МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

(ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Регламент дисциплины «Бои мобильных роботов»

Ижевск 2024

Регламент дисциплины «Бои мобильных роботов»

Лига Боевых Роботов (ЛБР)

В данной лиге проходят соревнования дистанционно управляемых мобильных роботов на уничтожение.

Участники: участие в боях Лиги БР могут принять учащиеся 7-11 классов школ, учреждений дополнительного, среднего профессионального и высшего образования, команды предприятий. В команде должно быть не более 3х человек.

Условия состязания:

Соревнования проводятся в 1 этап. Он проводится на площадках организаторов Фестиваля.

Правила состязания:

1. Размеры и масса робота проверяются перед стартом. Робот, не укладывающийся в нормативы, не допускается к старту. Команде дается время на исправление конструкции робота, если нарушение не будет устранено, команда не допускается к старту.
2. Состязание проходит между двумя роботами. Для каждой пары участников проводится 1 раунд, длительностью 3 минуты. Цель состязания – нанести максимальный урон роботу-сопернику.
3. Перед началом раунда команды участники должны подтвердить свою готовность, продемонстрировав подвижность робота или орудия в границах стартовой зоны.
4. Запуск роботов на полигоне происходит одновременно, по команде судьи.
5. После начала состязания роботы могут маневрировать по рингу, как угодно.

6. Запрещено препятствовать передвижению противника более 10 секунд подряд.
7. Каждая команда может выставить на соревнования только один вариант конструкции робота. Возможно использовать запасных роботов той же конструкции. Непосредственно на площадке находятся только судьи и операторы роботов – по одному из каждой команды.
8. Участники имеют право на оперативное конструктивное изменение робота между боями (в т.ч. - ремонт, замена элементов питания, выбор программы и проч.), если внесенные изменения не противоречат требованиям, предъявляемым к конструкции робота, и не нарушают регламента соревнований. Время между боями одной команды не может быть меньше чем 30 минут.
9. Операторы роботов должны быть готовы остановить роботов по команде судьи.

Принципы судейства:

1. **Определение победителя**:

   Робот проигрывает бой при одном из следующих условий:

   a. робот повержен в нокаут или не может показать достаточную подвижность (расшифровка приведена далее);

   b. оператор робота сдается;

   c. робот, признанный небезопасным организаторами мероприятия уже после начала поединка, будет дисквалифицирован и объявлен проигравшим бой. Сражение будет остановлено и оппоненту будет присуждена победа. В случае, если команда проигравшего робота сможет устранить недостатки в отведенное время – робот может быть допущен до участия в сетке «проигравших»;

   d. любой робот, который атакует или наносит повреждения роботу-оппоненту после объявления об окончании боя, может быть дисквалифицирован решением судейского жюри и данному роботу будет присуждено поражение.

   Во всех остальных случаях победитель определяется судейским решением, которое является окончательным. Вынося решения, судьи руководствуются прописанными критериями, указанными в следующем разделе.

2. **Критерии оценки**:

Судейские критерии состоят из трех факторов, каждый из которых имеет свой максимальный балл:

a. Нанесенный урон – 3 балла. «Урон» означает, что у робота наблюдается снижение эффективности или частичная потеря функционала. Уроном также считается нанесение повреждений роботом самому себе.

- Минимальный (0 баллов): не снижает функциональность и эффективность робота;
- Умеренный (1 балл): снижает эффективность привода, защиты или брони робота;
- Значительный (2 балла): уничтожает функциональность системы привода, орудия или брони робота. Снижает эффективность двух или более систем;
- Массивный (3 балла): уничтожает функциональность двух и более систем робота.

b. Агрессивность – 2 балла. «Агрессивность» робота оценивается на основании частоты и остроты проводимых атак против робота оппонента. Продолжительные атаки таранного типа без применения орудия активного типа могут негативно повлиять на присуждаемый балл за агрессивность.

- Минимальная (0 баллов): робот стоит на месте и ждёт, когда противник его атакует или уезжает от робота для избегания атак;
- Умеренная (1 балл): робот иногда демонстрирует смелость или намерение, используя своё активное оружие или таран для атаки;
- Значительная (2 балла): робот часто демонстрирует смелость или намерение, используя свое активное оружие или таран для атаки.

c. Управление – 2 балла. Управление роботом означает способность оператора/операторов робота атаковать противника в наиболее уязвимые места, использовать орудие своего робота наиболее эффективным образом и избегать повреждений от атак оппонентов.

- Минимальное (0 баллов): робот не может инициировать атаки и попадает под атаки противника, не может воспользоваться возможностями орудия на ринге. Робот иногда въезжает в борты;
- Умеренное (1 балл): робот иногда может использовать свое оружие для атак противника, а также уворачиваться от атак;

- Значительное (2 балла): робот движется уверенно, постоянно атакует противника, избегает атак противника.

3. **Послематчевая инспекция**:

a. Судьи могут запросить у команды продемонстрировать работоспособность робота – систему перемещения и орудия – по окончании матча перед тем, как открываются ворота арены. И вынести решение о полученном уроне на основе этой инспекции

b. Если судье требуется проверить одного или двух роботов перед присуждением баллов, он/она оповещает официальных представителей организаторов сразу по окончанию боя. Проверка осуществляется всеми членами жюри одновременно. Судьи не могут перемещать роботов, это делают представители соответствующей команды по запросу судей. Член команды-оппонента может присутствовать при этом процессе.

4. **Дисквалификация и санкции:**

a. Если судья или иной представитель организаторов замечает/подозревает нарушение техники безопасности со стороны конкурсантов, он может инициировать Тайм-аут для обсуждения вопроса с иными судьями или представителями организаторов. В случае единогласного решения, лицо/команда, допустившее нарушение, подвергается дисквалификации.

b. Если рефери замечает неподобающее поведение представителя команд в зоне арены, рефери может объявить таймаут для вынесения предупреждения или удаления допустившего нарушение лица из зоны арены. Если таким лицом оказался оператор робота, и никто другой не может взять на себя управление – команда считается проигравшей.

c. Намеренная атака любых элементов арены строго запрещена. Если судья, рефери или кто-то из официальных представителей организаторов заподозрил/заметил намеренную атаку роботом, может быть объявлен таймаут для обсуждения ситуации судьями. Если факт намеренности атаки будет единогласно подтвержден, команда будет дисквалифицирована.

d. В случае, если после окончания боя команда решает намеренно атаковать робота оппонента, робот атаковавшей команды может быть отстранен от дальнейшего участия в турнире по решению официальных представителей организаторов.

Полигон для состязаний:

Полигон для состязаний представляет собой плоскую поверхность, огражденную защитным стеклом. Размеры полигона составляют не менее 2x2x1м.

Требования к оборудованию:

- К участию допускаются мобильные роботы, собранные из оригинальных деталей собственного изготовления.
- Длина, ширина и высота робота на момент старта не должны превышать следующих значений: 250x250x250мм;
- Масса робота – не более 1,5 кг;

Бонус при использовании автономных роботов - надбавка 1 кг к массе.

- Робот должен иметь активное (работающее независимо от трансмиссии робота) орудие. Орудие служит для нанесения урона сопернику. Допускается использование следующих видов орудий с пневматическим или электрическим приводом:
    - элементы, вращаемые по горизонтальной или вертикальной оси.
    - подкидыватели;
    - ударные элементы;
    - захватывающие устройства;
    - смешанный вид орудий (комбинация нескольких видов разрешенных орудий).

Для пневматических систем максимальное давление не должно превышать 60 бар. Пневматические системы, использующие нагреватели не допускаются.

- Робот должен быть оборудован как минимум одни внешним световым индикатором, который загорается, когда подключено питание робота. Использование источника света с нитью накала запрещено. Индикатор питания может быть любого цвета, но он не должен мигать и должен быть хорошо виден на роботе.
- Допускается использование системы автономного управления роботом. Система автономного управления - это система, приводящая робота в движения и управляющая его перемещением без участия человека. Система должна иметь возможность дистанционной деактивации с пульта.
- Разрешенные типы аккумуляторов: NiCd, NiMh, Pb, LiFePo4, LiPo. Максимально допустимое напряжение - 40В.
- Для управления рекомендуется использование систем, работающих на частоте 2.4ГГц и 5.8ГГц. Обязательно наличие системы, останавливающей движение робота и отключающей орудие при потере сигнала с пульта (Failsafe).
- Робот должен иметь внешнюю петлю-размыкатель, установленную в доступном месте для экстренного отключения робота. Петля может быть установлена под крышкой, но крышка должна открываться без использования инструмента. Выключатели использовать запрещено.
- Разрешенные материалы конструкции робота: сталь, алюминий, титан, композитные материалы, пластик, а также другие сплавы металлов.

Запрещено:

- Запрещено использование в конструкции робота активных металлов (кадмий, ртуть), токсичных материалов, пенопластов, органических материалов, свинца, стекла и керамики, тканей, радиоактивных материалов.
- Использование каких-либо клейких приспособлений на колесах и корпусе робота.
- Создание помех для датчиков робота-соперника, а также помех для электронного оборудования.
- Использовать приспособления, бросающие что-либо в робота-соперника или запутывающие его.
- Использовать жидкие, порошковые и газовые вещества в качестве оружия против робота-соперника.
- Использовать легковоспламеняющиеся вещества.
- Использовать электрошокеры
- Использование двигателей внутреннего сгорания.
- Использование огня

Команды, нарушающие вышеперечисленные запреты, снимаются с соревнований.

Требования безопасности:

- Запрещено использование робота вне арены (допускается активация колес робота, если он установлен на подставке, колеса вывешены в воздухе, и робот физически не может начать движение). **Активация орудия вне арены ЗАПРЕЩЕНА.**
- Проводка в роботе должна быть достаточно высокого качества и иметь соответствующую изоляцию для максимального рабочего напряжения и тока. Ток не должен проходить через открытые (неизолированные) компоненты.

- У робота должна быть система, отключающая привод и орудие при потере сигнала с пульта (Failsafe).

Условия допуска к состязаниям:

Перед началом блока состязаний команды должны зарегистрировать своего робота. В процессе регистрации проверяются следующие моменты:

- Масса робота
- Подвижность робота (робот может передвигаться)
- Наличие системы остановки робота при потере сигнала (Failsafe)
- Наличие внешней петли-размыкателя
- Наличие световой индикации