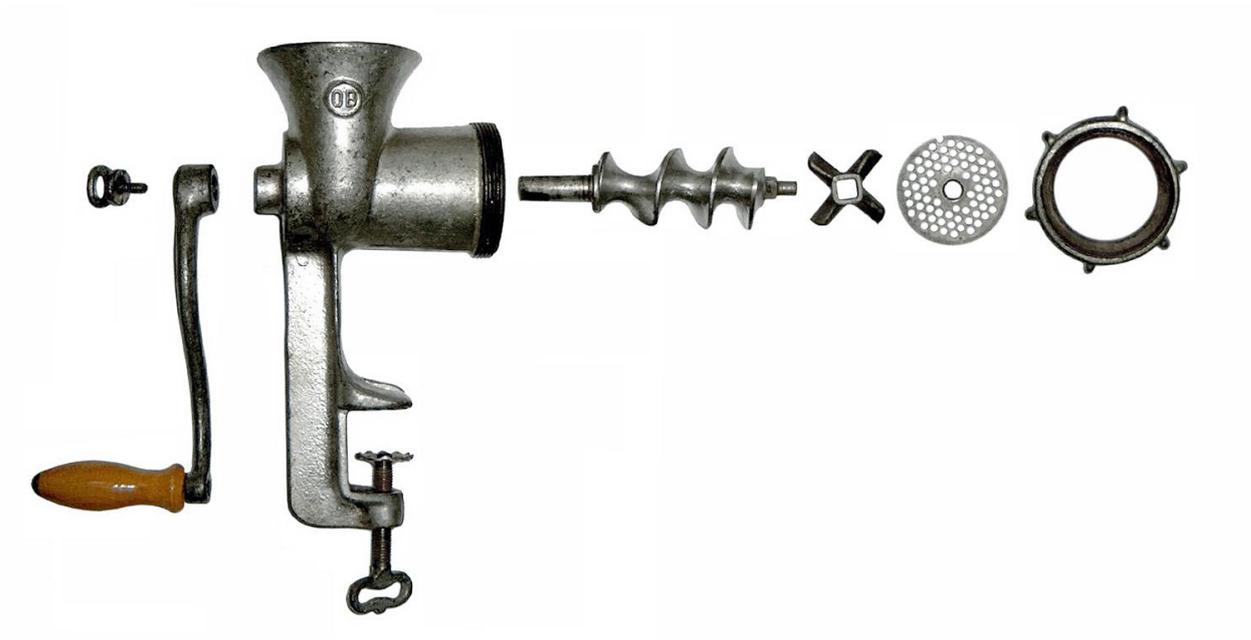
Задание: необходимо создать концепт-дизайн механической бытовой домашней мясорубки.

Главная задача: создать дизайн бытовой домашней мясорубки с изменением привычных механизмов и форм. Например: изменение формы, дизайна корпуса, шнека, крепежа к столу, ножа и других.

Программа: Компас 3D, Autodesk Inventor, Autodesk Fusion 360, Blender

Технические требования:

- Создать 3D-модель механической бытовой домашней мясорубки с количеством деталей не менее 5-ти.
- Создать чертежи в трех проекциях.
- Чертежи формата А3 с указанием размерного ряда.
- Чертежи сохранить в формате DWG (со спецификацией главных узлов мясорубки).
- Оформление чертежей согласно актуальному ГОСТу.
- Оформление основных надписей чертежей.
- Рисунки объекта с двух ракурсов в цвете сохранить в формате JPEG на однотонном фоне.
- Создать анимацию работы мясорубки, файл анимации сохранить в формате AVI.



Карта контроля Промышленный дизайн (9 класс)

№	Критерии оценки	Баллы	Факт
Требования к чертежу		29	
1	Наличие спецификации (при несоблюдении требования – 0 баллов, при соблюдении требования с двумя ошибками в спецификации — 1 балл, при соблюдении требования с одной ошибкой в спецификации — 2 балла, при соблюдении требования – 3 балла)	3	
2	Наличие основной надписи чертежей (при несоблюдении требования – 0 баллов, при соблюдении требования с одной ошибкой в основной надписи чертежей — 1 балл, при соблюдении требований – 2 балла)	2	
3	Оформление всех линий, согласно ГОСТу 2.303-68 (при несоблюдении требования – 0 баллов, при соблюдении всех требований с двумя ошибками при оформлении всех линий — 1 балл, при соблюдении требований с одной ошибкой в оформлении всех линий — 2 балла, при соблюдении требований при оформлении всех линий – 3 балла)	3	
4	Нанесение размеров согласно ГОСТу 2.307 — 68 (при несоблюдении требования — 0 баллов, при наличии двух ошибок при нанесении размеров согласно ГОСТу 2.307. - 68 — 1 балл, при наличии одной ошибки при нанесении размеров согласно ГОСТу 2.307 — 68 — 2 балла, при соблюдении требования — 3 балла)	3	
5	Оригинальность модернизации бытовой домашней мясорубки - форма, приспособления, (использование полигонального моделирования не менее 30%), (при несоблюдении требования – 0 баллов, при соблюдении – 3 балла)	3	
6	Присутствуют элементы модернизации: при несоблюдении требования — 0 баллов, 1 элемент – 1 балл, 2 элемента – 2 балла, 3 и более элементов – 3 балла	3	
7	Наличие 3D- модели сборки мясорубки, наличие 3D- модели деталей мясорубки (при несоблюдении требования – 0 баллов, наличие 3D- модели сборки мясорубки — 1 балл, наличие 3D- модели сборки мясорубки и 3D- модели одной детали — 2 балла, наличие 3D- модели сборки мясорубки и двух деталей — 3 балла, наличие 3D- модели сборки мясорубки и 3D- модели трех деталей — 4 балла, наличие 3D- модели сборки мясорубки и 3D- модели пяти деталей — 5 баллов)	5	
8	Все чертежи сохранены в формате DWG (при несоблюдении требования – 0 баллов, при соблюдении – 2 балла)	2	
9	Чертежи выполнены в полном объеме (при несоблюдении требования – 0 баллов, при соблюдении – 3 балла)	3	
10	3D-модель сохранена в формате .STEP (при несоблюдении требования – 0 баллов, при соблюдении – 2 балла)	2	
Требования к изображениям и видео -файлам		6	
11	Наличие изображений с двух ракурсов в формате JPEG (при отсутствии изображений – 0 баллов, при наличии изображений в 1 цветовом решении – 1 балл, при наличии изображений в 3 и более цветовых решениях – 2 балла)	2	
12	Наличие видео в формате AVI (при отсутствии видео — 0 баллов, при наличии видео работы одной детали мясорубки — 2 балла, при наличии видео работы двух и более деталей мясорубки одновременно — 4 балла)	4	
Итого:		35	

Особые замечания: _____

Отметка о несоблюдении безопасных приемов труда: _____

Отметка об отсутствии правильной организации рабочего места и формы: _____