

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
2022-2023 учебный год

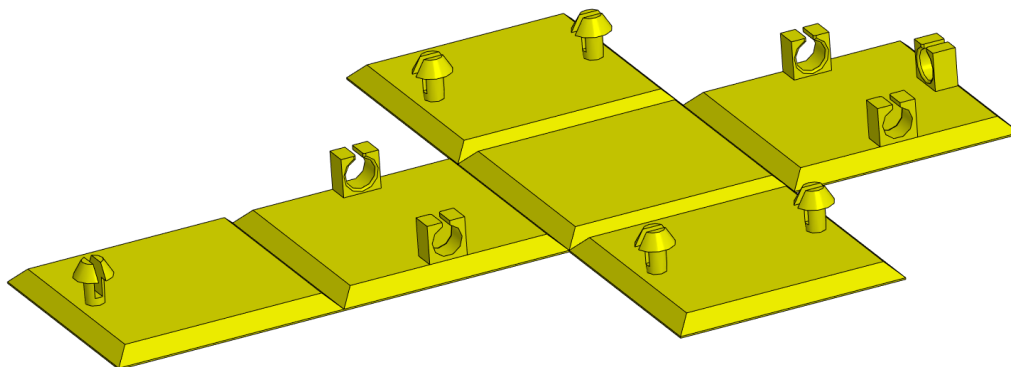
Направление: «Техника, технологии и техническое творчество»

**Задания практического тура
по 3D моделированию и печать
7-8 класс**

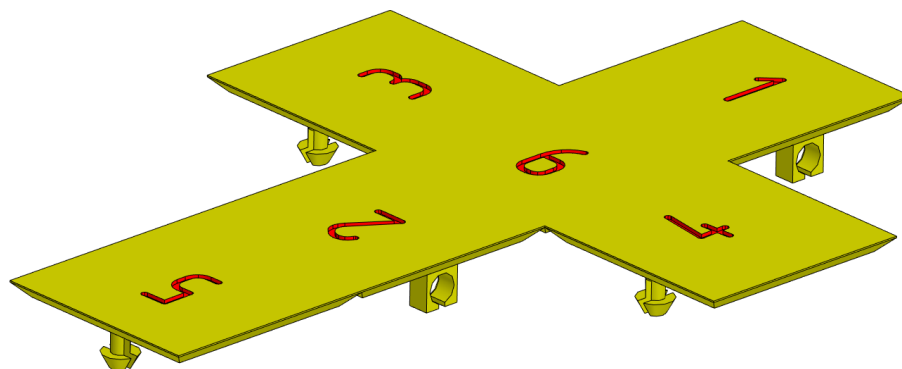
РАЗВЕРТКА КУБА

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.

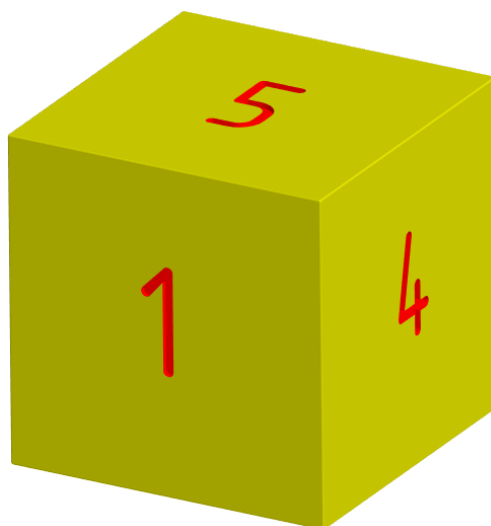
Образец: «Развертка куба» (см. рис. 1 а, б, в).



а



б



в

Рис. 1. «Развертка куба»

Габаритные размеры изделия (Д×Ш×В): не более 40×40×40 мм, не менее 20×20×20 мм.

Прочие размеры и требования:

- разработайте самостоятельно сборно-разборную модель куба (см. рис. 1 а, б, в);
- модель куба должна собираться и разбираться без дополнительных приспособлений;
- метод крепления граней куба может отличаться от представленного образца;

- при моделировании следует задать минимальные зазоры между деталями для свободной посадки, учитывая заданные габариты;
- допуски на собранную конструкцию $\pm 0,2$ мм.

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

Порядок выполнения работы:

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_номер_участника_rosolimp**;
3. выполните электронные 3D-модели деталей изделия с использованием одной из программ: SketchUp, Компас 3D, AutodeskInventor, AutodeskFusion 360 и т.п.;
4. сохраните файл проекта в формате среды разработки и в формате **step** в указанной папке (на сетевом диске) с названием **zadanie_номер_участника_rosolimp**. При многодетальных изделиях в названии файлов-деталей добавлять соответствующее название: **detailN_номер_участника_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: **detailN_номер_участника_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_номер_участника_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 одной из программ (SketchUp, Компас 3D, AutodeskInventor, AutodeskFusion 360 и т.п.) 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_номер участника_rosolimp**.

11. продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы.

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 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 конструкционными 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:

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 2,5 часа.

Оптимальное время разработки 60 минут.

Критерии оценивания практической работы по 3D моделированию и печати

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
3D-моделирование в САПР			
1	<p>Владение 3D-редактором САПР (степень самостоятельности)</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> • участник самостоятельно выполнил все операции при создании модели в редакторе (2 балла); • участнику требуются эпизодические подсказки по работе редактора, но после объяснения самостоятельно выполняют работу (1 балл); • участник постоянно задавал вопросы по работе с программой моделирования при изготовлении модели (0 баллов). 	2	
2	<p>Технические особенности создания участником 3D-модели</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> • габаритные размеры всего изделия выдержаны (1 балл); • грани куба фиксируются без самопроизвольного раскрытия (1 балл); • способ крепления граней куба отличается от образца (3 балла); • файлы в папке подписаны согласно рекомендациям, по заданию (1 балл); • все модели сохранены в STEP-формат (1 балл); • цвет модели отличается от стандартного в САПР (1 балл); • дизайн изделия отличается от образца (2 балла); 	10	
3	<p>Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость)</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> • имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании (2 балла); • имеется дополнительное украшение изделия (1 балл); 	3	

<i>№ n/n</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Макс. балл</i>	<i>Балл участника</i>
Подготовка проекта к 3D-печати			
4	<p>Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gcode всех моделей получены (1 балл); • учтены рекомендации настройки печати (1 балл); • сделаны скриншоты, демонстрирующие настройки (1 балл); • рекомендации по присвоению файлам названий учтены (1 балл); 	4	
5	<p>Эффективность размещения изделия Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> • все модели оптимально ориентированы с точки зрения печати (1 балл); • прототипы для печати имеют масштаб 100% (1 балл); 	2	
6	<p>Эффективность применения при 3D-печати контуров прилипания и подложек Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте прототипа осуществлен грамотно (1 балл); • выбор участником наличия или отсутствия слоя прилипания в проекте прототипа осуществлен грамотно (1 балл); 	2	
Оценка распечатанного прототипа			
7	<p>Прототип изделия (деталей) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> • изделие полностью распечатано (2 балла); • грани куба самопроизвольно не раскрываются (2 балла); 	4	
Графическое оформление задания			
8	<p>Предварительный эскиз/технический рисунок на бумаге Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> • на эскизе изображены все конструктивные детали (1 балл); • выдержаны пропорции между деталями (1 балл); 	2	

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
9	<p>Итоговые чертежи (на бумаге или в электронном виде) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> • все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: формат листа, линии оформления чертежа, заполненная основная надпись (1 балл); • на чертежах изображены все необходимые виды детали (1 балл); • на чертежах проставлены необходимые для моделирования детали размеры и осевые линии (1 балл); • на чертежах присутствуют разрезы или сечения, выявляющие внутреннее строение изделия (1 балл); 	4	
Общая характеристика работы			
10	<p>Скорость выполнения работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • участник окончил работу раньше срока (2 балла); • участник затратил на выполнение задания все отведенное время, все задания работы выполнены (1 балл); • участник не справился со всеми заданиями в отведенное время (0 баллов); 	2	
	Итого:	35	