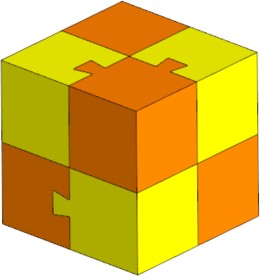
**Практический тур**

**3D моделирование и печать 9-11 классы**

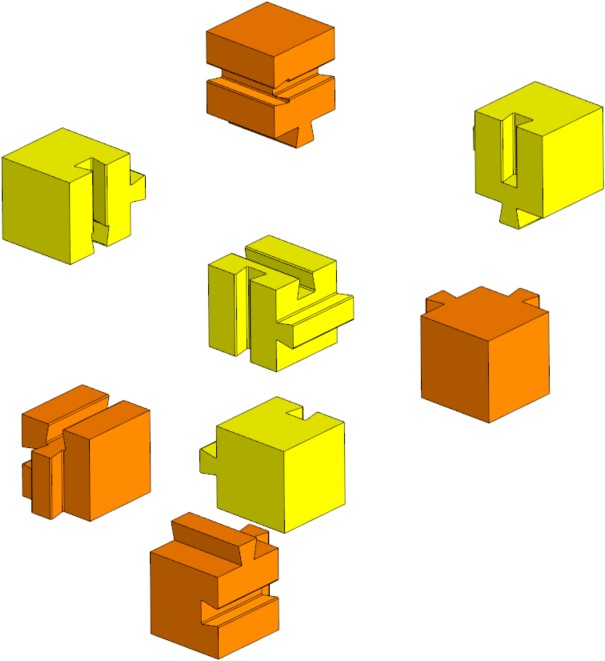
**ГОЛОВОЛОМКА В ВИДЕ КУБА**

**Задание:** по предложенному образцу разработайте эскиз изделия, 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:** «Головоломка в виде куба» (см. рис. 1 а, б).



а



б

Рис. 1. «Головоломка в виде куба»

**Габаритные размеры изделия (Д×Ш×В):** не более 50×50×50 мм и не менее 30×30×30 мм.

**Прочие размеры и требования:**

* разработайте самостоятельно сборно-разборную модель головоломки в виде куба или другой формы (см. рис. 1 а, б);
* модель головоломки должна собираться и разбираться без дополнитель- ных приспособлений;
* метод крепления элементов головоломки может отличаться от представ- ленного образца;
* при моделировании следует задать минимальные зазоры между дета- лями для свободной посадки, учитывая заданные габариты;
* допуски на собранную конструкцию ± 0,2 мм.

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

**Программное обеспечение:** КОМПАС-3D.

**Порядок выполнения работы:**

1. ознакомьтесь с заданием;
2. на бумажном листе разработайте эскиз изделия с указанием габарит- ных размеров, подпишите лист своим персональным номером участ- ника олимпиады;
3. создайте папку в указанном организаторами месте (на сетевом диске или на локальном компьютере) с названием по шаблону: **zadanie\_номеручастника\_rosolimp**;
4. выполните электронные 3D-модели деталей сборки с использованием программы КОМПАС-3D;
5. сохраните файл проекта в формате среды разработки и в формате **step** в указанной папке (на сетевом диске или на локальном компьютере) с названием **zadanie\_номеручастника\_rosolimp**. Детали сборки назвать следующим образом: **detalN\_номеручаст- ника\_rosolimp**;
6. сделайте скриншот дерева построения модели и сохраните в указанной папке (на сетевом диске или на локальном компьютере) с названием **zadanie\_номеручастника\_tree\_rosolimp**;
7. экспортируйте электронные 3D-модели деталей изделия в формат

**.stl** в папку на сетевом диске или на локальном компьютере под сле- дующим названием: **detalN\_номеручастника\_rosolimp.stl**;

1. подготовьте модель для печати на 3D-принтере в программе-слайсере (CURA или иной), выставив необходимые настройки печати в соответ- ствии с возможностями 3D-принтера и сохраните файл с названием **zadanie\_номеручастника\_rosolimp** в формате программы- слайсера (**gcode**);
2. выполните скриншоты деталей проекта в слайсере и сохраните их в се- тевой папке или на локальном компьютере с названием **zadanie\_но- меручастника\_slicer \_rosolimp**. Скриншоты должны демон- стрировать верные настройки печати;
3. перенесите подготовленные файлы в 3D-принтер и запустите 3D-пе- чать изделия;
4. оформите чертежи деталей в программе КОМПАС-3D или вручную на листе чертежной бумаги, соблюдая требования ГОСТ и ЕСКД, в необ- ходимом количестве взаимосвязанных проекций, с выполнением мест- ного сечения по выбору участника и выполнение сечения плоскостью, 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**.
5. продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы;
6. уберите рабочее место.

**Рекомендации:**

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 от- верстиями разных размеров).
2. При подготовке задания на печать в программе-слайсере любой 3D мо- дели следует размещать деталь на оптимальной плоскости основания.
3. Не допускается отсутствие целостности сетки модели, рваная тополо- гия.
4. Необходимо учитывать минимальные допустимые толщины элементов детали, а также возможную усадку конечного изделия.
5. При подготовке задания на печать следует задать оптимальные пара- метры качества и заполнения модели в соответствии с конструкцион- ными свойствами изделия и времени, отведенного на выполнение зада- ния.
6. Если делаете намеренные конструктивные улучшения или украшения

– опишите их на чертеже изделия.

1. Верный расчет времени проектирования и сдачи работы поощряется дополнительными баллами.

**Перечень сдаваемой отчетности:**

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 слай- сера.
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 3D моделирование и печать**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***№***  ***п/п*** | ***Критерии оценивания*** | ***Максимальный балл*** | ***Балл участника*** |
| **3D-моделирование в САПР** | | | |
| **1** | **Технические особенности созданной участни- ком 3D-модели**  Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:   * габаритные размеры всего изделия соот- ветствуют требованиям (1 балл); * каждая деталь сборки по цвету отличается от дефолтного (серого) (1 балл); * способ крепления элементов отличается от образца (3 балла); * дизайн всего изделия отличается от об- разца (3 балла); * файлы в папке подписаны согласно реко- мендациям, по заданию (1 балл); * все модели сохранены в **STEP**-формат (1 балл) | **10** |  |
| **2** | **Сложность разработанной конструкции 3D-мо- дели, модификация (форма, технические реше- ния, трудоемкость)**  Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:   * имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в зада- нии (2 балла); * имеется дополнительное украшение изде- лия (1 балл) | **3** |  |
| **Подготовка проекта к 3D-печати** | | | |
| **3** | **Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной)**  Оценка складывается по наличию элементов, в пре- делах максимума:   * **gcode** всех моделей получены (1 балл); * выбор участником наличия или отсутствия поддержек и слоя прилипания в проекте осу- ществлен грамотно (1 балл); * сделаны скриншоты, демонстрирующие настройки (1 балл) | **3** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **4** | **Эффективность размещения изделия**  Оценка складывается по наличию элементов, в пределах мак- симума:   * все модели оптимально ориентированы с точки зре- ния печати (1 балл); * прототипы для печати имеют масштаб 100% (1 балл) | **2** |  |
| **Оценка распечатанного прототипа** | | | |
| **5** | **Прототип изделия (деталей)**  Оценка складывается по наличию элементов, в пределах мак- симума:   * изделие полностью распечатано (1 балл); * изделие собирается без использования вспомогатель- ного инструмента (2 балла); * элементы головоломки фиксируются без самопро- извольного демонтажа (2 балла); * изделие разбирается без использования вспомогатель-   ных инструментов (2 балла) | **7** |  |
| **Графическое оформление задания** | | | |
| **6** | **Предварительный эскиз/технический рисунок на бумаге** Оценка складывается по наличию элементов, в пределах мак- симума:   * на эскизе изображены все конструктивные детали (1 балл); * выдержаны пропорции между деталями (1 балл) | **2** |  |
| **7** | **Итоговые чертежи (на бумаге или в электронном виде)** Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:   * все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: формат листа, линии оформления чертежа, запол- ненная основная надпись (2 балла); * на чертежах изображены все необходимые виды де- талей (2 балла); * на чертежах проставлены необходимые для модели- рования детали размеры и осевые линии (2 балла); * на чертежах присутствуют местные или полные   разрезы, или сечения, выявляющие внутреннее строение изделия (2 балла) | **8** |  |
|  | **Итого:** | **35** |  |