

Всероссийская олимпиада школьников по предмету труд (технология)
Муниципальный этап, 2025–2026 учебный год
Профиль: «Техника, технологии и техническое творчество»
10-11 класс
«Беспилотные летательные аппараты»

Практическое задание
«Сборка и программирование автономного полёта беспилотного
летательного аппарата»

Легенда

Беспилотный летательный аппарат — это технология, которая позволяет воздушным устройствам выполнять полёты без участия пилота на борту. Управление такими аппаратами осуществляется дистанционно оператором или происходит полностью автономно с использованием встроенных программ и датчиков. Каждый квадрокоптер требует подключение полётного контроля для программирования полёта, а также соблюдения мер безопасности- установка специальной защиты, которая устанавливается на сам квадрокоптер с целью предотвращения повреждений компонентов аппарата и минимизация вреда окружающим. Автономный полёт выполняется по заранее разработанному маршруту, который пилоты и инженеры тщательно планируют с учётом условий, ограничений, характеристик БПЛА и поставленных целей. Такая работа требует точности, внимания и инженерной дисциплины: иногда она монотонна, но именно повторяющиеся действия обеспечивают стабильность и надёжность в полёте.

Сегодня тебе предстоит выступить в роли оператора БПЛА. В твоём распоряжении — испытательная зона, где необходимо продемонстрировать умение планировать и реализовывать целенаправленный полёт, а также рабочее место, где необходимо собрать БПЛА, установив на него все необходимые компоненты и загрузить все нужные скрипты.

Цель работы

Собрать БПЛА, разработать и выполнить миссию целенаправленного полёта квадрокоптера «Квадрат 2м x 2м». На основе заданных условий необходимо самостоятельно разработать оптимальный маршрут и план полёта, обеспечивающие точность и безопасность миссии.

Техническое задание

Аппаратные компоненты:

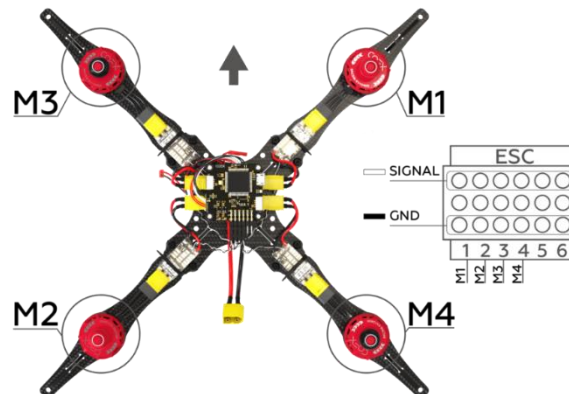
- учебный квадрокоптер (например, «Клевер» или аналог);
- пульт управления FlySky-i6 или аналогичный;
- аккумулятор ёмкостью не менее 2300 mAh;
- полётная зона $3 \times 3 \times 3$ м с обозначением препятствий (например, флажки или кольца, радиусом не менее в 1.5 раз больше ширины квадрокоптера).

Функциональные требования:

- старт и посадка осуществляются в точке 0 (центр «Квадрата»);
- движение осуществляется последовательно, без возвращения в точку 0;
- участник самостоятельно определяет направление движения в пределах допустимой зоны, обеспечивая максимальное точное прохождение;
- движение осуществляется плавно, без набора высоты.

Рекомендованные подключения:

0



Алгоритм выполнения (180 минут)

1. Подготовка (90 мин): сборка и проверка оборудования, ознакомление с зоной, разработка маршрутной карты и плана полёта.
2. Исполнение миссии (30 мин): выполнение двух попыток полёта (до 8 минут каждая), в зачёт идёт лучшая по скорректированному времени.
3. Анализ и защита (60 мин): сравнение расчётного и фактического времени, обсуждение отклонений, ответы на вопросы жюри.
(Время даётся как приблизительное для тайминга участнику, не является оценочным для жюри)

Меры безопасности

- Полёт выполняется только в специально оборудованной зоне с сетчатым ограждением.
- Перед запуском убедиться в исправности дрона и пульта.
- Не касаться пропеллеров при включённом питании.
- Подключать питание только на точке старта.
- При потере устойчивости немедленно снизить газ и посадить дрон.
- В зоне полёта может находиться только один участник.

Лист оценивания (протокол эксперта)

ШИФР _____

ФИО (При шифровании не
заполняется): _____

№ п/п	Критерий	Макс. балл	П. 1	П. 2	Факт. балл
1	Подготовка и проектирование	10			
1.1	Разработка маршрутной карты и логика движения	4			
1.2	План полёта с расчётами и обоснованием выбора маршрута	6			
2	Сборка и подготовка БПЛА к полёту	5			
2.1	Корректность сборки и подключения компонентов	3			
2.2	Проверка и калибровка систем (питание, пропеллеры, контроллер, связь)	2			
3	Выполнение автономного полёта	15			
3.1	Старт и взлёт в заданной точке (центр квадрата)	2			
3.2	Точность геометрии маршрута и высоты	6			
3.3	Плавность движения и устойчивость аппарата	2			
3.4	Возврат в точку старта и корректная посадка	2			
3.5	Отсутствие нарушений безопасности в ходе выполнения	3			
4	Анализ и защита результата	5			
4.1	Самоанализ отклонений и корректность выводов	3			
4.2	Представление результата и ответы на вопросы жюри	2			
	Итого:	35			

Эксперт: _____ (подпись)

Эксперт: _____ (подпись)

Председатель жюри: _____ (подпись)

Пояснения для эксперта:

- Каждому участнику предоставляется 2 зачётные попытки для оценивания и фиксирования результата в п.3 Листа оценивания.
- В зачёт идёт результат лучшей попытки.
- Критерии 1.2.4 разделов оцениваются в процессе всей работы участника.
- Критерии раздела "Выполнение автономного полёта" (п.3) оцениваются исключительно во время выполнения миссии.

В данном пункте (п.3) оценивается не только представление отчёта, но и глубина анализа участником собственного результата. Эксперт оценивает способность участника:

- корректно сопоставить расчётные параметры маршрута (высоту, координаты, время, последовательность точек) с фактическими результатами полёта;
- выявить и обосновать причины отклонений между планом и выполнением миссии (ошибки калибровки, особенности траектории, влияние внешних факторов, программные неточности и т.п.);
- предложить аргументированные меры по оптимизации полётного задания (изменение параметров маршрута, коррекция логики программы, уточнение настроек оборудования);
- логично и последовательно изложить результаты анализа в устной защите, продемонстрировав понимание процессов автономного управления БПЛА.

Высокий уровень выполнения (5 баллов) соответствует полному и обоснованному анализу, включающему расчётно-фактическое сравнение и выводы с предложениями по совершенствованию миссии.

Средний уровень (3–4 балла) предполагает общее понимание допущенных ошибок без детализированного анализа причин.

Низкий уровень (1–2 балла) отражает формальное представление результатов без анализа и объяснений.

0 баллов выставляется при отсутствии защиты или невозможности объяснить полученные результаты.

Проверяемые компетенции

- Планирование и проектирование маршрутов движения БПЛА;
- Управление квадрокоптером в ручном режиме;
- Контроль высоты и пространственной ориентации;
- Обеспечение безопасности и точности выполнения заданий;
- Анализ полётных параметров и корректировка стратегии управления.

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ЭКСПЕРТА

Эталонная программа

https://clover.coex.tech/ru/simple_offboard.html по данной ссылке располагается инструкция по сборке, в подразделе «Программирование-> автономный полёт» можно ознакомиться с примером кода, который участник выгружает в квадрокоптер.