

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО
ТРУДУ (ТЕХНОЛОГИЯ)
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
2025/2026 учебный год

Вид практики: «Общие практические работы»

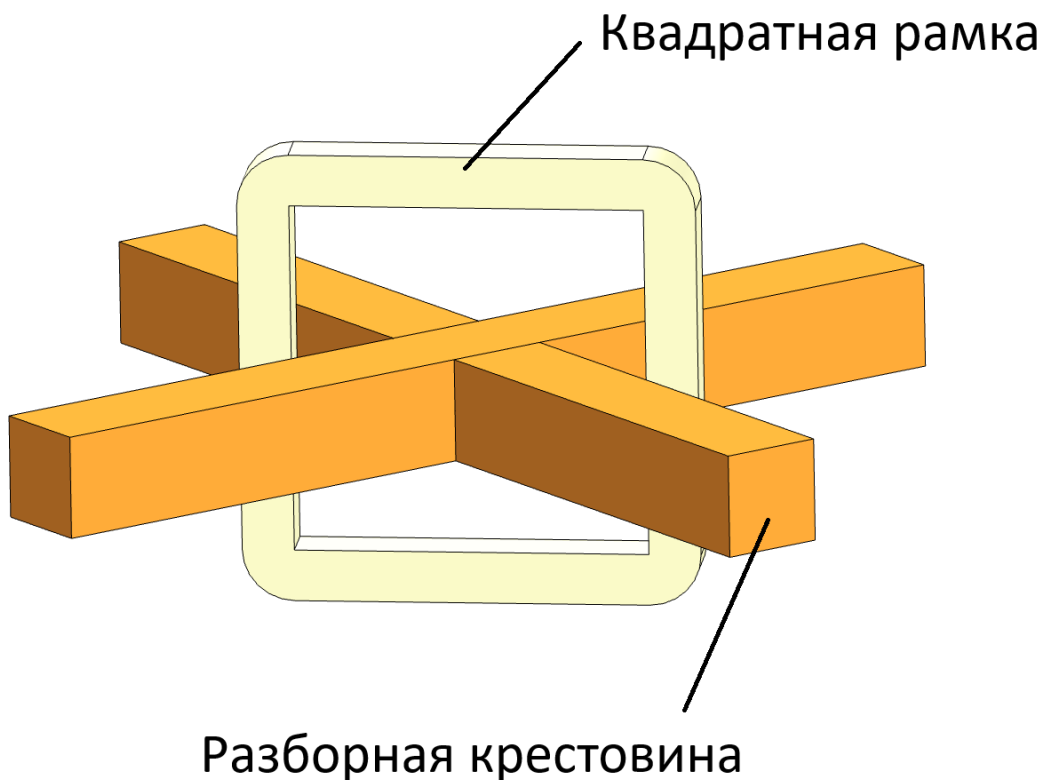
Практическая работа по
3D моделированию и печать

9 класс

ГОЛОВОЛОМКА

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» (см. рис. 1 а, б).



а

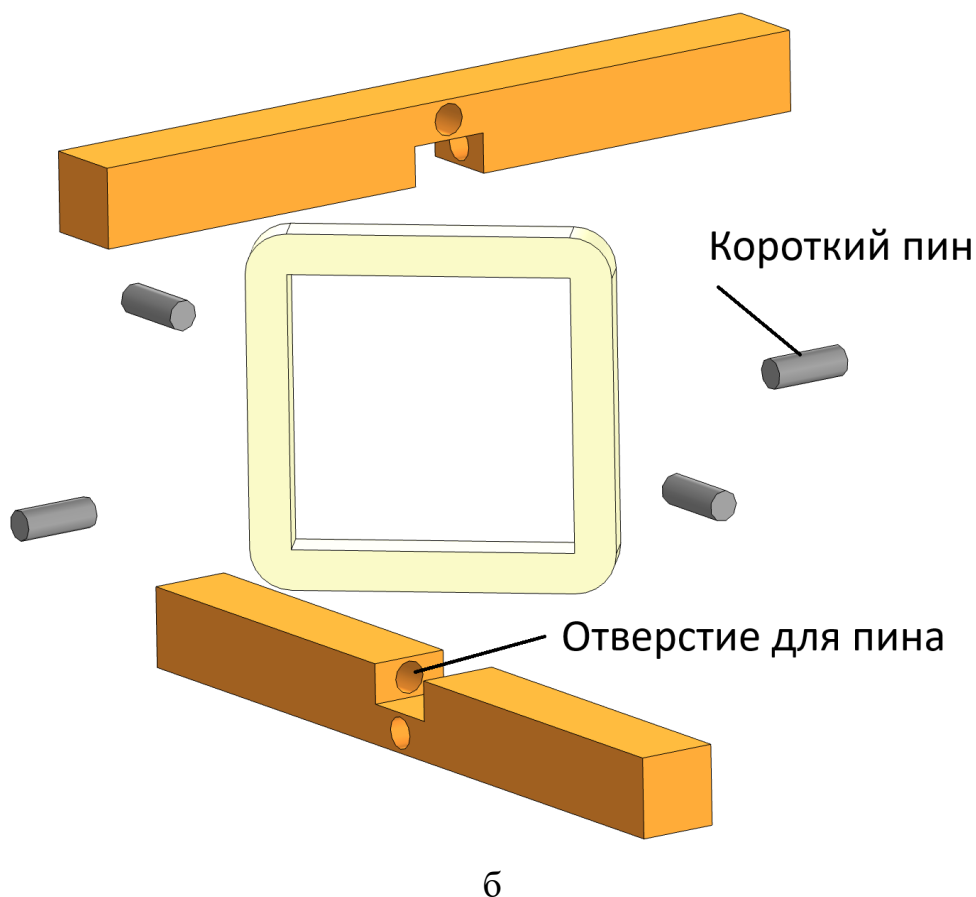


Рис. 1. «Головоломка»

Габаритные размеры изделия (Д×Ш×В): не более 60×60×60 мм.

Прочие размеры и требования:

- разработайте самостоятельно сборно-разборную модель головоломки (см. рис. 1 а, б). Принцип работы головоломки заключается в свободном перемещении коротких пинов в отверстиях крестовины;
- форма отверстий для коротких пинов может отличаться от представленного образца;
- форма коротких пинов может отличаться от представленного образца;
- форма квадратной рамки может отличаться от представленного образца;
- форма элементов крестовины может отличаться от представленного образца;
- короткие пины должны свободно перемещаться в отверстиях крестовины;
- дизайн головоломки может отличаться от представленного образца;

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

Программное обеспечение: КОМПАС-3D.

Порядок выполнения работы (пропустите пункты, относящиеся к настройкам 3D-принтера, если печать не предполагается):

1. ознакомьтесь с заданием;
2. на бумажном листе разработайте эскиз изделия с указанием габаритных размеров, подпишите лист своим персональным номером участника 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 называть следующим образом: **detalN_номеручастника_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 следующим названием: **detalN_номеручастника_rosolimp.stl**;
8. 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_номеручастника_rosolimp** в формате программы-слайсера (**gcode**);
9. выполните скриншоты деталей проекта в слайсере и сохраните их в сетевой папке или на локальном компьютере с названием **zadanie_номеручастника_slicer_rosolimp**. Скриншоты должны демонстрировать верные настройки печати;
10. перенесите подготовленные файлы в 3D-принтер и запустите 3D-печать изделия;
11. оформите чертежи деталей в программе КОМПАС-3D или вручную на листе чертежной бумаги, соблюдая требованиям ГОСТ и ЕСКД, в необходимом количестве взаимосвязанных проекций, с выполнением необходимых разрезов или сечений, 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**.

12. продемонстрируйте и сдайте организаторам все созданные материалы;
13. уберите рабочее место.

Рекомендации (пропустите пункты, относящиеся к настройкам 3D-принтера если печать не предполагается):

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 конструктивными 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 (пропустите пункты, относящиеся к настройкам 3D-принтера, если печать не предполагается):

1. Эскиз, выполненный согласно ГОСТ ЕСКД на бумажном листе.
2. Папку с файлами (на сетевом диске или на локальном компьютере) 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. Электронные чертежи в формате **pdf**.
6. Напечатанное изделие.

Время выполнения работы 90 минут.

Критерии оценивания практической работы по 3D моделированию и печати

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
3D-моделирование в САПР			
1	Технические особенности созданной участником 3D-модели Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • габаритные размеры всего изделия соответствуют требованиям (1 балл); • каждая деталь сборки по цвету отличается от дефолтного (серого) (1 балл); • форма рамки отличается от образца (2 балла); • форма крестовины отличаться от представленного образца (2 балла); • дизайн изделия отличается от образца (2 балла); • файлы в папке подписаны согласно рекомендациям, по заданию (1 балл); • все модели сохранены в STEP-формат (1 балл);	10	
2	Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании (2 балла); • имеется дополнительное украшение изделия (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 пределах максимума: • gcode всех моделей получены (1 балл); • выбор участником наличия или отсутствия поддержек и слоя прилипания в проекте осуществлен грамотно (1 балл); • сделаны скриншоты, демонстрирующие настройки (1 балл);	3	

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
4	Эффективность размещения изделия Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • все модели оптимально ориентированы с точки зрения 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 максимума: • элементы крестовины полностью распечатаны (1 балл); • рамка полностью распечатана (1 балл); • короткие пины полностью распечатаны (1 балл); • изделие собирается без использования вспомогательного инструмента (1 балл); • короткие пины свободно перемещаются в отверстиях крестовины (1 балл); • крестовина в сборе самопроизвольно не разъединяется (1 балл); • крестовина в сборе разъединяется без особых усилий (1 балл);	7	
Графическое оформление задания			
6	Предварительный эскиз/технический рисунок на бумаге Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • 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: правильно подобран формат листа(ов) – для электронного чертежа, правильно подобран масштаб отображения проекций на листе(ах) – для ручного чертежа (1 балл); • все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: заполнена основная надпись для одиночного листа, правильно выбрана и заполнена рамка для последующих листов в много страничном чертеже (1 балл);	8	

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
	• все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: линии оформления чертежей выполнены согласно ГОСТ (1 балл); • на чертежах изображены все необходимые виды детали (2 балла); • на чертежах проставлены необходимые для моделирования детали размеры и осевые линии (1 балл); • на чертеже(ах) выполнены все необходимые разрезы или сечения (2 балла).		
	Итого:	35	

Критерии оценивания практической работы по 3D моделированию (без печати)

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
3D-моделирование в САПР			
1	Технические особенности созданной участником 3D-модели Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • габаритные размеры всего изделия соответствуют требованиям (1 балл); • каждая деталь сборки по цвету отличается от дефолтного (серого) (1 балл); • изделие состоит из восьми и более деталей (3 балла); • форма рамки отличается от образца (3 балла); • форма крестовины отличаться от представленного образца (3 балла); • дизайн изделия отличается от образца (2 балл); • файлы в папке подписаны согласно рекомендациям, по заданию (1 балл);	14	
2	Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании (3 балла); • имеется дополнительное украшение изделия (3 балла);	6	
Графическое оформление задания			
3	Предварительный эскиз/технический рисунок на бумаге Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • все линии и размеры выполнены, согласно ГОСТ (1 балл); • имеются наглядные линии внутреннего контура, выявляющий внутреннее строение (1 балл); • на эскизе изображены все конструктивные детали (1 балл); • на эскизе изображены все необходимые виды детали (1 балл); • выдержаны пропорции между деталями (1 балл);	5	

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Балл участника
4	Итоговые чертежи (на бумаге или в электронном виде) Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума: • все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: правильно подобран формат листа(ов) – для электронного чертежа, правильно подобран масштаб отображения проекций на листе(ах) – для ручного чертежа (1 балл); • все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: заполнена основная надпись для одиночного листа, правильно выбрана и заполнена рамка для последующих листов в много страничном чертеже (1 балл); • все чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД: линии оформления чертежей выполнены согласно ГОСТ (1 балл); • на чертежах изображены все необходимые виды детали (3 балла); • на чертежах проставлены необходимые для моделирования детали размеры и осевые линии (1 балл); • на чертеже(ах) выполнены все необходимые разрезы или сечения (3 балла).	10	
	Итого:	35	