

**Интеллектуальная Олимпиада
Приволжского федерального округа среди обучающихся школ и СПО 2025-2026 уч. г.
Задания по направлению «Программирование БПЛА»
Региональный этап**

Задание: «Tello Курьер: Экспресс-Доставка с Препятствиями»

Цель: продемонстрировать навыки автономного программирования квадрокоптера DJI Tello EDU для выполнения миссии по «доставке» виртуального груза, преодолевая препятствие.

Оборудование:

- DJI Tello EDU (с полностью заряженным аккумулятором).
- Пульт управления (только для запуска программы и экстренной остановки).
- 3 DJI Tello Mission Pads (Миссионерские коврики).
- 1 комплект «Ворота» (описание ниже).
- Измерительная рулетка.
- Секундомер.
- Маркеры для разметки площадки.

Площадка:

Обозначается зона полета размером примерно 2.5 x 2.5 метра. На полу размещаются 3 Mission Pad'a и одно препятствие согласно схеме:

- START Pad (Миссионерский коврик №1): точка взлета и посадки. Располагается в одном углу зоны.

- PICKUP Pad (Миссионерский коврик №2): место «забора груза». Располагается 120 см от START Pad.

- DELIVERY Pad (Миссионерский коврик №3): место «доставки груза». Располагается в 110 см от PICKUP Pad, образуя «маршрут».

- Препятствие «Ворота»: устанавливается между PICKUP Pad и DELIVERY Pad, так чтобы Tello должен был пролететь через него на пути к DELIVERY Pad. Центр ворот должен находиться на линии полета между Pad 2 и Pad 3.

Задача:

Напишите программу для Tello EDU, которая позволит ему полностью автономно выполнить следующую последовательность действий:

1. Взлет: Tello EDU взлетает со START Pad (Pad #1).
2. Перемещение к PICKUP: дрон летит к PICKUP Pad (Pad #2) и зависает точно над ним на высоте 80-100 см.
3. Имитация Забора Груза: находясь над PICKUP Pad, дрон выполняет полный 360-градусный поворот вокруг своей оси (yaw) в любую сторону.
4. Пролет через Препятствие: дрон летит от PICKUP Pad и успешно пролетает через ворота, не касаясь их.
5. Перемещение к DELIVERY: после пролета через ворота, дрон летит к DELIVERY Pad (Pad #3) и зависает точно над ним на высоте 80-100 см.
6. Имитация Доставки Груза: находясь над DELIVERY Pad, дрон опускается на высоту 30-40 см, зависает на 2 секунды, затем возвращается на высоту 80-100 см.
7. Возврат и Посадка: дрон возвращается к START Pad (Pad #1) и совершает мягкую посадку.

1. Описание Препятствий и Изготовление.

Препятствие: «Ворота Tello»: это простое, но эффективное препятствие, требующее точности полета.

- Материалы: ПВХ трубы (диаметр 16-20 мм) или аналогичные легкие и прочные стержни – 2х вертикальные стойки по 60 см; 1х горизонтальная перекладина 80 см; 2х элементы для оснований (ножек) по 30 см (или 4х по 15 см для более устойчивой базы); соединители/уголки для ПВХ труб – 2х Т-образных соединителя (для основания); 2х Г-образных соединителя (для верхней перекладины); (Опционально) изолента или цветные маркеры для лучшей видимости.

**Интеллектуальная Олимпиада
Приволжского федерального округа среди обучающихся школ и СПО 2025-2026 уч. г.
Задания по направлению «Программирование БПЛА»
Региональный этап**

- Габаритные Размеры Собранных Ворота: общая ширина – 80 см (от края до края верхней перекладины); общая высота – 60 см (от пола до верхней части перекладины); внутренняя ширина пролета (клеренс) – ~75-76 см (зависит от толщины труб и соединителей); внутренняя высота пролета (клеренс) – ~55-56 см (зависит от толщины труб и соединителей).

- Инструкция по Изготовлению:

1. Подготовка труб: Нарежьте ПВХ трубы согласно указанным размерам.

2. Сборка основания (ножек): возьмите два Г-образных соединителя; к каждому Г-образному соединителю (в центральное отверстие) присоедините по одной вертикальной стойке (60 см); к боковым отверстиям Г-образных соединителей присоедините элементы для оснований (2х по 30 см или 4х по 15 см для двух ножек). Это создаст устойчивые «ноги» для ворот. > ChatGPT | Midjourney | Nano Banana:

3. Установка верхней перекладины: на верхние концы вертикальных стоек, которые выходят из Г-образных соединителей, наденьте Г-образные соединители, соедините эти два Г-образных соединителя горизонтальной перекладиной (80 см).

4. Проверка: убедитесь, что конструкция устойчива и соответствует размерам. При необходимости, можно использовать клей для ПВХ для большей жесткости, но для соревнований обычно достаточно плотной сборки.

5. Размещение: ворота устанавливаются так, чтобы Tello мог пролететь через них по центру проема.

2. Система оценки судей (Макс. 100 баллов).

Критерий 1: функциональная корректность и последовательность (Макс. 40 баллов):

5 баллов: дрон успешно взлетает со START Pad.

10 баллов: дрон успешно достигает и зависает над PICKUP Pad. (Не более 30 см от центра, высота 80-100 см).

5 баллов: дрон выполняет полный 360-градусный поворот над PICKUP Pad.

10 баллов: дрон успешно пролетает через ворота, не касаясь их.

Штраф: -5 баллов за легкое касание ворот, -10 баллов за сильное касание/запутывание в воротах (если дрон все же смог продолжить).

10 баллов: дрон успешно достигает и зависает над DELIVERY Pad. (Не более 30 см от центра, высота 80-100 см).

5 баллов: дрон успешно имитирует доставку (спуск на 30-40 см, зависание 2 сек, подъем на 80-100 см) над DELIVERY Pad.

5 баллов: дрон успешно возвращается и совершает мягкую посадку на START Pad.

Критерий 2: Точность и контроль полета (Макс. 30 баллов).

10 баллов (точность зависания над Pad'ами).

+5 баллов: дрон зависает точно над центром PICKUP Pad (в пределах 15 см от центра).

+5 баллов: дрон зависает точно над центром DELIVERY Pad (в пределах 15 см от центра).

Штраф: -2 балла за зависание в пределах 15-30 см; -5 баллов за зависание дальше 30 см от центра.

10 баллов (плавность и стабильность полета):

+10 баллов: полет был плавным, без резких рывков, сильных колебаний или частых нежелательных коррекций. Дрон двигался по предсказуемой траектории.

Штраф: -3 балла за заметные колебания или непредсказуемые движения;

-5 баллов за слишком частые и резкие коррекции.

10 баллов (Контроль высоты):

+10 баллов: дрон стабильно удерживал заданную высоту (80-100 см, 30-40 см) во время соответствующих этапов, без значительных нежелательных вертикальных смещений (>15 см).

Штраф: -3 балла за незначительные, но заметные колебания высоты; -5 баллов за существенные отклонения от заданной высоты.

**Интеллектуальная Олимпиада
Приволжского федерального округа среди обучающихся школ и СПО 2025-2026 уч. г.
Задания по направлению «Программирование БПЛА»
Региональный этап**

Критерий 3: Эффективность (Время выполнения) (Макс. 20 баллов)

- Измеряется время от момента взлета (команда `takeoff()`) до момента касания земли при посадке (завершение `land()` или `land_mid()` на Start Pad).

- Начисление баллов:

20 баллов: за самое быстрое чистое выполнение задачи среди всех участников.

15 баллов: за выполнение в пределах 10% от лучшего времени.

10 баллов: за выполнение в пределах 20% от лучшего времени.

5 баллов: за выполнение в пределах 30% от лучшего времени.

0 баллов: если время превышает 30% от лучшего времени или задача не была выполнена полностью.

Критерий 4: Автономность и безопасность (Макс. 10 баллов).

5 баллов: Полная автономность. После запуска программы не было ручного вмешательства в управление дроном (например, через пульт).

Штраф: -5 баллов за любое ручное вмешательство, если дрон смог продолжить. Если вмешательство потребовалось для предотвращения падения/столкновения, попытка может быть аннулирована (0 баллов за весь конкурс, на усмотрение судей).

5 баллов: Отсутствие падений или жестких аварийных посадок. Дрон должен завершить миссию без падений или вынужденных аварийных посадок.

Штраф: -5 баллов за жесткую посадку или падение, если дрон смог продолжить. Если дрон не может продолжить, попытка аннулируется (0 баллов за весь конкурс).

Общий балл: сумма баллов по всем четырем критериям (Макс. 100 баллов).

Правила Конкурса:

- Каждый участник или команда имеет две попытки. Засчитывается лучший результат.

- Перед каждой попыткой разрешается провести одну короткую тестовую калибровку/проверку без выполнения всей миссии (например, взлет, короткий полет, посадка).

- Программа должна быть написана на языке Python или с использованием блочного программирования (Scratch/Blockly) через SDK Tello EDU.

- После старта программы, пилот не имеет права касаться пульта управления, за исключением экстренных ситуаций (для предотвращения повреждения дрона или травм), что влечет за собой штрафы или аннуляцию попытки.

- Tello EDU должен быть единственным активным дроном в зоне полета во время попытки.

Это задание комплексно проверяет навыки программирования, логическое мышление и внимание к деталям, а также умение адаптироваться к физическим условиям.