ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТЕХНОЛОГИЯ 2023-2024 уч. г.

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 10-11 КЛАССЫ  
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-nринтере. Процесс 3D-nечати не требуется и не оценивается.

**Изделие**: Браслет на руку второй половинке.

|  |  |
| --- | --- |
| IMG_5500.jpg Все браслеты в одном (печать на месте) | IMG_5502.jpg Все браслеты в одном (печать на месте) |

**Габаритные размеры**: не более 120x120x40 мм, не менее 80x80x25 мм.

**Прочие размеры и требования**:

* изделие представляет собой модель браслета из 9-10 повторяющихся звеньев и одного звена, отличающегося дизайном, но не креплением (см. Рис.1 и Рис.3);
* модель выполняется увеличенной, так чтобы толщина соединения не менее 2 мм в поперечном сечении;
* одно из звеньев выполнено в виде простого украшения (например, полусфера, звезда) с надписью на нем (минимум 1 символ)
* звенья браслета должны иметь произвольную изогнутую форму (не в одной плоскости); в модели они установлены симметрично друг за другом без пересечения поверхностей (модели не должны проникать друг в друга); форма звена и сечение звена на ваше усмотрение (см. примеры на Рис.2);
* учитывая характер формы деталей и их расположение, в сборке расставлять взаимосвязи между ними (соосность, совпадение и иные) необязательно;
* 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]](#footnote-1)](#bookmark0) | Пример |
| **Zadanie\_HOMep 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:

|  |  |
| --- | --- |
| Шаблон[[[2]](#footnote-2)](#bookmark1) | Пример |
| **detalN\_номер y4acTHUka\_rosolimp.mun** | **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** |

1. экспортируйте 3D-модели изделия в формат .**STL** в личную папку, следуя тому же шаблону имени (пример: **zadanie\_v12.345.678\_rosolimp.stl**);
2. 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**);
3. подготовьте модель к печати на 3D-принтере в программе-слайсере (CURA, Polygon или иной), выставив необходимые настройки в соответствии с параметрами печати по умолчанию[[[3]](#footnote-3)](#bookmark2) **или особо указанными** организаторами; необходимость поддержек и контуров прилипания определите самостоятельно;
4. выполните скриншот проекта в слайсере, демонстрирующий выбранные настройки печати, сохраните его в личную папку (пример: **zadanie\_v12.345.678\_rosolimp.jpg**);
5. сохраните файл проекта для печати (G-код) в формате программы-слайсера, по тому же шаблону имени (пример: **zadanie\_v12.345.678\_rosolimp.gcode**);
6. 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);
7. продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы:

*J* технический рисунок изделия (выполненный от руки на бумаге);

*J* 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;

*J* 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!

**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:**   * габаритные размеры выдержаны (+1 балла); * требования к общей форме изделия учтены, последовательность деталей в сборке верная (+1 балла); * требование к наличию звена с украшением учтено (+1 балла); * требование к форме звеньев (изогнутые, не в одной плоскости) учтены (+1 балла); * требования к размеру сечения звеньев учтены (+1 балл); * надпись на браслете нанесена (+1 балла); * требование к объему надписи учтено (+1 балла); * звенья в сборке установлены симметрично, друг за другом, ориентированы одинаково (допустим общий изгиб цепи по дуге) (+1 балла); * детали в сборке не проникают друг в друга (+1 балла); * изделие выглядит эстетично, неискажённо (+1 балла); * цвет модели отличается от стандартного в САПР (+1 балла); * файлы в папке именованы верно, по заданию (+1 балла) | **12** |  |
| **2.** | **Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоёмкость):**   * имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании, усложнение формы (+1 балл); * дополнительное украшение изделия декором (+1 балл); * сделано текстовое описание модификации (+1 балл) | **3** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Критерии оценивания**  Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума | **Макс. балл** | **Итог** |
| **Подготовка проекта к 3D-ne4amu** | | | |
| **3.** | **Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной):**   * 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:**   * 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:**   * 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:**  *J* на рисунке изображены все конструктивные детали, есть габаритные размеры изделия (+1 балл);  *J* выдержаны пропорции между деталями (+1 балла) | **2** |  |
| **7.** | **Итоговый чертёж (на бумаге или в электронном виде):**   * представлены чертежи всех деталей задания и сборочный чертёж +1 балл); * расположение видов и рамка чертежа соответствуют ГОСТ (+1 балла); * имеется достаточное количество видов в проекционной взаимосвязи (+1 балл); * имеется аксонометрический вид (+1 балла); * верно выполнен разрез или сечение, выявляющие внутреннее строение деталей, с размерами (+1 балл); * имеется спецификация сборки, указаны соответствующие позиции на сборочном чертеже (+1 балл); * осевые линии и размеры нанесены верно   (+1 балл);   * заполнена основная надпись: наименование, материал, разработчик (+1 балл) | **8** |  |
|  | **ИТОГО** | **35** |  |

1. Вместо слова **zadanie** допустимо использовать название изделия. [↑](#footnote-ref-1)
2. Вместо слова detal при именовании файлов допустимо использовать название своего изделия. [↑](#footnote-ref-2)
3. Параметры печати по умолчанию обычно выставлены в программе-слайсере: модель 3D-nринтера, диаметр сопла, температура печати, толщина слоя печати, заполнение и т.д., - но рекомендуется уточнить у организаторов. [↑](#footnote-ref-3)