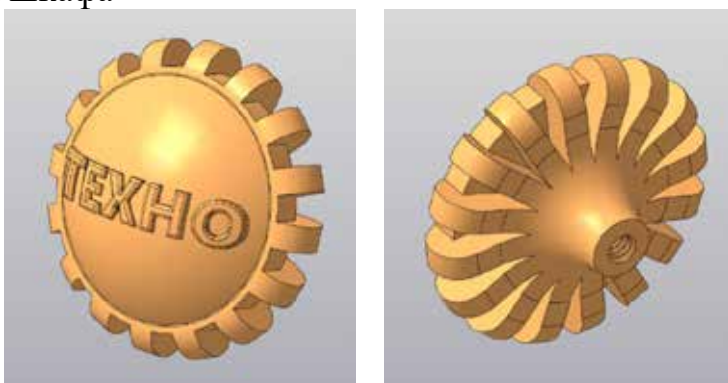


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ТЕХНОЛОГИИ 2020–2021 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
10–11 КЛАССЫ

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
по 3D-моделированию**

Задание: по предложенному образцу разработайте эскиз (или технический рисунок) изделия, создайте 3D-модель изделия в системе автоматизированного проектирования (САПР), подготовьте проект для печати прототипа на 3D-принтере, выполните чертёж изделия. Процесс 3D-печати не требуется и не оценивается.

Образец: «Ручка шкафа»



Образец изделия «Ручка шкафа»

Габаритные размеры изделия: диаметр 30–40 мм, общая высота 25–30 мм.

Прочие размеры и требования:

- Û лицевая поверхность должна быть выпуклая;
- Û рельефный текст высотой не менее 1 мм повторяет форму основной поверхности, он может быть произвольным, не менее 3 символов (но не идентифицирующим участника олимпиады), например, «ТЕХНО», «2021»;
- Û окантовка должна состоять из множества повторяющихся элементов, в форме рёбер с лучевой симметрией, со скруглением;
- Û с задней стороны предусмотрено отверстие для крепления винтом, диаметр не менее 4 мм, в нём следует имитировать резьбу (произвольного размера, например – М5, с произвольным шагом, но заметную при 3D-печати);

Дизайн:

- Û используйте произвольный цвет для модели, отличный от базового серого;
- Û подумайте про эргономику формы изделия, постарайтесь сделать его наиболее удобным для использования;

У допустимо использовать конструктивные элементы, уменьшающие массу изделия при сохранении основных очертаний;

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

Рекомендации:

Ø при разработке модели следует учесть погрешность печати (при конструировании отверстий, пазов и выступов), не стоит делать элементы слишком мелкими;

Ø продумайте способ размещения модели в программе-слайсере и эффективность поддержек и слоёв прилипания, чтобы 3D-печать уложилась в отведённое время;

Ø если делаете намеренные конструктивные улучшения или украшения – опишите их на чертеже изделия;

Ø оптимальное время разработки модели – половина всего отведённого на практику времени, не забудьте про итоговые чертежи изделия! Не спешите, но помните, что верный расчёт времени поощряется.

Порядок выполнения работы:

1) на листе чертёжной или писчей бумаги разработайте эскиз (или технический рисунок) изделия для последующего моделирования с указанием габаритных размеров, подпишите лист своим персональным номером участника олимпиады;

2) создайте личную папку в указанном организаторами месте (на рабочем столе компьютера или сетевом диске) с названием по шаблону:

| Шаблон | Пример |
|---|-------------------------------------|
| Zadanie_номер участника_rosolimp | Zadanie_v12.345.678_rosolimp |

3) выполните электронную 3D-модель изделия с использованием программы САПР;

4) сохраните в личную папку файл проекта в формате **среды разработки** (например, в Компас 3D это формат **m3d**) и в формате **STEP** с названием по тому же шаблону:

| Шаблон ¹ | Пример |
|---|---|
| zadanie_номер участника_rosolimp.тип | zadanie_v12.345.678_rosolimp.m3d zadanie_v12.345.678_rosolimp.step |

5) экспортируйте электронные 3D-модели изделия в формат **.stl** также в личную папку, следуя тому же шаблону имени (пример: **zadanie_v12.345.678_rosolimp.stl**);

6) подготовьте модель для печати прототипа на 3D-принтере в программе-слайсере (CURA, Polygon или иной), выставив необходимые настройки печати

¹ Вместо слова **zadanie** при именовании файлов допустимо использовать название своего изделия.

в соответствии с параметрами печати по умолчанию² **или особо указанными** организаторами; необходимость поддержек и контуров прилипания определите самостоятельно;

7) выполните скриншот проекта в слайсере, демонстрирующий верные настройки печати, сохраните его также в личную папку (пример: **zadanie_v12.345.678_rosolimp.jpg**);

8) сохраните файл проекта для печати в формате программы-слайсера, следуя всё тому же шаблону имени (пример: **zadanie_v12.345.678_rosolimp.gcode**);

9) в программе САПР **или** вручную на листе чертёжной или писчей бумаги оформите чертёж изделия, соблюдая требования ГОСТ ЕСКД, в необходимом количестве взаимосвязанных проекций, с проставлением размеров, оформлением рамки и основной надписи и т.д. (если выполняете чертёж на компьютере, сохраните его в личную папку в формате программы и в формате **PDF** с соответствующим именем);

10) продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы:

• эскиз или технический рисунок прототипа (выполненный от руки на бумаге);

• личную папку с файлами 3D-модели в форматах **step**, **stl**, модель **в формате среды разработки**, проект изделия **в формате слайсера**;

• итоговые чертежи изделия (распечатку электронных чертежей из формата PDF осуществляют организаторы).

На школьном этапе олимпиады процесс 3D-печати не требуется и не оценивается.

Однако при возможности, если на площадке проведения школьного этапа олимпиады имеется 3D-принтер, рекомендуется провести процесс 3D-печати сразу после подготовки проекта в слайсере (пока вы готовите чертёж) – для лучшего понимания особенностей печати. Помните, что в последующих этапах олимпиады потребуется распечатывать прототипы самостоятельно.

По окончании выполнения заданий не забудьте навести порядок на рабочем месте.

Успешной работы!

² 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 спросить организаторов.

Критерии оценивания практической работы по 3D-моделированию

| | Критерии оценивания | Макс. балл | Балл участника |
|--------------------------------|---|------------|----------------|
| 3D-моделирование в САПР | | | |
| 1. | <p>Владение 3D-редактором САПР (степень самостоятельности)</p> <p>Û участник самостоятельно выполнил все операции при создании модели в редакторе (3 балла);</p> <p>Û участнику потребовались 2–3 подсказки по работе в редакторе (вопросы по организации папки и именованию файлов не снижают балл!), но после этого он самостоятельно смог выполнить работу (2 балла);</p> <p>Û участник часто задавал вопросы по технологии моделирования в редакторе, по экспорту файлов, демонстрируя незнание или непонимание процессов (1–0 баллов)</p> | 3 | |
| 2. | <p>Технические особенности созданной участником 3D-модели</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <p>Û габаритные размеры выдержаны (+2 балла);</p> <p>Û лицевая поверхность изделия выпуклая (+1 балл);</p> <p>Û имеется рельефный текст высотой не менее 1 мм, в количестве 3 или более символов (+1 балл);</p> <p>Û рельефный текст повторяет сферическую форму поверхности, не плоский (+1 балл);</p> <p>Û окантовка по краю ручки состоит из множества повторяющихся элементов-рёбер (+2 балла);</p> <p>Û сзади в ручке есть отверстие не менее $\varnothing 4$ (+1 балл);</p> <p>Û отверстие под винт сделано с реальной имитацией резьбовой поверхности, не условной (+2 балла);</p> <p>Û цвет модели отличается от стандартного в САПР (+1 балл);</p> <p>Û модель сохранена в STEP-формат (+1 балл);</p> <p>Û файлы в папке именованы верно, по заданию (+2 балла)</p> | 14 | |

| | Критерии оценивания | Макс. балл | Балл участника |
|---------------------------------------|---|------------|----------------|
| 3. | <p>Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоёмкость)</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> Û имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании, усложнение формы (+1 балл); Û имеется дополнительное украшение изделия (+1 балл); Û сделано текстовое описание модификации (+1 балл) | 3 | |
| Подготовка проекта к 3D-печати | | | |
| 4. | <p>Файл командного кода для 3D-печати модели в программе-слайсере (например, Cura, Polygon или иной)</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> Û gcode модели получен (+1 балл); Û учтены рекомендации настройки печати (+1 балл); Û сделаны скриншоты, демонстрирующие настройки (+1 балл); Û созданные файлы грамотно именованы (+1 балл) | 4 | |
| 5. | <p>Эффективность размещения изделия</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> Û изделие оптимально ориентировано с точки зрения печати (+1 балл); Û прототип имеет масштаб 100% (+1 балл) | 2 | |
| 6. | <p>Эффективность применения при 3D-печати контуров прилипания и поддержек</p> <p>Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:</p> <ul style="list-style-type: none"> Û выбор участником наличия или отсутствия поддержек в проекте прототипа осуществлён грамотно (+1 балл); Û выбор участником наличия или отсутствия слоя прилипания («юбки») в проекте прототипа осуществлён грамотно (+1 балл) | 2 | |

| | Критерии оценивания | Макс. балл | Балл участника |
|---------------------------------------|--|------------|----------------|
| Графическое оформление задания | | | |
| 7. | Предварительный эскиз/технический рисунок на бумаге Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: Û на эскизе изображены все конструктивные детали (+1 балл); Û выдержаны пропорции между деталями (+1 балл); Û детализация достаточна для последующего моделирования (+1 балл) | 3 | |
| 8. | Итоговый чертёж (на бумаге или в электронном виде) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: Û чертёж оформлен в соответствии с ГОСТ (+1 балл); Û имеется необходимое количество видов (+1 балл); Û имеется аксонометрия (+1 балл); Û имеется разрез, выявляющий внутреннее строение или наглядные линии внутреннего контура (+1 балл); Û верно проставлены осевые линии (+1 балл); Û проставлены все необходимые размеры (+1 балл); Û есть форматная рамка, оформлена основная надпись (+1 балл) | 7 | |
| Общая характеристика работы | | | |
| 9. | Скорость выполнения работы Û участник окончил работу раньше срока (2 балла); Û участник затратил на выполнение задания всё отведённое время, все задания работы выполнены (1 балл); Û участник не справился со всеми заданиями в отведенное время (0 баллов) | 2 | |
| | Итого: | 40 | |