



**Регламент проведения соревнования
«Скоростное автономное прохождение
заранее известной трассы»**



Южно-Сахалинск

2024

Оглавление

1. Общие положения	3
2. Цели соревнования.....	3
3. Задачи соревнования.....	3
4. Порядок организации соревнования	4
5. Конкурсное задание	4
5.1. Общее описание задания	4
5.2. Порядок проведения соревнований.....	4
5.3. Порядок судейства и критерии оценки выполнения задания.....	6
5.4. Порядок разрешения спорных вопросов	8
5.5. Технический регламент БПЛА	9
5.6. Технический регламент площадки проведения	9
5.7. Правила поведения участников на площадке	10
5.8. Общие правила безопасности	11
5.9. Приложения	12
Протест (образец)	13

1. Общие положения

1.1. Настоящий регламент (далее – Регламент) регламентирует порядок проведения и организации Соревнований «Скоростное автономное прохождение заранее известной трассы» (далее – Соревнования).

1.2. Конкурс проводится в рамках проектно-образовательного интенсива Архипелаг 2024 и является самостоятельным соревнованием, проводимым в соответствии с Регламентом.

1.3. Предметом соревнований конкурса является зачетная попытка по выполнению конкурсного задания на прохождение трассы квадрокоптерами в автономном режиме.

1.4. Рабочим языком соревнований является русский язык.

1.5. Участие в Конкурсе означает согласие с настоящим Регламентом. Принимая участие в Конкурсе, участник также дает свое согласие на фото- и видеосъемку, обработку и использование персональных данных, публикацию материалов в рамках действующего законодательства Российской Федерации.

2. Цели соревнования

Целью проведения соревнования является выявление специалистов в области программирования беспилотных летательных аппаратов с наивысшим уровнем квалификации, способных к решению отраслевых задач в интересах технологического развития Российской Федерации, а также формирование профессионального сообщества, готового предлагать и реализовывать свои идеи в данном направлении.

3. Задачи соревнования

Задачами проведения соревнования являются:

- Определение лучших специалистов в области программирования автономного полёта по результатам проведения соревнований.
- Выявление новых вариантов решения задач, поставленных в ходе соревнования, а также определение наиболее эффективных методов решения.

- Повышение интереса к реализации собственных идей у участников соревнования.

4. Порядок организации соревнования

4.1. К участию допускаются команды в составе не более 4 человек.

4.2. Задание выполняется командой в течение двух дней в соответствии с расписанием работы площадки. В рамках выполнения задания участники проводят тестовые попытки. Количество тестовых попыток не ограничено. Время на одну тестовую попытку – не более 5 минут. Для проведения тестовой попытки необходимо записаться в очередь у организаторов. При формировании очереди приоритет имеют команды, у которых не было ни одной тестовой попытки. Если у всех команд была проведена хотя бы одна попытка, дальнейшие тестовые попытки проводятся в порядке живой очереди.

4.3. По итогам двухдневной работы в конце второго дня соревнований команды выполняют зачетную попытку. Время выполнения зачетной попытки – не более 15 минут. На одну команду дается одна зачетная попытка.

5. Конкурсное задание

5.1. Общее описание задания

Команде необходимо написать программу и осуществить полностью автономный полет по трассе (2 круга) за наименьшее время без касаний элементов трассы. Взлет и посадка осуществляются из точки, обозначенной организаторами. Во время пролета первого круга на дроне должна присутствовать индикация синего цвета, на втором круге - красного.

5.2. Порядок проведения соревнований

5.2.1. Задание выполняется по одному из трех уровней сложности в соответствии с выбранным командой оборудованием:

5.2.1.1. Начальный уровень – оборудование Геоскан Пионер Мини, Роббо Квадрокоптер, EDU.ARD Мини V2 или аналог. Допустимо использовать блочные языки программирования. Временной коэффициент – 1,5.

5.2.1.2. Средний уровень:

- оборудование Геоскан Пионер. Ориентация по ArUco-маркерам. Язык программирования Python. Временной коэффициент – 1,0;
- оборудование конструктор программируемого квадрокоптера с полетным контроллером на архитектуре PX4/Betaflight и одноплатным компьютером. Ориентация по ArUco-маркерам. Язык программирования Python. Временной коэффициент – 1,0.

5.2.1.3. **Продвинутый** – участники используют собственные сборки для решения поставленных задач. Системы ориентации и языки программирования на усмотрение участников. Временной коэффициент – 0,5.

5.2.2. Результатом выполнения конкурсного задания является полностью автономный полет по трассе за наименьшее время в рамках зачетной попытки.

5.2.3. Оборудование для выполнения задания по уровням «Начальный» и «Средний» может быть предоставлено площадкой проведения.

5.2.4. Каждая команда вправе выполнять задание по любому уровню сложности. Уровень сложности выполнения задания может быть изменен в любой момент выполнения ДО начала зачетных попыток.

5.2.5. Каждая команда вправе сделать неограниченное количество пролетов (в т.ч. и в разных категориях сложности) в рамках зачетной попытки при соблюдении временных ограничений. Решение о том, какой из результатов будет использоваться в качестве итогового, принимается командой. Итоговое решение команда обязана озвучить в конце зачетной попытки.

5.2.6. Во время выполнения зачетной попытки дрон должен быть размещен на обозначенной точке старта перед каждым взлетом.

5.2.7. Во время выполнения полетов пульт управления должен находиться рядом с участником и быть включен (для осуществления перехвата в случае возникновения внештатной ситуации). Перехват дрона команда осуществляет самостоятельно.

5.2.8. На каждом БПЛА должна быть настроена функция экстренного отключения «KILL SWITCH». Работа данной функции должна быть продемонстрирована участниками команды перед началом первого тестового полета.

5.2.9. Участники должны заблаговременно подходить к полетной зоне для выполнения тестовых и зачетных попыток и так же заблаговременно ее покидать. В течение 1 минуты до старта попытки участник должен находиться около полетной зоны. За 30 секунд до окончания времени тестовой или зачетной попытки участник должен завершить полеты и вовремя покинуть полетную зону. Задержка в полетной зоне может привести к наложению штрафа.

5.2.10. Как только зачетная попытка закончилась, судьи вносят оценки в электронный или бумажный оценочный лист. После окончания всех зачетных полетов участники должны ознакомиться со своими оценками и подписать оценочный лист. После подписания участником оценочного листа, обжалование результатов невозможно.

5.2.11. Если команда отказывается подписывать оценочный лист, судьи имеют право принять решение о дисквалификации этой команды.

5.2.12. Тренеру/сопровождающему запрещено принимать участие в обсуждении оценки с судьями и участником. Видеозапись всех зачетных попыток осуществляет назначенный член судейской коллегии.

5.2.13. Изменять местоположение элементов полигона в полетной зоне запрещено.

5.3. Порядок судейства и критерии оценки выполнения задания

5.3.1. Судейство соревнований осуществляется судейской коллегией (не менее 3 человек) с обязательной видеофиксацией.

5.3.2. Итоговое время выполнения задания рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{итог}} = t_{\text{факт}} * k + t_{\text{штраф}}, \text{ где}$$

$t_{\text{итог}}$ – итоговое время, которое считается итоговым результатом;

$t_{\text{факт}}$ – фактическое время пролета дрона по трассе;

k – коэффициент сложности, зависящий от уровня оборудования;

$t_{\text{штраф}}$ – сумма всех штрафов.

5.3.3. Если во время тестовой или зачетной попытки БПЛА приходит в неисправное состояние, участник осуществляет ремонт самостоятельно, время попытки не останавливается. Если время попытки закончилось во время ремонта, команда может выбрать лучший результат по предыдущим полетам, проведенным в рамках этой попытки. Если неисправность произошла во время первого пролета, то результат будет рассчитываться исходя из количества пройденных элементов трассы.

5.3.4. Автономный полет должен выполняться в строгом соответствии с обозначенной траекторией полета. Изменения порядка прохождения / пропуск элементов трассы запрещено. В случае пропуска 3 или более элементов трассы, результат пролета аннулируется.

5.3.5. Таблица штрафов выполнения задания

№ п/п	Наименование нарушения	Штраф, сек
1	Касание элемента трассы дроном во время автономного полета (за каждое касание)	10
2	Пропуск/неправильное прохождение элемента трассы (за каждый элемент, но не более 3).	15
3	При посадке ножки дрона выходят за границы метки - не более 2 ножек	5
4	При посадке ножки дрона выходят за границы метки - более 2 ножек	10
5	Во время полёта не работала/была установлена неправильная световая индикация (за каждое несоответствие)	10

5.3.6. Таблица штрафов нарушения техники безопасности

№ п/п	Наименование нарушения	Штраф, сек
1	Работа при неисправности инструмента и/или оборудования	10
2	Включенное оборудование после завершения	10

	работ и/или при покидании рабочего места	
3	Наличие напитков на рабочем месте в открытых емкостях	10
4	Игнорирование поврежденной изоляции на элементах БПЛА	30
5	БПЛА находится вне полетной зоны с подключенной аккумуляторной батареей (АКБ) и с установленными пропеллерами	30
6	Полеты дрона в автономном режиме при выключенном пульте РУ	30
7	Полеты вне полетной зоны	дисквалификация
8	Полеты в полетной зоне при нахождении людей внутри	дисквалификация
9	Повреждение/отсечение проводов/элементов дрона (в том числе АКБ) вследствие их попадания в область вращения пропеллеров	10
10	Просадка АКБ ниже 3,1В для каждой ячейки	10
11	Заряд радиоаппаратуры (менее 40%)	10
12	Подключение АКБ к БПЛА при выключенном пульте РУ в полетной зоне	10

5.4. Порядок разрешения спорных вопросов

5.4.1. При возникновении спорных вопросов, не предусмотренных данным регламентом, разрешение производится экспертной комиссией.

5.4.2. В случае несогласия с решением экспертной комиссии, допускается подача членом команды протеста, форма которого представлена в приложении. Протест рассматривается главным экспертом соревнований, после чего им же выносится решение о пересмотре результатов соревнования или отклонении протеста.

5.5. Технический регламент БПЛА

5.5.1. К участию в соревнованиях допускаются только указанные ниже модели (если не указано другое) БПЛА в зависимости от уровня сложности:

5.5.1.1. **Начальный уровень** – Геоскан Пионер Мини, Роббо Квадрокоптер, EDU.ARD Мини V2 или аналог

5.5.1.2. **Средний уровень** – Геоскан Пионер, Конструктор программируемого квадрокоптера с полетным контроллером на архитектуре PX4/Betaflight, одноплатным компьютером и возможностью ориентироваться по ArUco-маркерам.

5.5.1.3. **Продвинутый** – участники используют собственные сборки для решения поставленных задач. Системы ориентации и языки программирования на усмотрение участников.

5.5.2. Оборудование может быть предоставлено организаторами соревнований, однако допускается, использование своих БПЛА, в случае, если они соответствуют моделям, указанным в списках выше.

5.6. Технический регламент площадки проведения

5.6.1. Описание полетной зоны

5.6.1.1. Полетная зона представляет из себя куб из ферм.

5.6.1.2. Размеры куба: не менее 8x8x4 м (ШxГxВ).

5.6.1.3. Куб обтянут заградительной сеткой.

5.6.1.4. На полу куба расположено «Поле агисо-меток» со следующими характеристиками:

- размер метки: 0,33 м;
- расстояние между центрами меток: 1 м;
- расположение: 7 меток по оси X, 7 меток по оси Y;
- номера меток: от 0 до 48;
- на поле расположены элементы трассы;
- на поле расположена площадка для взлёта и посадки.

5.6.2. Описание рабочего места.

Каждой команде может быть предоставлено:

Оборудование, инструменты, расходные материалы		Кол-во
1	БПЛА в соответствии с заявленным уровнем сложности	1 шт
2	Аккумулятор, совместимый с БПЛА	2 шт
3	Зарядное устройство для аккумулятора	1 шт
4	Отвертка-шестигранник H2	1 шт
5	Бокорезы	1 шт
6	Изолента	1 уп
7	Стяжки	1 комплект
8	Ноутбук	1 шт
Программное обеспечение		
1	BalenaEtcher	Наличие
2	VMware Workstation Player	Наличие
3	QGroundControl	Наличие
4	Прошивка полетного контроллера	Наличие
5	Образ операционной системы с симулятором Gazebo для виртуальной машины	Наличие
6	RobboScratch	Наличие
7	Zadig	Наличие
8	Cfclient	Наличие
9	Ubuntu 22.04.4 LTS	Наличие
10	Python 3.8	Наличие
11	Библиотека OpenCV	Наличие
12	Scratch 3, с модулем EDU.ARD	Наличие

5.7. Правила поведения участников на площадке

5.7.1. Каждый участник команды должен быть ознакомлен с правилами поведения и правилами безопасности на площадке.

5.7.2. Каждый участник должен выполнять правила поведения и правила безопасности на площадке.

5.7.3. Запрещается вмешиваться в выступление других команд, противодействовать их защите.

5.7.4. Запрещается оскорблять участников, гостей, организаторов и экспертов конкурсного испытания, проявлять действия, противоречащие законам и конституции Российской Федерации.

5.7.5. При нарушении правил участниками команды по решению комиссии, состоящей из организаторов и экспертов конкурсного испытания, выносится решение о штрафных баллах или дисквалификации всей команды.

5.8. Общие правила безопасности

5.8.1. Не допускается запуск дронов вне полетной зоны и вне своего временного слота.

5.8.2. Подключение питания к БПЛА с присоединенными пропеллерами вне полетной зоны строго запрещено.

5.8.3. Нахождение в полетной зоне участников в момент запуска БПЛА строго запрещено.

5.8.4. При выявлении неисправности прототипа его дальнейшая эксплуатация запрещена до устранения неполадок.

5.8.5. На каждом БПЛА должна быть настроена функция экстренного отключения «KILL SWITCH». Работа данной функции должна быть продемонстрирована участниками команды перед началом первого тестового полета.

5.8.6. В случае возникновения угрозы безопасности при выполнении полета организаторы в праве прервать полет до устранения угрозы.

5.8.7. Во время полета БПЛА должна быть предусмотрена (настроена) система контроля уровня заряда аккумулятора.

5.8.8. При работе с кусачками/бокорезами участник обязан быть в СИЗ органов зрения.

5.8.9. При работе с режущим инструментом участник должен быть хотя бы в одной перчатке (на нерабочей руке).

5.8.10. Общие правила безопасности могут быть дополнены и озвучены перед началом испытания, в зависимости от погодных условий и фактической застройки площадки.

5.9. Приложения

5.9.1. Форма для подачи протеста (образец).

Протест (образец)

Главному эксперту
соревнований «Скоростное автономное
прохождение заранее известной трассы»

Лещинскому К.П.

Ф.И.О. заявителя

ID команды

Протест

Прошу Вас рассмотреть протест в связи с тем, что участником/командой
_____ (*Ф.И.О. человека/ID команды*) был нарушен пункт правил №__.

Формулировка протеста

Дата

Подпись