

Регламент проведения регионального этапа
инженерных соревнований
по кибериммунной автономности

Москва

2025

Оглавление

1.	Общие положения.....	3
1.1.	Цель и смысл соревнования.....	3
1.2.	Задача соревнования.....	3
1.3.	Возрастные категории и формат участия.....	3
1.3.1.	Формат участия.....	3
1.3.2.	Отбор команд участников.....	3
1.3.3.	Капитаны команд.....	3
1.4.	Допуск участников.....	3
1.5.	Предоставляемое оборудование и ПО.....	4
1.6.	Ответственность за сохранность дронов.....	4
1.7.	Квалификация команд.....	5
1.8.	Этапы подготовки и проведения соревнования.....	5
2.	Порядок выполнения конкурсного задания.....	5
2.1.	Детальное описание конкурсного задания.....	5
2.2.	Судейство и оценка результата.....	6
2.3.	Судейство и разрешение спорных ситуаций.....	7
3.	Приложения.....	7
3.1.	Ссылки на материалы.....	7
3.2.	Форма протеста.....	8

1. Общие положения

1.1. Цель и смысл соревнования

Инженерные соревнования – площадка для апробации возможных решений по обеспечению устойчивости дронов к кибератакам.

Целью соревнований является проверка решений по обеспечению повышения безопасности автономных полетов дронов, проверка сеансовой модели связи беспилотных авиационных систем с системой организации воздушного движения через определенные промежутки времени и проверка возможности обеспечения навигации с использованием локальной навигации.

Соревнования состоят из двух этапов: квалификационного и очного. В ходе квалификационного этапа участники разрабатывают программу для модуля безопасности, обеспечивающую безопасную и автономную доставку груза на цифровой трассе в динамически изменяющихся условиях полета.

1.2. Задача соревнования

Разработать реализацию алгоритма модуля безопасности для обеспечения безопасной и автономной доставки груза на трассе с динамическими зонами, полет в которых запрещен.

1.3. Возрастные категории и формат участия.

1.3.1. Формат участия

Допускаются студенческие команды ВУЗов и представители студенческих конструкторских бюро отраслевых компаний. Участие преподавателей в составе команды допускается.

Все участники команды должны быть не моложе 18 лет на дату проведения соревнований и иметь гражданство РФ.

В соревнованиях смогут принять участие до 10 команд.

1.3.2. Отбор команд участников

При регистрации на соревнования команды-участники должны успешно пройти квалификационное задание. См. разделы “Допуск участников” и “Квалификация команд”.

1.3.3. Капитаны команд

В каждой команде должен быть капитан. Капитан отвечает за коммуникацию команды с организаторами соревнований, получает материалы, сдает результаты работ, отвечает за согласие-протесты с результатами соревнований.

1.4. Допуск участников

Стартовыми требованиями к отбору на соревнования являются наличие (совокупное по всем членам команды) в команде минимального опыта:

- разработки программного обеспечения (знание C/C++ обязательно, знание Python может быть полезно);
- сборки оборудования из комплектующих элементов (электричество, движущиеся части, аккумуляторы, разъемы, и пр.);
- опыт работы и отладки встроенного ПО (знание протокола UART, загрузка прошивки).

Организаторы оставляют за собой право ужесточить требования к отбору, в случае слишком большого количества желающих участвовать в соревнованиях, и отсеять желающих, не соответствующих таким требованиям. При этом должен выполняться принцип «равенства требований» для всех потенциальных участников.

Прохождение отбора не гарантирует участия в соревнованиях: команды-участники должны выполнить квалификационное задание после получения материалов и ПО для соревнований.

1.5. Предоставляемое оборудование и ПО

Всем допущенным участникам предоставляется, в равных условиях:

1. документация;
2. базовое ПО дрона (прошивка);
3. ПО для тестирования (цифровой двойник);
4. возможность пройти обучение основам конструктивной безопасности (дистанционная форма обучения);
5. на очном этапе соревнований: комплект оборудования дрона, инструкция по его эксплуатации, рабочие места для подготовки дрона к соревнованиям.

За подготовку дрона и его систем к полету отвечают команды.

Организаторы предоставят в порядке живой очереди поддержку и консультации со стороны организаторов соревнований по вопросам функционирования ПО дрона, оборудования дрона, элементам трассы и ожидаемым препятствиям.

Предоставляемые ответы на вопросы будут доступны всем участникам, и призваны помочь всем участникам разобраться с особенностями элементов соревнований, а не дать преимущества какой-либо из команд.

Организаторы, тем не менее, не могут гарантировать, что смогут ответить на все вопросы всех участников.

1.6. Ответственность за сохранность дронов

Если во время очной подготовки дрон приходит в неисправное состояние, команда осуществляет ремонт самостоятельно. При получении дрона команда должна удостовериться, что получила исправное оборудование, после чего претензии команды по состоянию оборудования не принимаются.

Все время соревнований дроны должны находиться на территории проведения соревнований – в рабочей зоне команд (со снятыми винтами) или на трассе.

1.7. Квалификация команд

После получения ПО и до начала очных соревнований команды должны продемонстрировать организаторам соревнований видеозапись экрана, демонстрирующую совместную работу всех подсистем дрона и успешное выполнение тестового полёта дрона в цифровом двойнике. Во время тестового полёта необходимо получать и выводить текущие координаты дрона, используя API модуля безопасности: загрузка полетного задания, его согласование с ОрВД, старт миссии, обеспечение сеансовой связи с сервером ОрВД, отключение моторов дрона по команде ОрВД.

К очному этапу соревнований будет допущено не более 10 команд, успешно выполнивших квалификационное задание. В случае, если квалификационное задание выполнит более 10 команд, приоритет будет у команд, выполнивших и предоставивших решение раньше.

Команды, участвовавшие в инженерных соревнованиях по кибериммунной автономности на «Архипелаге 2024», допускаются к участию без необходимости выполнения квалификационного задания.

Команды могут любым образом до и после квалификации совершенствовать и модифицировать ПО дрона. Прохождение квалификации призвано исключительно подтвердить, что команда обладает достаточными навыками для подготовки дрона, и никак не влияет на результаты соревнований.

1.8. Этапы подготовки и проведения соревнования

Квалификационный этап:

1. Регистрация команд: с 14 марта по 7 апреля.
2. Необходимое ПО будет предоставлено не позже 14 марта.
3. Онлайн обучение команд: команды могут проходить обучение уже сейчас используя материалы прошлого года.
4. Две дополнительные онлайн консультации с ответами на вопросы будут проведены одна в период регистрации и вторая после окончания регистрации.
5. Выполнение квалификационного задания: до 9 апреля.
6. Подготовка к соревнованиям – проектирование систем защиты, тестирование в лабораторных условиях с использованием цифрового двойника: до 14 апреля.

2. Порядок выполнения конкурсного задания.

2.1. Детальное описание конкурсного задания

Конкурсное задание очного этапа соревнования состоит в написании кода модуля безопасности для обеспечения прохождения трассы с соблюдением всех целей безопасности и выполнением обязательных элементов трассы (подключение

к серверу, обязательная посадка, работа в сеансовой модели связи, перестроение маршрута с учетом динамически-изменяющихся запрещенных для полета зон, соблюдение высотного и скоростного режимов, безопасная доставка груза, аварийная посадка) в полностью автономном режиме.

Трасса представляет собой площадку, ограниченную стенами по периметру и потолком сверху с определенным местом старта, откуда каждая команда начинает выполнение своих попыток полета. Перед стартом дрон должен осуществить подключение к серверу ОрВД для согласования плана полета. В дальнейшем дрон осуществляет сеансовую связь с сервером ОрВД: во время каждого сеанса он получает значение времени в секундах, через которое будет осуществлён следующий сеанс связи, а также список зон, которые являются запретными до следующего сеанса связи и в которых запрещено осуществление полётов. Модуль безопасности с учетом полученных запретных зон должен самостоятельно обновить полетное задание, перестроив маршрут так, чтобы избежать попадания в запрещенную зону, согласовать маршрут с сервером ОрВД и передать в полетный контроллер. В ряде случаев дрон должен выполнить обязательную посадку: если отсутствует связь с сервером в указанное время сеанса, по требованию сервера ОрВД во время сеанса связи, при появлении запретной зоны в текущем местоположении дрона. В ходе выполнения полетного задания дрон должен осуществлять контролируемый по скорости и высоте полет в зоне, разрешенной для полета.

На площадке имеется место доставки груза, куда необходимо доставить груз. Во время выполнения полетного задания, дрон может непредусмотренным образом изменять свою миссию. Код модуля безопасности должен контролировать соблюдение дроном верифицированного сервером ОрВД маршрута. В случае, когда дрон не соблюдает полетное задание и не реагирует на команды модуля безопасности, должна быть произведена аварийная посадка.

2.2. Судейство и оценка результата

В программе соревнований предусматриваются следующие уровни участия:

- **Начальный.** Работа на компьютерах с симуляторами (цифровым двойником): поиск и устранение уязвимостей, разработка новых алгоритмов согласно сценарию соревнований, отработка базовых навыков работы со станцией наземного управления полетами и алгоритмов взаимодействия с системой организации воздушного движения.
- **Основной.** Включает в себя «начальный» этап соревнований дополненный реальными полетами БАС по предложенной трассе.

Рейтинг команд-участников будет составляться на основе следующих критериев:

- Количество успешно пройденных препятствий (завершившихся доставкой груза в точку доставки или определяемой правилами контролируемой аварийной

посадкой) в зависимости от сложности кибер-препятствия, за прохождение которых начисляются баллы. Чем больше препятствий, тем больше баллов. Баллы за все пройденные препятствия суммируются.

- Суммарное время прохождения трассы. Чем меньше суммарное время, тем лучше.

Победители определяются по максимальному количеству баллов, а при равном количестве баллов – по минимальному суммарному времени прохождения трассы.

Окончательный список баллов за каждое препятствие и уровень, формула расчета баллов объявляется организаторами командам перед началом тестовых попыток.

2.3. Судейство и разрешение спорных ситуаций

Организаторы соревнований организуют судейство и формируют жюри/судейскую коллегию из представителей индустрии БАС / экспертов по ИБ.

Судейская коллегия принимает решения по оценке участников, дисквалификации или наложении штрафов, определению мест, необходимости проведения повторных попыток командами в случае невозможности провести оценку или определить места. В случаях, не предусмотренных регламентом, судейская коллегия руководствуется аналогией закона, аналогией права и принципами добросовестности, разумности и справедливости.

3. Приложения

3.1. Ссылки на материалы

- Онлайн курс:
<https://stepik.org/course/206470/syllabus>
- Репозиторий с кодом:
<https://gitflic.ru/project/learning-cyberimmunity/cyberimmune-systems-autonomous-delivery-drone-with-kos/>
- Чат в телеграмм по организационным вопросам:
<https://t.me/GLLKpDTncZUzNDAyy>
- Канал в телеграмм для технической поддержки:
<https://t.me/+gduf-N4rGPw2YTUy>
- Канал на rutube:
<https://rutube.ru/plst/567999/>

