

**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.
11 класс**

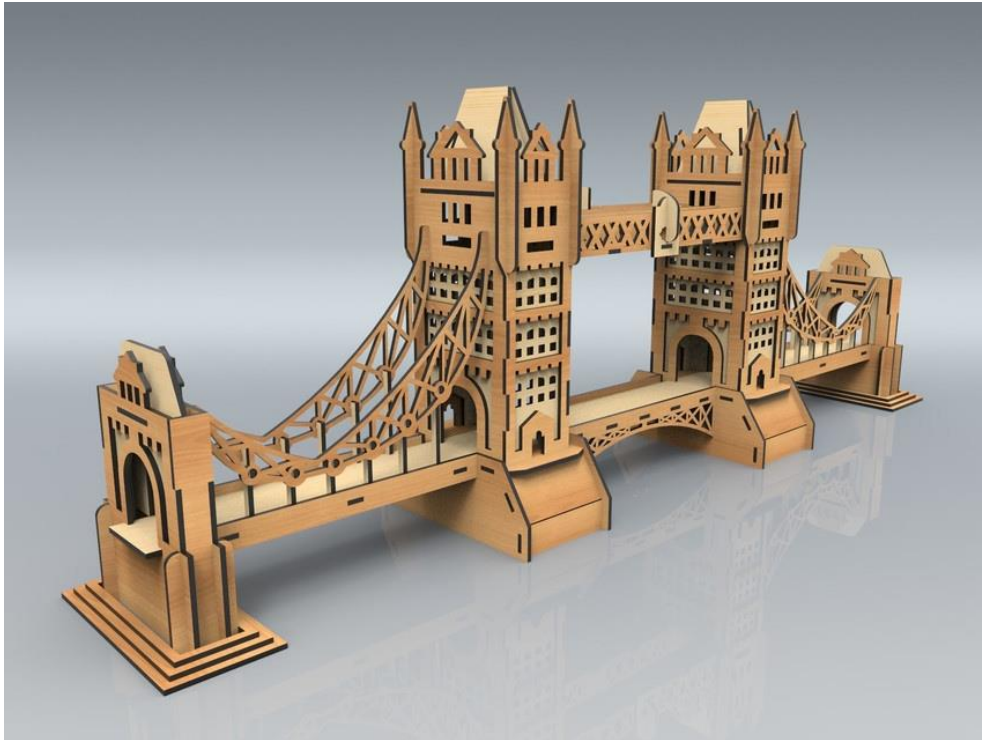
Макет «Тауэрский мост»

Технические условия:

1. По указанным данным, сделайте макет «Тауэрского моста» (Рис. 1; Рис.3).
2. Материал изготовления – фанера 3-4 мм. Количество – 2 шт.
3. *Габаритные размеры заготовки: А4 (297*210) Размеры моста выбрать самостоятельно.* Предельные отклонения на все размеры готового изделия $\pm 0,5$ мм. Готовое изделие должно собираться без клея. Способ соединения разработать самостоятельно. В составе макета необходимо предусмотреть опоры под башни-близнецы, башни-близнецы, разводной мост, выполняющий свою функцию, пешеходные галереи, подвесные мосты, крепежные цепи и малые башни (не менее 15 элементов) (Рис. 2).
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 учебно-технологическую карту изготовления и сборки изделия в электронном виде, в виде таблицы с указанием всех пунктов сборки и эскизами.
7. Эскиз прототипа и сам прототип под вашим номером сдать членам жюри.

Рекомендации:

Рассчитать соединения исходя из толщины фанеры, предусмотреть способы крепления. Предусмотреть прорезные и гравированные элементы.



(Рис. 1)



(Рис. 2)



(Рис. 3)

Рекомендации:

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

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

<i>№ n/n</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Макс. балл</i>	<i>Балл участника</i>
1	Выполнение эскиза до начала работы в графических редакторах. Качество эскиза. Соблюдение требований и ГОСТов (наличие 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		17	
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) Башни близнецы выполнены из 4 деталей – 2 балла, Башни близнецы имеют верхние расширение и донжон – 6 баллов. Наличие подвесных элементов и галереи между всеми башнями – 2 балла Стены башен и подвесные элементы имеют прорезы (бойницы и окна) и соответствуют реальному прототипу – 3 балла, имеют среднюю частоту – 1 балл, прорезы на боковых деталях отсутствуют – 0 баллов) Наличие нижних опор как отдельных элементов конструкции (по 1 баллу) – 4 балла	15	
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)		6	
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	
Графическое оформление проекта		7	
9	Изделие соответствует эскизу на бумажном носителе - Эскиз выполнен до начала работы (+1 балла) - На эскизе изображены все конструкционные детали (+1 балла) Выдержаны пропорции между деталями (+1 балл)	3	
10	Рабочий эскиз в электронном виде выполнен	2	
11	Представлена учебно-технологическая карта изготовления и сборки	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 и печати, 11 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 игрушки «Колесо обозрения»

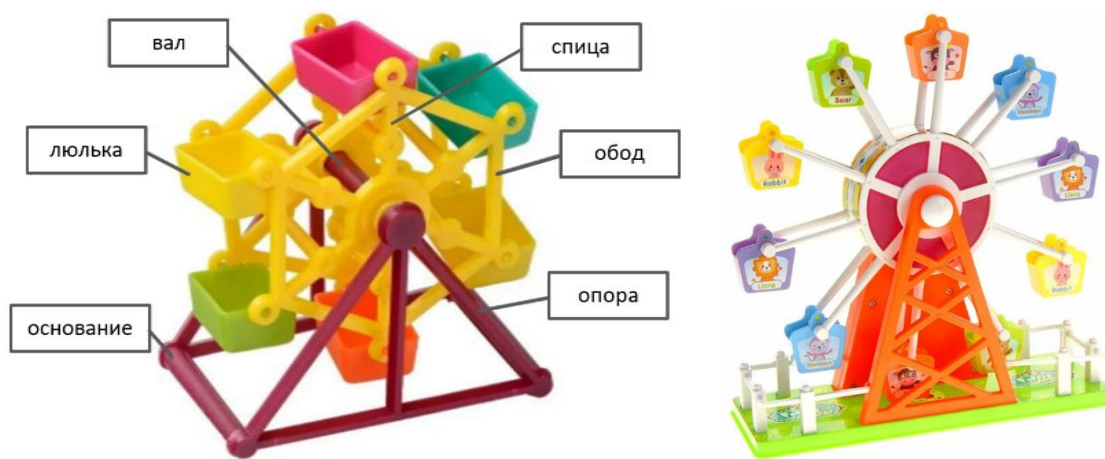


Рис.1. Варианты игрушки «Колесо обозрения»

Габаритные размеры изделия: не более 110×50×110 мм, не менее 70×35×70 мм.

Прочие размеры и требования:

- ✓ модель колеса обозрения функциональна (подвижна), состоит не менее чем из трёх элементов: основания с опорами, колеса (из ободьев и спиц), набора люлек, – см. Рис.1), прочая детализация – на усмотрение участника;
- ✓ модель собирается из деталей в целое изделие с помощью любых спроектированных участником соединений; соединение колеса с опорами основания подвижное; соединение люлек с колесом также подвижное (люльки не переворачиваются при использовании);
- ✓ основание с опорами может быть представлено устойчивой рамой, декоративные элементы (например, как ограда на Рис.1 справа) – на усмотрение участника;
- ✓ колесо представлено рамой из спиц и ободьев, на концах спиц – крепежи для люлек;
- ✓ люлек в изделии 6 штук; глубина каждой люльки (изнутри) не менее 7 мм, ширина между стенками с креплениями не менее 15 мм; форма люльки – на усмотрение участника;
- ✓ способ крепления люлек к колесу и колеса к основанию следует разработать самостоятельно;
- ✓ 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 названиях 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**);

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

- 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**);
- 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) 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		11	
	Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума, допустимо деление балла пополам при частичной реализации критерия:			
	✓	габаритные размеры всего изделия выдержаны (+1 балл)		
	✓	изделие выполнено не менее чем из 3-х отдельных элементов, обязательно есть основание, колесо, люльки (+1 балл)		
	✓	предложены функциональные способы соединения всех деталей (+1 балл)		
	✓	соблюдены требования к глубине люльки (+0,5 балла)		
	✓	соблюдены требования к расстоянию между креплениями люльки (+0,5 балла)		
	✓	количество люлек не менее 6 штук (+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)		3	
	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 модификаций (+1 балл)			
Подготовка проекта к 3D-печати				
3.	Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной)		3	
	Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:			
	✓	gcode 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:		2	
	Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:			
	✓	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 («юбки») 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	
	✓ 6 люлек распечатаны (все +1 балл, без одной +0,5 балла, иначе 0 баллов)		
	✓ все элементы колеса распечатаны (+1 балл)		
	✓ основание 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, 11 класс

Задание: необходимо создать концепт-дизайн рабочего места мастера по ремонту обуви (сапожника)

Главная задача: создать дизайн рабочего места мастера по ремонту обуви (сапожника) с изменением привычных механизмов и форм предметов.

Например: изменение формы и дизайна стола и кресла сапожника, инструментов, машины для шитья кожи, светильника и других.

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

Технические требования:

- Создать 3D-модель рабочего места мастера по ремонту обуви (сапожника) 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 деталей и элементов рабочего места мастера по ремонту обуви (сапожника)).
- Оформление чертежей согласно актуальному ГОСТу.
- Оформление основных надписей чертежей.
- Рисунки объекта с двух ракурсов сохранить в формате JPEG на однотонном фоне.
- Создать анимацию работы машины для шитья кожи рабочего места мастера по ремонту обуви (сапожника), файл анимации сохранить в формате AVI.



Карта контроля Промышленный дизайн (11 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 рабочего места мастера по ремонту обуви (сапожника) - 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 рабочего места мастера по ремонту обуви (сапожника), наличие 3D- модели деталей и элементов рабочего места мастера по ремонту обуви (сапожника) (при несоблюдении требования – 0 баллов, наличие 3D- модели сборки рабочего места мастера по ремонту обуви (сапожника)— 1 балл, наличие 3D- модели сборки рабочего места мастера по ремонту обуви (сапожника) и 3D- модели одной детали или элемента — 2 балла, наличие 3D- модели сборки рабочего места мастера по ремонту обуви (сапожника) и двух деталей или элементов — 3 балла, наличие 3D- модели сборки рабочего места мастера по ремонту обуви (сапожника) и 3D- модели трех деталей или элементов — 4 балла, наличие 3D- модели рабочего места мастера по ремонту обуви (сапожника) и 3D- модели пяти деталей или элементов — 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	4	

наличии видео работы одной детали машины для шитья кожи рабочего места мастера по ремонту обуви (сапожника)— 2 балла, при наличии видео работы двух и более деталей машины для шитья кожи рабочего места мастера по ремонту обуви (сапожника) одновременно — 4 балла		
Итого:	35	

Особые замечания: _____

Отметка о несоблюдении безопасных приемов труда: _____

Отметка об отсутствии правильной организации рабочего места и формы: _____