МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ
Максимум: 40 баллов

Раздел 1. 3D-моделирование в САПР (Конструктив и Сборка) — 12 баллов

1.1. Технические особенности и соответствие ТЗ. (6 баллов)

Методика проверки:

Жюри открывает файлы `.m3d` и `.a3d` в Компас-3D. Проверяет соответствие модели техническому заданию через инструмент «Измерение» и свойства элементов.

Для 7–8 классов:

— Форма: правильный шестиугольник или восьмиугольник, габариты 80×80×10 мм.

— Бортик по периметру верхней плоскости высотой 2 мм.

— Верхние углы/края имеют фаски или скругления.

— Рельеф (звезда, «3D», чайник) высотой/глубиной не менее 1 мм.

— Снижение: нет фасок (−1), неверные габариты (−2), бортик отсутствует (−2), рельеф < 1 мм (−1).

Для 9 класса:

— База: толщина 4 мм, габариты не более 120×100 мм, прорезь (паз).

— Держатель: толщина 4 мм, шип, вырез для порта зарядки.

— Зазор между шипом и пазом: 0,2–0,3 мм. Жюри проверяет инструментом «Измерение». Если шип и паз одинакового размера — грубая ошибка (−3 балла).

— Рельеф на лицевой стороне базы (звезда, «3D», яблоко) не менее 1 мм.

Для 10–11 классов:

— База-платформа: толщина дна 3 мм, три прямоугольных отверстия, ребро жёсткости 5 мм.

— Три контейнера разной высоты, толщина стенок 2 мм.

— Зазор шип–отверстие базы: 0,2 мм. Зазор между стенками соседних модулей: не менее 1 мм. Жюри проверяет через «Измерение».

— Рельеф на передней стенке самого высокого модуля (звезда, «3D», яблоко) не менее 1 мм.

1.2. Рельеф: три обязательных элемента. (3 балла)

Методика проверки:

В задании заданы три элемента рельефа: 1) пятиконечная звезда; 2) надпись «3D»; 3) авторская фигура из дуг и кривых (чайник для 7–8 кл., яблоко для 9 и 10–11 кл.). Каждый элемент оценивается отдельно — по 1 баллу.

Жюри проверяет:

— Наличие каждого из трёх элементов (по 1 баллу за элемент).

— Замкнутость контура эскиза. Если фигура не замкнута и выдавлена некорректно — 0 баллов за этот элемент.

— Высота/глубина не менее 1 мм. Если менее 1 мм — нарушение ТЗ, балл за элемент не ставится. Если менее 0,4 мм — дополнительная грубая ошибка (не напечатается на FDM соплом 0,4 мм), жюри фиксирует в комментариях.

1.3. Качество сборки и булевы операции. (3 балла)

Методика проверки:

Для 7–8 классов (3 балла за качество модели):

— Жюри открывает `.m3d`. Проверяет дерево построения: отсутствие «битых» операций, ошибок выдавливания, незамкнутых эскизов.

— Модель должна быть единым твердотельным объектом без самопересечений.

Для 9 класса (3 балла):

— Жюри открывает `.a3d`. Проверяет сопряжения: шип входит в паз, детали не пересекаются.

— Ограничения (сопряжения) однозначно задают взаимное положение деталей. Если детали «болтаются» или не зафиксированы — снижение на 1–2 балла.

— Вырез для порта зарядки присутствует и корректно построен.

Для 10–11 классов (3 балла):

— Жюри открывает `.a3d`. Проверяет булевы операции: отверстия в базе вырезаны телами модулей, нет артефактов.

— Все четыре детали уникальны (разная высота контейнеров).

— Сопряжения фиксируют положение модулей в базе, нет пересечений тел.

— Жюри вращает сборку, проверяет визуально и через «Измерение».

Раздел 2. Подготовка к виртуальной 3D-печати (Слайсинг) — 15 баллов

2.1. Файловая структура и именование. (2 балла)

Методика проверки:

Жюри проверяет папку `Zadanie_XXXXX_rosolimp/` на наличие и корректность именования файлов.

Для 7–8 классов: `detal1_rosolimp.m3d`, `detal1_rosolimp.step`, `pechat.3mf`.

Для 9 класса: `base_rosolimp.m3d`, `base_rosolimp.step`, `derzh_rosolimp.m3d`, `derzh_rosolimp.step`, `sborka_rosolimp.a3d`, `sborka_rosolimp.jpg`, `pechat.3mf`.

Для 10–11 классов: `base_rosolimp.m3d`, `base_rosolimp.step`, `cont1_rosolimp.m3d`, `cont1_rosolimp.step`, `cont2_rosolimp.m3d`, `cont2_rosolimp.step`, `cont3_rosolimp.m3d`, `cont3_rosolimp.step`, `sborka_rosolimp.a3d`, `sborka_rosolimp.jpg`, `pechat.3mf`.

Баллы: 2 — все файлы на месте, имена корректны. 1 — отсутствует 1–2 файла или неверное имя. 0 — структура грубо нарушена или ключевые файлы отсутствуют.

Примечание: файл `pechat.3mf` является проектом слайсера (содержит G-код, модели и настройки). Жюри открывает его в слайсере для проверки.

2.2. Оптимальная ориентация модели на столе. (4 балла)

Методика проверки:
Жюри открывает `pechat.3mf` в слайсере и анализирует расположение деталей на виртуальном столе.

Идеальный сценарий (4 балла):
— Деталь лежит на столе основанием (наибольшей плоской гранью).
— Рельеф ориентирован вверх или в положение, минимизирующее поддержки.
— Нависания отсутствуют или не превышают 45°.

Грубая ошибка (0 баллов):
— Деталь повёрнута под 45°, рельеф смотрит вбок, слайсер сгенерировал гигантское дерево поддержек, которое испортит поверхность.

Особое указание для 9 и 10–11 классов (контейнеры и держатели):
Рельеф на вертикальной стенке полой детали создаёт конфликт. Жюри оценивает инженерную логику ученика:
— Ученик положил контейнер «на спину» (рельеф вверх) и решил проблему поддержек внутри полости — 4 балла.
— Ученик поставил контейнер вертикально и использовал поддержки только «от стола» (Touching Buildplate) — 3–4 балла.
— Внутри полой части сгенерированы массивные поддержки, которые невозможно удалить — 0–1 балл.
— Ученик модифицировал эскиз рельефа под углы 45° для печати без поддержек — 4 балла.

2.3. Поддержки и адгезия к столу. (4 балла)

Методика проверки:
Жюри проверяет настройки в `pechat.3mf` и/или скриншоты.

— Поддержки: отсутствуют (идеально) или включены выборочно (Touching Buildplate). Если включены «везде» без необходимости — снижение на 2 балла.
— Учтена адгезия для тонких и высоких деталей (особенно 9 класс — база и держатель толщиной 4 мм) желательна «Кайма» (Brim) для предотвращения

коробления. Если ученик использовал Brim — плюс. Если для высоких тонких деталей не использовал — снижение на 1 балл.

— «Юбка» (Skirt) допустима для любых деталей.

— Скриншоты настроек сохранены в папке — обязательное условие. Если скриншотов нет — снижение на 1 балл.

Баллы: 4 — всё оптимально. 3 — незначительные замечания. 2 — есть ошибки, но печать возможна. 1 — грубые ошибки в настройках. 0 — поддержки/адгезия не настроены или настроены критически неверно.

2.4. Настройки печати: слой, заполнение, время, вес. (5 баллов)

Методика проверки:

Жюри открывает `pechat.3mf` в слайсере и смотрит сводку по печати (время, масса/длина филамента).

— Толщина слоя: адекватная для FDM (0,1–0,3 мм). Оптимально 0,2 мм. Если 0,5 мм и выше — грубое снижение качества, −1 балл.

— Заполнение (Infill): оптимально 15–25%. Если 0% — деталь хрупкая, −2 балла. Если 100% — неоправданный расход пластика и времени, −1 балл.

— Расчётное время и вес/длина пластика видны в слайсере или на скриншоте. Если не видны — −1 балл.

— Скорость печати, температура — проверяются на адекватность, но не являются основными критериями.

Баллы: 5 — все настройки адекватны, время и вес видны. 4 — незначительные замечания. 3 — есть спорные настройки. 2 — грубые ошибки. 0–1 — настройки не заданы или критически неверны.

Раздел 3. Промышленный дизайн и графическое оформление (ЕСКД) — 13 баллов

3.1. Оформление чертежа: рамка, основная надпись, формат. (4 балла)

Методика проверки:

Жюри проверяет графические файлы (чертежи, сохранённые как изображение или в формате Компас-3D).

Для 7–8 классов: чертёж одной детали (подставка). Формат А4.

Для 9 класса: чертёж детали базы. Формат А4.

Для 10–11 классов: сборочный чертеж. Формат А3.

Проверяется:

— Наличие рамки чертежа по ГОСТ.

— Наличие и заполнение основной надписи (штампа): наименование детали/сборки, масштаб, материал, масса, обозначение.

— Корректный формат листа.

Баллы: 4 — всё оформлено по ГОСТ. 3 — незначительные ошибки в штампе. 2 — рамка есть, штамп заполнен частично. 1 — только рамка. 0 — оформление отсутствует.

3.2. Необходимое количество основных видов. (4 балла)

Методика проверки:

Жюри проверяет достаточность и правильность основных изображений (главный вид, вид сверху, вид сбоку).

Для 7–8 классов:

— Главный вид (вид сверху на подставку).

— Вид спереди/сбоку (показывает высоту 10 мм и бортик 2 мм).

— Если вид только один — −2 балла. Если два вида без третьего, но форма понятна — −1 балл.

Для 9 класса:

— Чертёж базы: вид сверху (показывает габариты и рельеф) + вид спереди/сбоку (показывает толщину 4 мм и паз).

— Если вид только один — −2 балла.

Для 10–11 классов:

— Сборочный чертеж: главное изображение (вид сверху на базу с модулями) + вид спереди (показывает разную высоту контейнеров).

— Если вид только один — −2 балла.

Баллы: 4 — все необходимые виды на месте. 3 — незначительные замечания. 2 — отсутствует один из ключевых видов. 1 — только один вид. 0 — виды не соответствуют модели.

3.3. Разрезы, сечения, спецификация. (3 балла)

Методика проверки:

Для 7–8 классов (3 балла):

— Наличие местного разреза или сечения, выявляющего рельеф (глубину/высоту рельефа, толщину бортика).

— Если разрез/сечение отсутствует и рельеф показан только на основном виде — 0 баллов.

— Если разрез есть, но не информативен (не показывает глубину рельефа) — 1 балл.

— Если разрез корректный, выявляет рельеф — 3 балла.

Для 9 класса (3 балла):

— Наличие разреза базы в зоне паза (показывает толщину 4 мм и глубину паза).

— Наличие позиций (баллонов/номеров) на сборочном чертеже или чертеже базы.

— Разрез без позиций — 2 балла. Разрез с позициями — 3 балла. Нет разреза — 0 баллов.

Для 10–11 классов (3 балла):

— Разрез на сборочном чертеже, показывающий, как шипы модулей входят в отверстия базы.

— Спецификация на отдельном листе А4. Жюри сверяет: количество деталей в спецификации совпадает с количеством тел в 3D-сборке (база + 3 контейнера = 4 позиции).

— Выносные линии с номерами позиций на сборочном чертеже. Линии не пересекаются, полки горизонтальные.

— Частая ошибка: неверные выносные линии, отсутствие позиций, несовпадение количества в таблице и в модели.

— Разрез без спецификации — 1 балл. Спецификация без разреза — 1 балл. Разрез + спецификация + позиции — 3 балла.

3.4. Простановка размеров. (2 балла)

Методика проверки:

Жюри проверяет наличие и корректность размеров на чертеже.

Обязательные размеры:

— Габаритные (длина, ширина, высота).

— Посадочные размеры с указанием зазоров (для 9 кл.: размер паза и шипа с зазором 0,2–0,3 мм; для 10–11 кл.: зазор 0,2 мм шип–база, зазор ≥ 1 мм между стенками).

— Размеры элементов рельефа или указание глубины/высоты рельефа.

— Толщина стенок, рёбер, днищ.

Для 7–8 классов: габариты 80×80×10, бортик 2 мм, глубина рельефа ≥ 1 мм.

Для 9 класса: толщина базы и держателя 4 мм, размеры паза и шипа с зазором, габариты базы ≤ 120×100.

Для 10–11 классов: толщина дна 3 мм, стенки 2 мм, ребро 5 мм, зазоры.

Баллы: 2 — все необходимые размеры проставлены, зазоры указаны. 1 — часть размеров отсутствует, зазоры не указаны. 0 — размеры отсутствуют или проставлены некорректно.

**Примечание для жюри: при проверке файлов слайсинга (.3mf) жюри открывает файл в слайсере (Cura / PrusaSlicer / Bambu Studio). Если файл не открывается — проверяется наличие скриншотов в папке. При отсутствии и файлов, и скриншотов — 0 баллов за раздел 2.*