

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО
ТРУДУ (ТЕХНОЛОГИИ)
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
2026-2027 учебный год

Код участника	
---------------	--

Вид практики: «Общие практические работы»

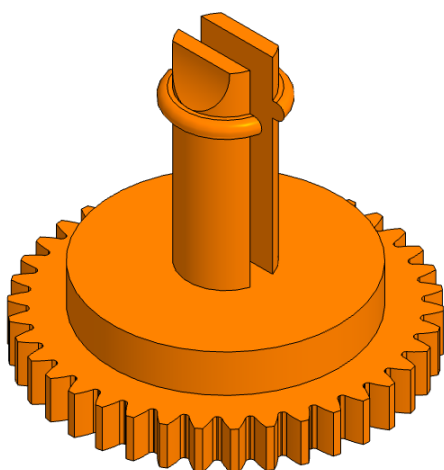
3D моделирование и печать

9 класс

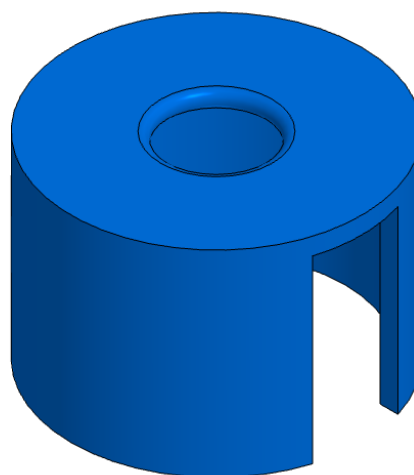
ОРГАНАЙЗЕР ДЛЯ МЯГКОГО МЕТРА

Задание: по предложенному образцу разработайте эскиз изделия (см. рис. 1, 2), создайте 3D-модель изделия в системе автоматизированного проектирования, подготовьте проект для печати прототипа на 3D-принтере, распечатайте прототип на 3D-принтере, выполните чертежи изделия.

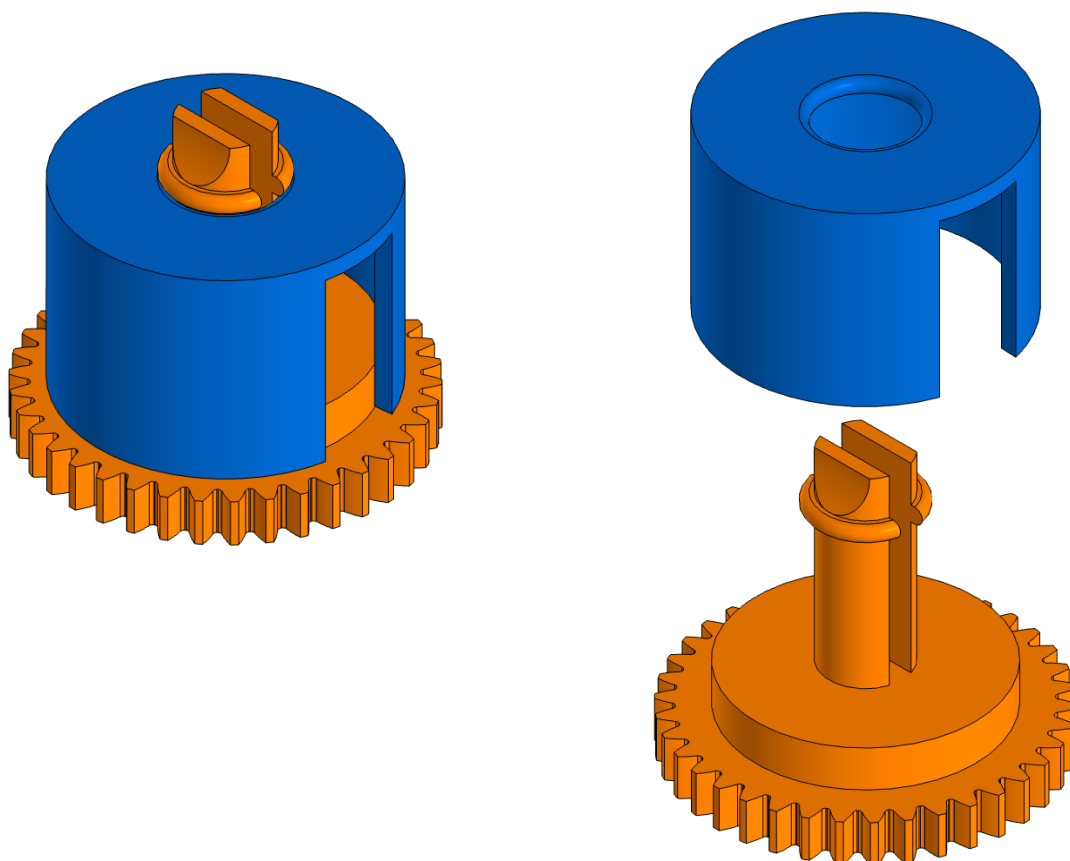
Образец: «Органайзер для мягкого метра» (см. рис. 1 а, б, в, г).



а



б



В

Г

Рис. 1. «Органайзер для мягкого метра»: *а – основание органайзера, и он же механизм скручивания мягкого метра (шестеренка); б – крышка органайзера; в – органайзер в сборе; г – органайзер в разобранном виде*

Габаритные размеры изделия (Д×Ш×В): Ø не более 45 мм, высота не более 35 мм.

Габаритные размеры мягкого метра, длиной 1,5 м (Ø×h): Ø = 30 мм, h = 15 мм.



Рис. 2. Мягкий метр длиной 1,5 м

Прочие размеры и требования:

- разработайте самостоятельно конструкцию крепления мягкого метра к основанию органайзера. Конструкция крепления мягкого метра к основанию органайзера может отличаться от представленного образца;
- разработайте самостоятельно дизайн половинок органайзера для мягкого метра. Дизайн половинок органайзера для мягкого метра может отличаться от представленного образца;
- разработайте самостоятельно дизайн механизма обратного скручивания мягкого метра. Дизайн механизма обратного скручивания мягкого метра (шестеренка) может отличаться от представленного образца;
- разработайте самостоятельно механизм фиксации половинок органайзера для мягкого метра в закрытом положении, который предотвращает самораскрытие органайзера;
- две половинки органайзера для мягкого метра при закрывании не должны самопроизвольно раскрываться;
- две половинки органайзера для мягкого метра при раскрывании должны раскрываться без чрезмерного усилия;

Дизайн: приветствуется творческий подход к форме или украшению изделия, не ведущий к существенному упрощению задания.

Порядок выполнения работы (пропустите пункты, относящиеся к настройкам 3D-принтера если печать, не предполагается):

1. на бумажном листе разработайте эскиз изделия с указанием габаритных размеров, подпишите лист своим персональным номером участника олимпиады;
2. создайте папку в указанном организаторами месте (на сетевом диске) с названием по шаблону: **zadanie_номеручастника_rosolimp**;
3. выполните электронные 3D-модели деталей изделия с использованием одной из программ: **Компас 3D**;
4. сохраните файл проекта в формате среды разработки и в формате **step** в указанной папке (на сетевом диске) с названием **zadanie_номеручастника_rosolimp**. При много детальных изделий в названии файлов-деталей добавлять соответствующее название: **detalN_номеручастника_rosolimp**;
5. сделайте скриншот дерева построения модели и сохраните в указанной папке (на сетевом диске) с названием **zadanie_номер участника_tree_rosolimp**;

6. экспортируйте электронные 3D-модели деталей изделия в формат *.stl в папку на сетевом диске под следующим названием: **detalN_номеручастника_rosolimp.stl**;
7. подготовьте модель для печати на 3D-принтере в программе-слайсере (CURA или иной), выставив необходимые настройки печати в соответствии с возможностями 3D-принтера и сохраните файл с названием **zadanie_номеручастника_rosolimp** в формате программы-слайсера (**gcode**);
8. выполните скриншоты деталей проекта в слайсере и сохраните их в сетевой папке с названием **zadanie_номер участника_slicer_rosolimp**. Скриншоты должны демонстрировать верные настройки печати;
9. перенесите подготовленные файлы в 3D-принтер и запустите 3D-печать изделия;
10. оформите чертежи деталей в программе Компас 3D или вручную на листе чертежной бумаги, соблюдая требования ГОСТ и ЕСКД, в необходимом количестве взаимосвязанных проекций, с проставлением размеров, осевыми линиями и т.д. Если чертеж был выполнен на компьютере, сохраните электронный чертеж в формате **pdf** под названием **zadanie_номеручастника_rosolimp**.
11. продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы.

Рекомендации (пропустите пункты, относящиеся к настройкам 3D-принтера если печать, не предполагается):

1. При разработке 3D модели рекомендуется учесть погрешность печати (при конструировании отверстий и пазов). Для уточнения зазоров и усадки рекомендуется напечатать пробник (например, пластина, с отверстиями разных размеров).
2. При подготовке задания на печать в программе-слайсере любой 3D модели следует размещать деталь на оптимальной плоскости основания.
3. Не допускается отсутствие целостности сетки модели, рваная топология.
4. Необходимо учитывать минимальные допустимые толщины элементов детали, а также возможную усадку конечного изделия.
5. При подготовке задания на печать следует задать оптимальные параметры качества и заполнения модели в соответствии с конструктивными свойствами изделия и времени, отведенного на выполнение задания.

6. Если делаете намеренные конструктивные улучшения или украшения – опишите их на чертеже изделия.
7. Верный расчет времени проектирования и сдачи работы поощряется дополнительными баллами.

Перечень сдаваемой отчетности (пропустите пункты, относящиеся к настройкам 3D-принтера если печать, не предполагается):

1. Эскиз, выполненный согласно ГОСТ, ЕСКД на бумажном листе.
2. Папку с файлами (на сетевом диске) 3D-модели в форматах **step**, **stl**, модель в формате среды разработки, проект изделия в формате слайсера.
3. Скриншоты дерева построения модели.
4. Скриншоты проекта в слайсере.
5. Электронный чертеж в формате **pdf**.
6. Напечатанное изделие.

Время выполнения работы 180 минут.

Критерии оценивания практической работы по 3D моделированию и печати

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
1	3D-моделирование в САПР	12	
1.1	Технические особенности создания участником 3D-модели Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума. Геометрическая точность и размеры: • габаритные размеры всего изделия выдержаны (1 балл); • минимальная толщина стенок (не тоньше 1-1.5 мм), слишком тонкие элементы физически не пропечатаются на 3D-принтере (1 балл); • наличие всех обязательных конструктивных элементов: основная часть органайзера (1 балл); • наличие всех обязательных конструктивных элементов: крышка органайзера (1 балл); • наличие всех обязательных конструктивных элементов: механизм обратного скручивания метра (1 балл); • наличие всех обязательных конструктивных элементов: механизм фиксации органайзера от самопроизвольного открывания (1 балл); Культура моделирования: • замена сложных ручных выдавливаний автоматическими функциями САПР, например, если деталь симметрична или имеет круговую структуру, требуется использовать инструменты «Зеркальное отражение» или «Массив по сетке / контуру / окружности» вместо отрисовки каждого элемента вручную (1 балл); • наличие логичной последовательности операций без ложных действий. Ошибки («восклицательные знаки» в дереве модели) или потерянные опорные плоскости приводят к обнулению баллов (1 балл); • все модели сохранены в .step (.stp) или .stl формат (1 балл);	9	
1.2	Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • форма конструкции отличается от представленного образца (1 балл); • имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании (1 балла);	3	

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
	• имеется дополнительное украшение изделия (1 балл);		
2	Подготовка проекта к 3D-печати и оценка распечатанного прототипа	15	
2.1	Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (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);	2	
2.2	Эффективность размещения изделия Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • все модели сгруппированы на одной плоскости с учетом пути перемещения сопла для минимизации холостых ходов, риска образования «волос» из пластика при переходе от детали к детали, и обеспечения равномерного теплоотвода (1 балл); • все модели эффективно размещены, что позволяет использовать минимальное количество поддерживающих материалов (1 балл); • прототипы для печати имеют масштаб 100% (1 балл);	3	
2.3	Прототип изделия Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • основная часть органайзера распечатана (1 балл); • крышка органайзера распечатана (1 балл); • линейные размеры прототипа соответствуют CAD-модели (1 балл); • допуски минимальные (1 балл); • поверхности моделей без коробления, искривления плоских поверхностей или усадки материала (1 балл); • поверхности моделей без дефектов: напылов, провисаний (волосков), отслоений или пропусков слоев (1 балл); • механизм обратного скручивания метра выполняет свою функцию (1 балл); • изделие собрано, подвижность крышки относительно основной части органайзера обеспечена (1 балл); • механизм от самопроизвольного раскрытия органайзера функционирует (1 балл); • органайзер раскрывается без чрезмерного усилия (1 балл);	10	

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
3	Промышленный дизайн	13	
3.1	Чертежи деталей (на бумаге или в электронном виде) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: правильно подобран формат листа(ов) – для электронного чертежа, правильно подобран масштаб отображения проекций на листе(ах) – для ручного чертежа (1 балл); • все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: заполнена основная надпись для одиночного листа, правильно выбрана и заполнена рамка для последующих листов в много страничном чертеже (1 балл); • все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: линии оформления чертежей выполнены согласно ГОСТ (1 балл); • на чертежах изображены все необходимые виды детали (1 балла); • на чертежах проставлены необходимые для моделирования детали размеры и осевые линии (1 балл); • на чертеже(ах) выполнены все необходимые разрезы или сечения (1 балла).	6	
3.2	Оценка разнесенного сборочного чертежа с указанием позиций деталей и спецификация Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • каждой детали на чертеже присвоен номер позиции в соответствии с ее номером в спецификации (1 балл); • номера позиций нанесены на полках линий-выносок, которые заканчиваются точкой на изображении самой детали (1 балл); • в спецификации построочно перечислены все составные части сборочной единицы (детали, стандартные изделия, материалы). Она включает графы: <i>Позиция (Поз.)</i>, <i>Обозначение</i>, <i>Наименование</i>, <i>Количество (Кол.)</i> и <i>Примечание</i> (1 балл); • согласно действующим стандартам (ЕСКД), спецификация выполнена на отдельном листе формата А4. Исключение составляют лишь некоторые рабочие чертежи и схемы, где угловая спецификация совмещается непосредственно с чертежом на листе (над основной надписью) (1 балл).	4	

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
3.3	Анимация изделия и рендеры изображений Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • в анимации продемонстрировано динамическое разнесение составных деталей изделия так называемая взрыв-схема (1 балл); • в анимации продемонстрирован динамический возврат всех деталей, составляющих изделие в исходное состояние т.е. в собранное изделие (1 балл); • цвет поверхности изделия отличается от образца; к изделию применена текстура предполагаемого материала; к изделию применен рельеф предполагаемого материала (1 балл);	3	
	Итого:	40	

Критерии оценивания практической работы по 3D моделированию (без печати)

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
1	3D-моделирование в САПР	21	
1.1	Технические особенности создания участником 3D-модели Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума. Геометрическая точность и размеры: • габаритные размеры всего изделия выдержаны (1 балл); • минимальная толщина стенок (не тоньше 1-1.5 мм), слишком тонкие элементы физически не пропечатаются на 3D-принтере (1 балл); • наличие всех обязательных конструктивных элементов: основная часть органайзера (1 балл); • наличие всех обязательных конструктивных элементов: крышка органайзера (1 балл); • наличие всех обязательных конструктивных элементов: механизм обратного скручивания метра (1 балл); • наличие всех обязательных конструктивных элементов: механизм фиксации органайзера от самопроизвольного открывания (2 балла); Культура моделирования: • замена сложных ручных выдавливаний автоматическими функциями САПР, например, если деталь симметрична или имеет круговую структуру, требуется использовать инструменты «Зеркальное отражение» или «Массив по сетке / контуру / окружности» вместо отрисовки каждого элемента вручную (3 балла); • наличие логичной последовательности операций без ложных действий. Ошибки («восклицательные знаки» в дереве модели) или потерянные опорные плоскости приводят к обнулению баллов (2 балла); • все модели сохранены в .step (.stp) или .stl формат (1 балл);	13	
1.2	Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • форма конструкции отличается от представленного образца (3 балла); • имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании (3 балла); • имеется дополнительное украшение изделия (2 балла);	8	

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
3	Промышленный дизайн	19	
3.1	Чертежи деталей (на бумаге или в электронном виде) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: правильно подобран формат листа(ов) – для электронного чертежа, правильно подобран масштаб отображения проекций на листе(ах) – для ручного чертежа (1 балл); • все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: заполнена основная надпись для одиночного листа, правильно выбрана и заполнена рамка для последующих листов в много страничном чертеже (1 балл); • все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: линии оформления чертежей выполнены согласно ГОСТ (1 балл); • на чертежах изображены все необходимые виды детали (1 балла); • на чертежах проставлены необходимые для моделирования детали размеры и осевые линии (1 балл); • на чертеже(ах) выполнены все необходимые разрезы или сечения (2 балла).	7	
3.2	Оценка разнесенного сборочного чертежа с указанием позиций деталей и спецификация Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • каждой детали на чертеже присвоен номер позиции в соответствии с ее номером в спецификации (1 балл); • номера позиций нанесены на полках линий-выносок, которые заканчиваются точкой на изображении самой детали (1 балл); • в спецификации построочно перечислены все составные части сборочной единицы (детали, стандартные изделия, материалы). Она включает графы: <i>Позиция (Поз.)</i>, <i>Обозначение</i>, <i>Наименование</i>, <i>Количество (Кол.)</i> и <i>Примечание</i> (2 балла); • согласно действующим стандартам (ЕСКД), спецификация выполнена на отдельном листе формата А4. Исключение составляют лишь некоторые рабочие чертежи и схемы, где угловая спецификация совмещается непосредственно с чертежом на листе (над основной надписью) (2 балла).	6	

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
3.3	Анимация изделия и рендеры изображений Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • в анимации продемонстрировано динамическое разнесение составных деталей изделия так называемая взрыв-схема (2 балла); • в анимации продемонстрирован динамический возврат всех деталей, составляющих изделие в исходное состояние т.е. в собранное изделие (2 балла); • цвет поверхности изделия отличается от образца; к изделию применена текстура предполагаемого материала; к изделию применен рельеф предполагаемого материала (2 балла);	6	
	Итого:	40	