

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ТЕХНОЛОГИЯ 2023–2024 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС
Профиль «Культура дома, дизайн и технологии»
Профиль «Техника, технология и техническое творчество»
Практический тур
3D-моделирование

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. Процесс 3D-печати не требуется и не оценивается.

Изделие: контейнер для яиц.



Рис.1. Пример изделия
«Контейнер для яиц»



Рис.2. Пример 3D-модели изделия

Габаритные размеры: не более 180×180×180 мм, не менее 100×100×100 мм.

Прочие размеры и требования:

- ✓ изделие представляет собой модель контейнера для переноски и хранения куриных яиц (см. Рис.1 и Рис.2);
- ✓ лунки расположены равномерно; диаметр лунки для яйца – не менее Ø30 мм; при этом в модели следует соблюсти габариты контейнера в состоянии раскрытия на 90° (как на Рис.2);
- ✓ контейнер должен учитывать вытянутую форму яйца, поэтому по высоте в сложенном контейнере должен уместиться объект с высотой больше указанного диаметра;
- ✓ нижняя и верхняя часть контейнера – отдельные детали, они соединены между собой подвижно, раскрытие должно происходить без изгиба материала изготовления (в отличие от Рис. 1); способ подвижного разборного соединения надо разработать самостоятельно;

- ✓ в собранном состоянии обе части контейнера плотно примыкают друг к другу по периметру, допустим вариант вставки одной части в другую;
- ✓ ручки контейнера имеют «С»-образную форму, углы скруглены; ручки должны быть на обеих половинах контейнера, одинаковые и также плотно смыкающиеся в собранном состоянии;
- ✓ подготовьте модель к 3D-печати (сам процесс 3D-печати не требуется), 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 и элементы дизайна выполняйте по собственному усмотрению;
- ✓ 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 не следует делать элементы слишком мелкими;
- продумайте способ размещения модели в программе-слайсере и эффективность поддержек и слоёв прилипания;
- не спешите, 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 и иных важных размеров, подпишите лист своим персональным номером участника;
- 2) создайте личную папку в указанном организаторами месте (на рабочем столе компьютера или сетевом диске) с названием по шаблону:

Шаблон ¹	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 имя файлов-деталей и файла-сборки следует добавлять соответствующее название:

¹ Вместо слова **zadanie** допустимо использовать название изделия.

Шаблон ²	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 кран), сохраните его также в личную папку с верным именем файла (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 умолчанию³ **или особо указанными** организаторами; необходимость поддержек и контуров прилипания определите самостоятельно;
- 8) выполните скриншот проекта в слайсере, демонстрирующий выбранные настройки печати, сохраните его в личную папку (пример: **zadanie_v12.345.678_rosolimp.jpg**);
- 9) сохраните файл проекта для печати (G-код) в формате программы-слайсера, по тому же шаблону имени (пример: **zadanie_v12.345.678_rosolimp.gcode**);
- 10) 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);
- 11) продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы:
 - ✓ технический рисунок изделия (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 (распечатку электронных чертежей из формата PDF осуществляют организаторы).

На школьном этапе олимпиады процесс 3D-печати не требуется и не оценивается. По окончании выполнения заданий не забудьте навести порядок на рабочем месте. Успешной работы!

² Вместо слова detal при именовании файлов допустимо использовать название своего изделия.

³ 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.

Критерии оценивания практической работы по 3D-моделированию

(таблица заполняется экспертами)

Участник _____

	Критерии оценивания Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума	Макс. балл	Итог
3D-моделирование в САПР			
1.	Технические особенности созданной 3D-модели: <ul style="list-style-type: none">✓ габаритные размеры (в сборке или чертеже, представленных участником) выдержаны (+2 балла);✓ лунки расположены равномерно (+2 балла);✓ требования к диаметру лунок учтены (+2 балла);✓ вытянутая форма яйца учтена, в собранном состоянии в контейнере есть запас высоты (+2 балла);✓ половины контейнера – отдельные детали (+2 балла);✓ предложен способ подвижного разборного соединения частей (+2 балла);✓ требование плотного смыкания половин учтено (+2 балла);✓ требование к форме ручек учтено (+2 балла);✓ требование плотного смыкания ручек учтено (+2 балла);✓ изделие выглядит эстетично, неискажённо (+2 балла);✓ сделан скриншот сборки (+2 балла);✓ цвет модели отличается от стандартного в САПР (+2 балла);✓ файлы в папке именованы верно, по заданию (+2 балла)	26	
2.	Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоёмкость): <ul style="list-style-type: none">✓ имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании, усложнение формы (+1 балл);✓ дополнительное украшение изделия декором (+1 балл);✓ сделано текстовое описание модификации (+2 балла)	4	

	Критерии оценивания Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума	Макс. балл	Итог
Подготовка проекта к 3D-печати			
3.	Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной): <ul style="list-style-type: none"> ✓ G-код модели в формате слайсера получен (+2 балла); ✓ сделан скриншот с настройками 3D-печати (+1 балл); ✓ видимые на скриншоте настройки печати соответствуют рекомендациям (+1 балл); ✓ созданные файлы именованы верно (+1 балл) 	5	
4.	Эффективность размещения изделия: <ul style="list-style-type: none"> ✓ изделие оптимально ориентировано с точки зрения процесса печати и прочности конструкции (верно +2 балла, есть одно замечание +1 балл, иначе 0); ✓ проект печати имеет масштаб 100 % (+1 балл) 	3	
5.	Эффективность применения при 3D-печати контуров прилипания и поддержек: <ul style="list-style-type: none"> ✓ выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте печати осуществлён грамотно (+1 балл); ✓ выбор участником наличия или отсутствия слоя прилипания («юбки») в проекте печати осуществлён грамотно (+1 балл) 	2	
Графическое оформление задания			
6.	Предварительный технический рисунок на бумаге: <ul style="list-style-type: none"> ✓ на рисунке изображены все конструктивные детали, есть габаритные размеры изделия (всё +2 балла, частично +1); ✓ выдержаны пропорции между деталями (+2 балла) 	4	

	<p align="center">Критерии оценивания</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума</p>	<p align="center">Макс. балл</p>	<p align="center">Итог</p>
<p>7.</p>	<p>Итоговый чертёж (на бумаге или в электронном виде):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ представлены чертежи всех деталей задания и сборочный чертёж (все +2 балла, частично +1 балл, менее половины 0 баллов); ✓ расположение видов и рамка чертежа соответствуют ГОСТ (+2 балла); ✓ имеется достаточное количество видов в проекционной взаимосвязи (все чертежи +2 балла, не все +1 балл); ✓ имеется аксонометрический вид (+2 балла); ✓ верно выполнен разрез или сечение, выявляющие внутреннее строение деталей, с размерами (верно +2 балла, частично +1 балл); ✓ имеется спецификация сборки, указаны соответствующие позиции на сборочном чертеже (все +2 балла, частично +1 балл); ✓ осевые линии и размеры нанесены верно (не более одного замечания +2 балла, 2–5 замечаний +1 балл, более 5 замечаний 0 баллов); ✓ заполнена основная надпись: наименование, материал, разработчик (все чертежи +2 балла, частично +1 балл) 	<p align="center">16</p>	
	<p>Итого:</p>	<p align="center">60</p>	