

УТВЕРЖДАЮ

Исполнительный директор
Ассоциации школьного кластера
Пименов А.Ю.

Отдел по физической культуре
и спорту Армавирской епархии

Иерей Игорь Бирюков

Православная организация
храма святителя Митрофана Воронежского
ст. Прочноокопской Новокубанского района
Краснодарского края
Армавирской Епархии
Русской Православной Церкви
(Московский Патриархат)

ПОЛОЖЕНИЕ

о проведении соревнований по беспилотным системам

«Инженеры неба: Управляй. Исследуй. Создавай»

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Статус Соревнований

Настоящее Положение определяет цели, задачи, порядок организации и проведения соревнований по беспилотным системам (далее — Соревнования). Соревнования являются открытым мероприятием, направленным на интеграцию образовательных процессов и практической инженерной деятельности.

1.2. Организаторы и руководство

Общее руководство Соревнованиями осуществляет Организационный комитет (далее — Оргкомитет).

Оргкомитет: утверждает состав судейской коллегии, обеспечивает материально-техническую базу, координирует работу площадок и решает спорные вопросы.

Судейская коллегия: осуществляет непосредственную оценку выполнения заданий, ведет протоколы, контролирует соблюдение технического регламента и правил техники безопасности.

Общее руководство Соревнованиями осуществляет Организационный комитет в составе:

1. Ассоциация Школьного Кластера;
2. ООО «РАЙТ ГРУПП»;
3. Храм святителя Митрофана Воронежского ст. Прочноокопская;

4. ООО «БСКОМП».

Место проведения: МОАУ СОШ № 5 им. Т. П. Леута, Краснодарский край, Новокубанский район, станица Прочноокопская, улица Ленина, д. 149.

Сроки проведения: с 01 июля по 03 июля 2026 года.

Оргкомитет утверждает состав судейской коллегии, обеспечивает материально-техническую базу, координирует работу площадок и решает спорные вопросы. Судейская коллегия осуществляет непосредственную оценку выполнения заданий, ведет протоколы, контролирует соблюдение технического регламента и правил техники безопасности.

1.3. Междисциплинарная основа

Соревнования построены на принципе конвергентного обучения. Задания требуют от участников одновременного применения знаний в следующих областях:

Информационные технологии: разработка алгоритмов на языках высокого уровня, работа с библиотеками компьютерного зрения, полетными контроллерами и системами управления.

Техническая механика: сборка узлов, понимание кинематики роботов и основ аэродинамики.

Авионика и электротехника: настройка полетных контроллеров, работа с протоколами передачи данных, монтаж электронных компонентов и систем связи.

1.4. Применение STEM-подходов

Соревнования базируются на современной образовательной методологии STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), которая объединяет естественные науки, технологии, инженерное искусство и математику в единую прикладную парадигму. В рамках Соревнований STEM-подход реализуется через:

Science (Наука): Понимание физических принципов полета, аэродинамики, законов распространения радиоволн и оптики (для систем компьютерного зрения).

Technology (Технологии): Использование передового программного обеспечения, протоколов передачи данных, систем автономного управления и технологий FPV (First Person View).

Engineering (Инженерия): Проектирование и конструирование мобильных платформ, расчет нагрузок, монтаж электронных компонентов и отладка сложных технических узлов.

Mathematics (Математика): Работа с алгоритмами, расчет траекторий движения в трехмерном пространстве, использование систем координат и математических моделей для стабилизации аппаратов.

1.5. Проектная деятельность и инженерное творчество

Организация Соревнований строится на принципах проектного обучения (Project-Based Learning). Каждое задание представляет собой законченный инженерный микропроект, требующий от команды прохождения всех стадий разработки:

Анализ задачи: Изучение технического регламента и декомпозиция сложной миссии на отдельные подзадачи.

Проектирование и прототипирование: Выбор оптимальной конфигурации оборудования и разработка алгоритмической базы.

Реализация: Сборка физического устройства (дрона или робота) и написание программного кода.

Тестирование и итерация: Проведение пробных запусков, выявление ошибок в коде или слабых мест в конструкции, оперативное внесение изменений.

Защита результата: Демонстрация работоспособности системы в условиях соревновательного стресса и ограниченного времени.

Такой подход позволяет участникам не просто выполнять инструкции, а формировать компетенции «инженера полного цикла», способного нести ответственность за итоговый технический продукт.

1.6. Образовательная ценность

Системное инженерное мышление: прохождение полного жизненного цикла продукта — от сборки до финальных испытаний.

Прикладное программирование: освоение алгоритмов через управление физическими объектами в реальном времени.

Профессиональные пробы: возможность примерить роли инженера-конструктора, программиста-разработчика и пилота-испытателя.

Развитие Soft Skills: формирование навыков принятия решений и ответственности за технический результат.

2. УЧАСТНИКИ И УСЛОВИЯ ДОПУСКА

2.1. Категории и возрастные группы

К участию допускаются обучающиеся образовательных организаций в возрасте от 12 до 17 лет.

2.2. Состав команды

Команда состоит из 4 человек. Каждую команду может сопровождать один руководитель (наставник), который не имеет права вмешиваться в процесс выполнения заданий после старта этапа.

2.3. Порядок регистрации и допуска

Для участия необходимо подать заявку в установленные сроки и предоставить в день мероприятия:

Согласие на обработку персональных данных.

Справку об ознакомлении с правилами техники безопасности (подписывается на месте).

Заявки принимаются в электронном формате до 10 июня 2026 года по адресам электронной почты: k.bogdan@brlab.ru и birukoff26@gmail.com. Форма заявки доступна на сайте www.инженерынеба.рф в разделе «Документы».

2.4. Этика и дисквалификация

Команда может быть дисквалифицирована за нарушение границ полетной зоны, неспортивное поведение, вмешательство наставника в работу на площадке или нарушение правил безопасного обращения с аккумуляторами.

3. ПРОГРАММА СОРЕВНОВАНИЙ

ЗАДАНИЕ №1: Программирование квадрокоптера BR LAB Мини (участвуют 2 человека)

Задача 1.1 «Стабильный горизонт»: Автономный взлет на 1м, удержание точки (10 сек) и посадка.

Задача 1.2 «Геометрия»: Полет по траектории «Квадрат» (1.5м).

Задача 1.3 «Зрительный контакт»: Поиск Агусо-маркера и выполнение световой индикации при обнаружении.

Задача 1.4 «Навигация»: Автономный пролет через створ ворот.

ЗАДАНИЕ №2: Сборка квадрокоптера «Мультрикс» (участвуют 2 человека)

Задачи: Механическая сборка рамы, монтаж моторов, подключение полетного контроллера, видеосистемы и приемника.

Критерии: Надежность соединений, отсутствие люфтов и качество кабель-менеджмента.

ЗАДАНИЕ №3: Гонки на FPV-дронах (Drone Racing) (участвуют 4 человека, 2 пилота и 2 маршала)

Задачи: Скоростное прохождение трассы (ворота, флаги) в режиме «от первого лица».

Критерии: Минимальное время для завершения двух кругов с обязательным прохождением всех контрольных точек.

ЗАДАНИЕ №4: Конструирование и программирование набора «Клик» (участвуют 4 человека)

Задача 4.1 «Сборка»: Сборка мобильной платформы по заданной кинематической схеме.

Задача 4.2 «Сенсорика»: Настройка датчиков линии и ультразвуковых дальномеров.

Задача 4.3 «Миссия»: Программирование робота на автономное исследование зоны и работу с объектами.

ЗАДАНИЕ №5 (СУПЕРФИНАЛ): Миссия «Агро-мониторинг: Умное поле» (участвуют 4 человека)

Легенда: Комплексная задача по мониторингу сельхозугодий. Квадрокоптер проводит предварительную аэрофотосъемку (разведку), после чего наземный робот-сканер приступает к объезду территории. Финальный этап — точечная фиксация дрона над роботом для получения данных из конкретной точки поля.

Алгоритм выполнения:

Этап 1. Аэроразведка: Дрон совершает автономный взлет и выполняет облет зоны 3х3 метра по периметру или «змейкой» (имитация создания карты поля). После завершения облета дрон возвращается в зону ожидания (зависает в точке старта или совершает промежуточную посадку).

Этап 2. Работа робота: Наземный робот «Клик» начинает движение, совершая объезд зоны (имитация обработки или анализа почвы).

Этап 3. Произвольная остановка: Робот совершает остановку в случайной точке маршрута.

Техническое ограничение: Точка остановки должна находиться на расстоянии не менее 1 метра от площадки взлета квадрокоптера.

Этап 4. Захват цели: Дрон обнаруживает остановившегося робота по маркеру, подлетает к нему и выполняет стабильное зависание над ним на 10 секунд со световой индикацией.

Завершение: Обе системы возвращаются в исходные точки.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ И ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ

4.1. Общая система начисления баллов

Максимально возможная сумма за все Соревнования — 500 баллов. Каждый из 5 этапов оценивается из расчета 100 баллов. Баллы на каждом этапе суммируются из выполнения конкретных задач и бонусных/штрафных показателей.

4.2. Детализация критериев по типам заданий:

Программные задачи (Этапы 1, 4, 5):

- Успешное выполнение миссии (60 баллов): Полное прохождение алгоритма без сбоев.
- Точность позиционирования (20 баллов): Оценивается отклонение от центра маркера или точки посадки (0–10 см — полный балл, 10–20 см — 50% баллов).
- Качество кода (20 баллов): Читаемость, наличие комментариев, отсутствие избыточных циклов и «жестких» задержек (delay), влияющих на стабильность.

Инженерные задачи (Этап 2, 4):

- Механическая прочность (40 баллов): Отсутствие люфтов, надежность затяжки винтов, правильность установки пропеллеров/колес.
- Электромонтаж (40 баллов): Качество укладки проводов, отсутствие натяжения кабелей, корректность полярности подключений.
- Эстетика и эргономика (20 баллов): Компактность размещения компонентов и удобство доступа к аккумулятору/порту прошивки.

Спортивные задачи (Этап 3):

- Скорость (50 баллов): Начисляется по формуле относительно лучшего времени заезда.
- Техника пилотирования (50 баллов): Отсутствие касаний препятствий и четкое прохождение створов ворот.

4.3. Штрафные баллы:

- Касание защитной сетки или препятствия: -5 баллов.

- Необходимость ручного вмешательства в автономном режиме: -20 баллов за каждый случай.
- Нарушение регламента подготовки (превышение времени на настройку): -10 баллов.

4.4. Определение победителей

Победители определяются в личном или командном зачете по наибольшей сумме набранных баллов. При равенстве баллов преимущество получает участник, показавший лучший результат в Задании №5 (Суперфинал).

5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ (ДЕТАЛИЗИРОВАННАЯ)

5.1. Правила работы в полетной зоне:

Все запуски двигателей и взлеты осуществляются строго внутри защитного периметра (сетки).

Нахождение людей внутри полетной зоны во время работы двигателей категорически запрещено.

Вход в зону для забора дрона/робота разрешается только после команды судьи «Питание отключено» или подтверждения «Disarm».

5.2. Работа с литий-полимерными (Li-Po) аккумуляторами:

Зарядка аккумуляторов производится только в специально отведенном месте («Зона зарядки») и только в защитных огнеупорных чехлах (Li-Po Safe Bag).

Запрещается использование аккумуляторов с видимыми повреждениями, вздутиями или поврежденной изоляцией проводов.

Участник обязан немедленно сообщить судье, если аккумулятор сильно нагрелся во время полета или зарядки.

5.3. Радиочастотный регламент

Включение видеопередатчиков (VTH) в зоне подготовки запрещено.

Включение разрешается только непосредственно на стартовой позиции после подтверждения судьей свободной частоты.

Нарушение частотного регламента, приведшее к потере видеосигнала другим участником, ведет к немедленной дисквалификации в текущем заезде.

5.4. Экстренные ситуации

В случае потери визуального или радиоконтроля над аппаратом, пилот обязан немедленно произвести аварийное выключение моторов (команда «Failsafe» или «Disarm»).

При возгорании или задымлении оборудования участники должны отойти на безопасное расстояние и дождаться действий ответственного за пожарную безопасность.

5.5. Личная безопасность

При работе с инструментом (паяльники, ножи, отвертки) участники должны соблюдать осторожность.

Запрещается производить замену пропеллеров или ремонтные работы при подключенном аккумуляторе.

6. ПАРТНЕРЫ СОРЕВНОВАНИЙ

6.1. Официальные партнеры:

- Администрация Новокубанского района;
- Муниципальный отдел образования г. Новокубанск и Новокубанского района;
- МАУ СОШ № 5 ст. Прочноокопская;
- Отдел по физической культуре и спорту Армавирской епархии;
- АНО ДО «ПроСвет»;
- ООО КХ «Участие»;
- ИП «Дроздев»;
- Районное казачье общество.

6.2. Информационные партнеры:

- Информационное издание «Свет маяков»;
- Информационное издание «Кубанские ведомости»;
- ООО «АрхиТех ИИ»;
- Епархиальная пресс-служба;
- ООО «Изостудия».

