Карта оценки для жюри (Чек-лист эксперта)

Элемент задания	Критерий успешности	Баллы	
Инженерия	Правильно определен вольтаж АКБ, зафиксирован на бумаге	10	
Инженерия	Успешное подключение и калибровка в Pioneer Station	10	
Код	Написан верный алгоритм взлета и удержания высоты (1.2 м)	10	
Код	Корректно высчитано диагональное движение (вперед + вправо)	15	
Код	Четкий разворот на 180° и удержание на 0.5 м без посадки	15	
Авто-полет	Дрон ни разу не коснулся стен куба во время автопилота	20	
Пилотаж	Безопасный перехват управления с автопилота на пульт	10	
Пилотаж	Плавный облет периметра куба и мягкая посадка в центр за 45 сек	10	
ИТОГО	**Максимальный балл за всю миссию**	**100**	

Штраф: за каждое касание сетки куба (скал) списывается 5 баллов.

Шпаргалка и методические указания для жюри

При оценке миссии «Туманный каньон» экспертам необходимо обратить особое внимание на ключевые, нестандартные моменты:

1. Контроль этапа проверки АКБ

- **Эталон:** Участник подключает тестер к балансировочному разъему АКБ. Здоровый литий-полимерный (Li-Po) аккумулятор 3S должен показывать от **3.7В до 4.2В на банку** (суммарно 11.1В – 12.6В). Если значение ниже 3.5В, участник должен написать в выводе «Нет» (АКБ разряжен/поврежден). За правильный вывод начисляется балл.

2. Оценка бесшовного перехвата управления (Самый важный элемент!)

- **Как это выглядит:** Дрон завершает движение по диагонали, разворачивается на 180 градусов, опускается на высоту 0.5 метра и «зависает». В этот момент программа в TRIK Studio продолжает циклически работать (удерживать высоту).
- **Действия участника:** Участник берет пульт. Чтобы перехватить управление, он должен перевести тумблер режимов (обычно трехпозиционный переключатель SWB/SWC на аппаратуре FlySky) из режима автопилота (NAV или AUTO) в режим ручной стабилизации (STAB или MANUAL).
- **Критерий оценки:** Перехват должен быть плавным. Если при переключении тумблера дрон резко дернулся, упал или взмыл вверх из-за неоткалиброванных стиков — баллы снижаются.

3. Оценка ручного пилотирования и хронометраж

- **Тайминг:** Секундомер включается ровно в секунду переключения тумблера на пульте. На полет дается **45 секунд**.
- **Ошибки:** Каждое касание сетки куба фиксируется как «касание скалы». Если дрон запутался в сетке или упал — этап ручного пилотирования останавливается, баллы за него обнуляются, но баллы за предыдущие этапы сохраняются.

Техническое решение задания (Для экспертов жюри)

Так как реальный полет квадрокоптера «Геоскан Пионер» под управлением **TRIK Studio** осуществляется через трансляцию визуальных блоков в текстовый код (на языке Lua) и отправку команд на полетный контроллер, ниже приведено описание правильной логики графа и эквивалентный код решения.

Схематичное описание полетного графа (блоков) в TRIK Studio

Поскольку стандартный блок «Полететь вперед» выполняет движение только по одной оси, для реализации оригинального **диагонального прорыва** участник должен использовать блок **«Выполнить скрипт»** (или настроить расширенные параметры полетных векторов), чтобы подать одновременную команду по осям X и Y.

Визуальная цепочка блоков в проекте:

[Начало]
└──> [Блок: Взлет] (высота = 1.2 м)
└──> [Блок: Таймер] (ожидание = 3000 мс)
└──> [Блок: Скрипт / Диагональ] (вектор: вперед 1.5м, вправо 0.5м)
└──> [Блок: Таймер] (ожидание завершения маневра)
└──> [Блок: Разворот] (угол = 180 градусов)
└──> [Блок: Изменение высоты] (высота = 0.5 м)
└──> [Блок: Таймер / Бесконечный цикл] (удержание точки)

Эталонный программный код решения (Lua-скрипт БАС)

Внутри сгенерированного в TRIK Studio проекта код, отвечающий за логику миссии, должен выглядеть следующим образом:

```
-- Инициализация системы Геоскан Пионер
local picon = require("picon")

function main()
  -- ЭТАП 2.1: Взлет на высоту 1.2 метра
  picon.takeoff(1.2)
  picon.sleep(3000) -- Зависание на 3 секунды для стабилизации

  -- ЭТАП 2.2: Сложное диагональное движение (прорыв по каньону)
  -- Задаются координаты относительно точки взлета: X (вперед) = 1.5м, Y (вправо) = 0.5м
  -- Скорость движения установлена безопасная: 0.5 м/с
  picon.goToLocalPoint(1.5, 0.5, 1.2, 0.5)

  -- Ожидание, пока коптер достигнет точки (расчетное время ~4 секунды)
  picon.sleep(4000)

  -- ЭТАП 2.3: Разворот разведчика на 180 градусов (изменение курса/Yaw)
  -- Функция принимает параметры: X, Y, Высота, Скорость, Курс (в радианах: math.pi = 180°)
  picon.goToLocalPoint(1.5, 0.5, 1.2, 0.3, math.pi)
  picon.sleep(3000)

  -- ЭТАП 2.4: Снижение на 0.5 метра и бесконечное удержание точки
  -- Дрон опускается, но НЕ садится (функция picon.land() специально НЕ вызывается)
  picon.goToLocalPoint(1.5, 0.5, 0.5, 0.3, math.pi)

  -- Бесконечный цикл удержания. Программа не закрывается.
  -- Робот ждет, пока пилот физически щелкнет тумблером на пульте и прервет автопилот
  while true do
    picon.sleep(1000)
  end
end
```

На что смотреть жюри в коде участника:

1. **Отсутствие команды picon.land() или блока «Посадка»:** Если дрон в конце программы садится сам — задание выполнено неверно. Цель — заставить его зависнуть для перехвата.
2. **Использование правильных координат:** Координаты в блоке движения должны учитывать знак. Вперед — положительный X (1.5), вправо — положительный Y (0.5).
3. **Разворот:** Угол разворота должен быть задан как 180 градусов (или math.pi в коде).

Решение и методические указания для Жюри

Этап 1. Проверка АКБ (Решение)

Участник должен правильно подключить балансировочный разъем Li-Po аккумулятора (обычно 2S или 3S для Пионера) к тестеру.

- **Правильные действия:** Черный провод (минус) совмещен с крайним правым/левым штырьком тестера (в зависимости от модели тестера, обычно указан минус -).
- **Эталон ответа в бланке:**
  - Значения напряжений банок U1, U2, U3 должны быть в диапазоне **3.7 В – 4.2 В** (для полностью заряженного — около 4.2 В).
  - Общее напряжение U должно быть равно сумме
  - **Дисбаланс:** Разница между максимальной и минимальной банкой не должна превышать **0.05 В**.
  - **Вывод:** если дисбаланс меньше 0.05В и напряжение каждой банки больше 3.7 В — аккумулятор исправен и готов к полету. Если ниже 3.5 В на банку или дисбаланс больше 0.1В — АКБ неисправна (критическая ошибка).

Этап 2. Эталонный алгоритм в TRIK Studio

Так как TRIK Studio генерирует код (обычно на языке **Lua** или визуальные блоки, транслируемые в код для Геоскан), жюри проверяет либо визуальную схему, либо итоговый скрипт.

Логика кода (на языке Lua для Геоскан Пионер):

```
-- Эталонный алгоритм для жюри
local time = require("time")
local pfeer = require("pioneer") -- или библиотека пионера в TRIK

function main()
   -- 1. Взлет на 1.2 метра
   ap.takeoff(1.2)
   time.sleep(3) -- Ожидание взлета и удержание 3 секунды

   -- 2. Пролет вперед на 0,7 метра (по оси X)
   -- Используются локальные координаты или полет по точкам
   ap.goToLocalPoint(1.5, 0, 1.2, 0)
   time.sleep(4) -- Время на преодоление расстояния

   -- 3. Разворот на 180 градусов (изменение yaw на math.pi радиан или 180 град)
   ap.goToLocalPoint(0.7, 0, 1.2, math.pi)
   time.sleep(2)

   -- 4. Возврат в точку старта (0,0) с удержанием разворота или возвратом курса
```

```
  ap.goToLocalPoint(0, 0, 1.2, math.pi)
  time.sleep(4)

  -- 5. Посадка
  ap.landing()
end
```

- **На что обратить внимание жюри:** В блоках TRIK Studio должны стоять правильные задержки (таймеры/sleep). Если задержку после команды takeoff или goToLocalPoint не поставить, дрон попытается выполнить следующую команду сразу, не долетев до точки, что приведет к аварии.

Этап 3. Работа в GEOSCAN Pioneer Station

Жюри визуально контролирует действия участника за компьютером.

- **Синхронизация:** Участник должен включить квадрокоптер, подключить его по Wi-Fi (Pioneer-XXXX) или USB.
- **Проверка телеметрии:** на экране «Pioneer Station» навигационный куб/авиагоризонт должен адекватно реагировать на наклоны дрона в руках ученика.
- **Загрузка:** Скрипт из TRIK Studio должен быть скомпилирован (.lua файл) и загружен в плату через вкладку «Скрипт» -> «Загрузить». Окно лога должно выдать: Загрузка завершена успешно (100%).

Этап 4. Полет и ручное управление (Регламент начисления баллов)

Полет производится строго в защитном кубе. На аппаратуре (пульте) должен быть настроен режим **Program/Автономный** (обычно вешается на трехпозиционный тумблер SWC или SWD) и тумблер аварийного отключения двигателей (**Kill Switch / Disarm** — обычно тумблер SWA).

- **Идеальное выполнение (15 баллов):** Дрон взлетел, замер, плавно пролетел вперед, четко развернулся на месте, вернулся назад, сел в пределах круга радиусом 30 см от точки старта. Участник не трогал стики пульта.
- **Штрафы:**
  - Смещение от траектории более чем на 0.5 м (касание или опасное приближение к сетке куба), потребовавшее вмешательства ручным пультом: **-3 балла** за каждый перехват.
  - Дрон совершил жесткую посадку (ударился о пол): **-3 балла**.
  - Участник перепутал тумблер Arm (включение моторов) или не смог активировать автономный режим с пульта с двух попыток: **-2 балла**.
  - **Дисквалификация за этап (0 баллов за полет):** Вылет коптера за пределы куба, игнорирование правил безопасности (попытка поймать дрон руками), падение из-за грубой ошибки в коде (например, отсутствие команды посадки).

БОРТОВОЙ ЖУРНАЛ УЧАСТНИКА (БЛАНК ОТВЕТОВ)
Практический тур олимпиады по технологии (9 класс)

Направление: БПЛА и робототехника | **Операция:** «Арктический дозор»

ЭТАП 1. Диагностика энергосистемы (Макс. — 5 баллов)
Подключите аккумулятор к устройству проверки (тестеру АКБ) и внесите показания.

1. **Тип используемого аккумулятора (отметьте X):**
   [ ] Li-Po (Литий-полимерный)
   [ ] Ni-MH (Никель-металлогидридный)
   [ ] Li-Ion (Литий-ионный)

2. **Телеметрия ячеек питания:**
   - Напряжение Банки №1 (U_1): _____ В.
   - Напряжение Банки №2 (U_2): _____ В.
   - Напряжение Банки №3 (U_3): _____ В. *(если применимо)*
   - **Общее напряжение батареи (U):** _____ В.

3. **Расчет дисбаланса ячеек:**
   U_{max} - U_{min} = _____ В.

4. **Заключение инженера (отметьте X):**
   [ ] **АКБ ИСПРАВЕН.** Дисбаланс в норме (менее 0.05 В), критического разряда нет. Допускается к полету.
   [ ] **АКБ НЕИСПРАВЕН / РАЗРЯЖЕН.** Требуется замена или балансировка. Полет запрещен.

ЭТАП 2 и 3. Программирование и загрузка (Макс. — 15 баллов)
Заполняется экспертом жюри при проверке работы за ПК.

- Имя сохраненного файла проекта в TRIK Studio (запрещено указывать в имени школу и ФИО): _____
- Статус компиляции и загрузки в GEOSCAN Pioneer Station (отметьте X):
  [ ] Скрипт загружен успешно (100%)
  [ ] Ошибка загрузки / Скрипт не компилируется

ЭТАП 4. Бортовые испытания в кубе (Макс. — 15 баллов)
Заполняется экспертом жюри во время выполнения полета.

ИТОГОВЫЙ ПРОТОКОЛ (Заполняет жюри)

- **Баллы за Этап 1 (АКБ):** _____ / 5 баллов.
- **Баллы за Этап 2 (TRIK Studio):** _____ / 10 баллов.
- **Баллы за Этап 3 (Geoscan Station):** _____ / 5 баллов.
- **Баллы за Этап 4 (Полет в кубе):** _____ / 15 баллов.

ОБЩИЙ БАЛЛ ЗА ЗАДАНИЕ: _____ / 35 баллов.

Подписи членов жюри:

1. _____ (_____)
2. _____ (_____)

ВАРИАНТ 2

Легенда задания (Формулировка для учащихся)

Миссия: «Спасательная операция в закрытом ангаре „Аватар“»

На секретном автоматизированном складе произошла утечка опасного вещества. Доступ людей в зону ангара (защитный куб 3×3 м) категорически запрещен. Внутри остался контейнер с ценными образцами (макет груза). Связь со спутниками внутри здания отсутствует, поэтому GPS-навигация не работает.

Ваша задача:

1. **Подготовка:** провести диагностику энергосистем дрона-спасателя и подготовить его к вылету.
2. **Разведка (Автономный режим):** запрограммировать квадрокоптер «Геоскан Пионер» в среде *TRIK Studio*, чтобы он взлетел, в автоматическом режиме обошел ангар по периметру для оценки разрушений, зафиксировал точку нахождения груза в центре и совершил посадку на промежуточную площадку.
3. **Эвакуация (Ручной режим):** взять управление на себя. Используя пульт ДУ, взлететь с промежуточной площадки, подлететь к контейнеру, зависнуть над ним для активации захвата (или зацепить его) и эвакуировать в безопасную зону «Старт».

Время на выполнение миссии: **90 минут.**

Помните: малейшее касание защитной сетки ангара приведет к крушению дрона и провалу операции!

Лист оценивания (Для членов жюри)

Номер рабочего места: _____

№	Критерий оценивания	Макс. балл	Набранный балл	Примечания / Ошибки
1	**Безопасность и подготовка (макс. 10 баллов)**			
1.1	Наличие защитных очков, проверка пульта ДО включения АКБ	3		
1.2	Верное снятие показаний АКБ и корректный вывод в бланке	3		
1.3	Подключение к Pioneer Station, проверка калибровки датчиков	4		
2	**Автономный полет в TRIK Studio (макс. 20 баллов)**			
2.1	Корректный взлет на высоту 1.2 м и удержание высоты	5		*(-2 балла за раскачку)*
2.2	Точное прохождение траектории «квадрат» (сторона ~1.5 м)	5		*(-3 балла за задевание сетки)*
2.3	Остановка в центре куба на 3 секунды	5		
2.4	Автоматическая посадка в зону «Точка обзора» (смещение < 20 см)	5		*(-2 балла при сильном смещении)*
3	**Ручное пилотирование и эвакуация (макс. 15 баллов)**			
3.1	Стабильный взлет с «Точки обзора» в ручном режиме	5		
3.2	Подлет к грузу и фиксация над ним (зависание/зацеп)	5		
3.3	Перемещение груза в зону «Старт» и безопасная посадка	5		*(-5 баллов за падение груза/краш)*
4	**Лист ответов и документация (макс. 5 баллов)**			
4.1	Полнота, аккуратность и техническая грамотность записей	5		
	ИТОГОВЫЙ БАЛЛ	**50**		

Судья (ФИО, подпись): _____ / _____

Эталонное решение и рекомендации для жюри

1. Разбор этапа диагностики АКБ

- **Идеальный результат:** Участник зафиксировал напряжение на банках в диапазоне **3.7В – 4.2В**. Дисбаланс (разница между максимальной и минимальной банкой) не должен превышать **0.05В**.
- **Критические ошибки:** если общее напряжение LiPo 3S аккумулятора ниже **11.1В** (или менее **3.6В** на банку), в выводе должно быть четко указано: *«АКБ разряжен, полет запрещен»*. Если дисбаланс банок больше 0.1В — АКБ неисправен.

2. Логика решения в ПО TRIK Studio

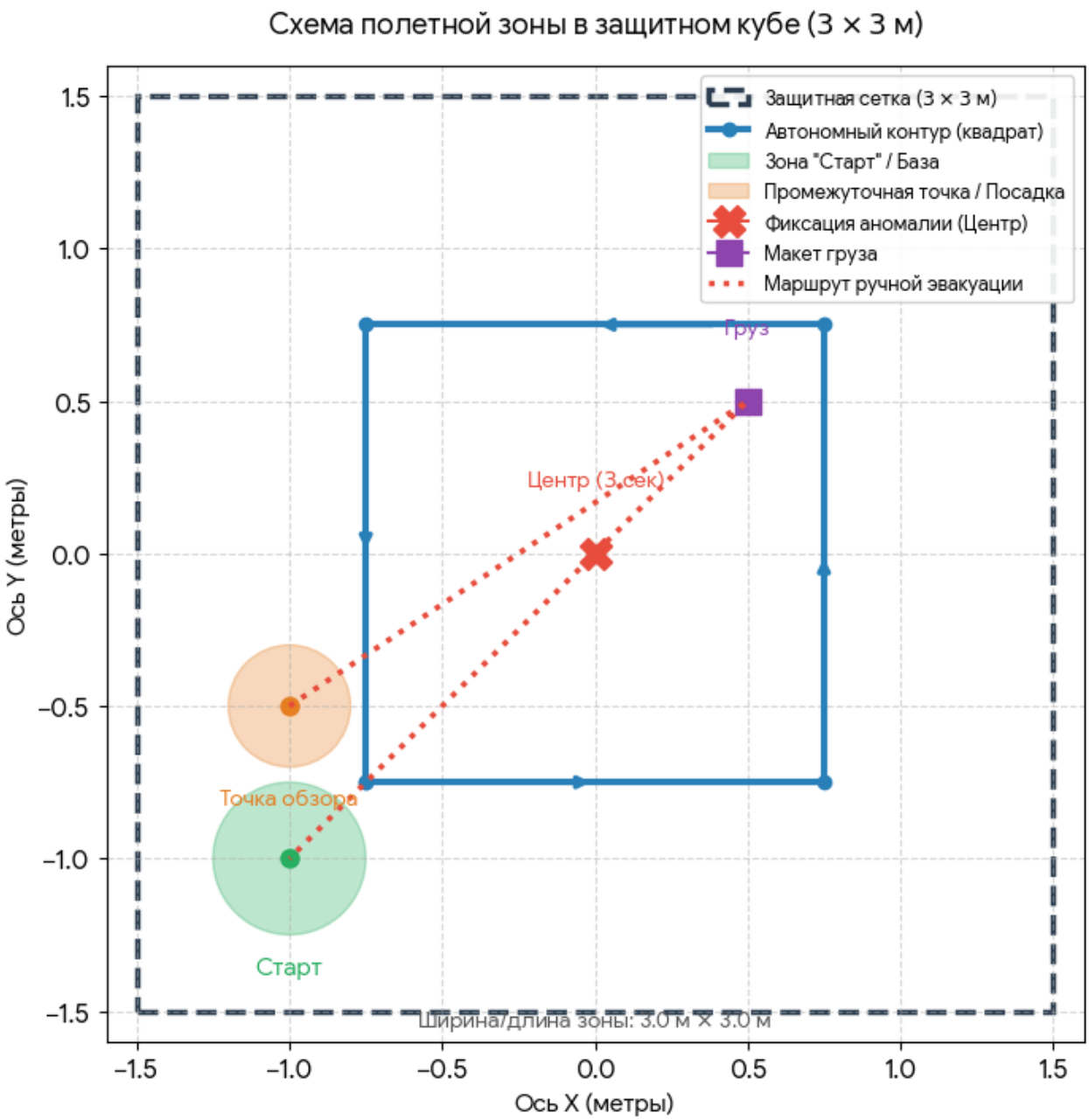
Так как «Геоскан Пионер Базовый» внутри куба летает по **системе локальной навигации** (оптический поток / ультразвук / ИК-датчики в зависимости от комплектации куба), код в TRIK Studio строится на блоках движения по времени или встроенным одометрическим датчикам.

Примерный алгоритм эталонного кода:

1. Блок **«Взлет»** (Задание высоты: 1.2 м).
2. Блок **«Таймер»** (Ожидание стабилизации: 2000 мс).
3. **Цикл (4 повторения)** для формирования квадрата:
    - Блок **«Вперед»** (Установка скорости, например, 40%).
    - Блок **«Таймер»** (Время движения, подбирается опытным путем под шаг 1.5м, примерно 1500–2000 мс).
    - Блок **«Стоп»** или сброс скорости.
    - Блок **«Поворот»** (Вращение по рысканью на 90 градусов или работа моторами вбок/разворот по времени).
4. Блок **«Движение к центру»** (Смещение по диагонали или координате в центр куба).
5. Блок **«Таймер»** (3000 мс — фиксация «аномалии»).
6. Блок **«Движение в точку обзора»** (Смещение вперед/назад на заданное расстояние).
7. Блок **«Посадка»**.

3. Рекомендации по судейству ручного этапа

- Судья должен находиться строго за пределами защитной сетки.
- Время ручного этапа жестко лимитировано внутри общих 90 минут (на саму попытку пилотирования участнику дается не более **3-5 минут** или 1 заряда АКБ).
- Если дрон касается сетки куба и теряет стабилизацию, попытка останавливается. Очки за невыполненные элементы ручного этапа обнуляются.



Анализ полетной зоны по схеме

Полетное пространство организовано в декартовой системе координат с центром (0;0) в геометрическом центре защитного куба.

- **Границы куба (Сетка):** Квадрат от -1.5 до +1.5 метров по обеим осям.
- **Зона «Старт» / База:** Круг зеленого цвета с центром в точке (-1.0; -1.0).
- **Точка обзора:** Промежуточная точка оранжевого цвета с центром (-1.0; -0.5).
- **Фиксация аномалии (Центр):** Красный крест в точке (0.0; 0.0).
- **Макет груза:** Фиолетовый квадрат в точке (0.5; 0.5)
- **Автономный контур:** Синий квадрат со стороной 1.5 метра. Его вершины находятся в координатах:
    - Нижняя левая: (-0.75; -0.75)
    - Нижняя правая: (0.75; -0.75)
    - Верхняя правая: (0.75; 0.75)
    - Верхняя левая: (-0.75; 0.75)

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ И ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ЖЮРИ

Общий результат за практический тур оценивается экспертами жюри путем строгого сложения баллов по приведенной таблице пооперационного контроля. Максимальная оценка — **40 баллов**.

№	Пооперационный критерий оценивания выполненных заданий	Макс. балл	Методические указания к оценке
1	**3D-моделирование в САПР (Техническое задание)**	**12**	
1.1	Точность соблюдения основных линейных размеров плитки (60 × 60 × 3 мм), выполнение фасок/скруглений.	3	Проверяется жюри в электронном файле модели средствами измерений САПР.
1.2	Корректность, четкость и соблюдение заданной глубины построения орнамента тиснения (строго 0.8 мм).	4	Оценивается отсутствие пересечений эскиза и выдерживание точной глубины вырезания.
1.3	*Для 9 и 10–11 классов:* Правильность моделирования шипов/пазов и заложение инженерного зазора 0.2 мм. *Для 7–8 классов:* Композиционная сложность, симметрия и аккуратность построения эскиза розетки-солнца.	5	У младших оценивается эстетика эскиза, у старших — строгое наличие зазоров +0.2 мм в пазах.
2	**Промышленный дизайн и конструкторская документация (КД)**	**15**	
2.1	Полнота чертежа, соответствие стандартам ЕСКД / ГОСТ (правильность типов линий, выносок размеров, разрезов).	5	Проверяется правильность оформления профильного разреза плитки и отображение узора.
2.2	Наличие и правильность заполнения основной надписи (для всех) и спецификации сборки (для 9, 10–11 классов).	3	Оценивается заполнение данных в штампе чертежа.
2.3	Оценка качества фотореалистичного рендеринга (корректность наложения берестяной или деревянной текстуры).	3	Оценивается визуальное восприятие рельефа тиснения на финальной картинке.
2.4	Наличие, плавность и техническая точность созданной анимации (процесса сборки или разнесения компонентов).	4	Результат должен наглядно демонстрировать ход деталей по осям сопряжений.
3	**Подготовка к 3D-печати и оценка прототипа**	**13**	

№	Пооперационный критерий оценивания выполненных заданий	Макс. балл	Методические указания к оценке
3.1	Рациональность настроек G-кода в слайсере (полное отсутствие поддержек, верный выбор плотности и скорости).	3	Жюри анализирует файл проекта или открывает G-код для проверки траекторий сопла.
3.2	Качество готового физического прототипа (чистота наружных поверхностей, отсутствие наплывов пластика и паутины).	5	Визуальный контроль напечатанных изделий. Узор тиснения должен четко читаться.
3.3	Результат физической сборки модулей (для 9, 10–11 классов): детали плотно защелкиваются вручную без люфтов, пазы не ломаются, линии узора на стыках визуально совпали.	5	*Для 7–8 классов 5 баллов автоматически суммируются с пунктом 3.2 за идеальное качество единственной плитки.*
	ИТОГО	**40**	**Максимальный балл за практический тур**

Ключи к заданиям теоретического тура

По теоретическому туру максимальная оценка результатов участника возрастной группы (10-11 класс) определяется арифметической суммой всех баллов, полученных за выполнение заданий и не должна превышать 30 баллов.

Общая часть

№ задания	Ответ	Максимальное количество баллов за правильный ответ
1.	А) 35° (слишком острый угол хуже держит кромку при нагрузке).	1балл
2.	Б) теплопроводность и влажность (это именно физические свойства; прочность и твёрдость — механические).	1 балл
3.	Б) ременной передачи (она сглаживает рывки и защищает привод).	1 балл
4.	Б) технический рисунок.	1 балл
5.	В) бизнес-план.	1 балл
6.	Решение: число делений = t/цена деления=1/0,05=20t / \text{цена деления} = 1 / 0,05 = 20t/цена деления=1/0,05=20 делений. Ответ: 20 делений.	1 балл

Специальная часть

№ задания	Ответ	Максимальное количество баллов за правильный ответ
7.	В	1 балл
8.	В	1 балл
9.	А	1 балл
10.	Б	1 балл
11.	Фронтальная проекция (вид спереди или главный вид), Горизонтальная проекция (вид сверху), Профильная проекция (вид сбоку) На главном виде и виде сбоку 50Х75Х60	1 балл
12.	В	1 балл
13.	В	1 балл
14.	В	1 балл
15.	Б	1 балл

16.	Б	1 балл
17.	Б,Г	1 балл
18.	В	1 балл
19.	А	1 балл
20.	А	1 балл
21.	Б	1 балл
22.	Б	1 балл
23.	В	1 балл
24.	Б	1 балл
25.	В	1 балл

*Максимальный балл -**25***

26. Творческое Задание

При выполнении эскиза учитывается: аккуратность выполнения, внешний вид изделия и дизайн.

*Максимальный балл –**5***

Ключи к заданиям теоретического тура

По теоретическому туру максимальная оценка результатов участника возрастной группы (7-8 класс) определяется арифметической суммой всех баллов, полученных за выполнение заданий и не должна превышать 30 баллов.

Общая часть

№ задания	Ответ	Максимальное количество баллов за правильный ответ
1.	Б) лужение	1балл
2.	1 — Б, 2 — А, 3 — В, 4 — Г.	1 балл
3.	Решение: 120:4=30120 : 4 = 30120:4=30 мм. Ответ: 30 мм.	1 балл
4.	Б) пошив платья по индивидуальному заказу.	1 балл
5.	Б) технологическая карта.	1 балл
6.	В) волочение	1 балл

Специальная часть

№ задания	Ответ	Максимальное количество баллов за правильный ответ
7.	в	1 балл
8.	в	1 балл
9.	1-б, 2-б, 3-в	1 балл
10.	462 000	1 балл
11.	б, л	1 балл
12.	г	1 балл
13.	157мм	1 балл
14.	в	1 балл
15.	в	1 балл
16.	в	1 балл
17.	б	1 балл
18.	1-в, 2-б, 3-а	1 балл
19.	в	1 балл
20.	г	1 балл

21.	б	1 балл
22.	Натуральные - в, г, д, ж Искусственные - а, б, е, з	
23.	а	1 балл
24.	в	1 балл
25.	г	1 балл

Максимальный балл ***-25***

26. Творческое Задание

При выполнении эскиза учитывается: аккуратность выполнения, внешний вид изделия и дизайн.

*Максимальный балл –****5***

Ключи к заданиям теоретического тура

По теоретическому туру максимальная оценка результатов участника возрастной группы (9 класс) определяется арифметической суммой всех баллов, полученных за выполнение заданий и не должна превышать 30 баллов.

Общая часть

№ задания	Ответ	Максимальное количество баллов за правильный ответ
1.	Б) поверхность или совокупность поверхностей, линий, точек заготовки, относительно которых ориентируют деталь при обработке.	1балл
2.	Б) возможность изготовить изделие с минимальными затратами времени, труда и материалов при заданном качестве.	1 балл
3.	1 — Б, 2 — А, 3 — В, 4 — Г.	1 балл
4.	производственный процесс (или технологический процесс — если речь именно об обработке).	1 балл
5.	одну деталь (обычно охватывающую) нагревают, а другую (охватываемую) охлаждают, чтобы за счёт теплового расширения/сжатия обеспечить посадку без повреждений.	1 балл
6.	Б) чтобы точно позиционировать элементы эскиза и избежать ошибок размеров.	1 балл

Специальная часть

№ задания	Ответ	Максимальное количество баллов за правильный ответ
7.	В	1 балл
8.	Б	1 балл
9.	Г	1 балл
10.	1-Б, 2-А,3-В	1 балл
11.	Б	1 балл
12.	В	1 балл
13.	В	1 балл

14.	А	1 балл
15.	Б	1 балл
16.	В	1 балл
17.	А	1 балл
18.	Б	1 балл
19.	Г	1 балл
20.	В	1 балл
21.	А	1 балл
22.	Б	
23.	В	1 балл
24.	1-В, 2-Б, 3-А	1 балл
25.	Г	1 балл

Максимальный балл ***-25***

26. Творческое Задание

При выполнении эскиза учитывается: аккуратность выполнения, внешний вид изделия и дизайн.

*Максимальный балл –****5***