



# РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЙ «КУБОК РТК»

---

## 1. Общие положения

1.1. На соревнованиях Кубок РТК участникам представлен полигон, на котором смоделированы участки различной сложности, от пересеченной местности до последствий катастроф, таких, как землетрясение, цунами, обвалы.

Цель соревнований на таком полигоне состоит в том, чтобы вдохновить и стимулировать молодых робототехников на создание роботов, способных работать в условиях экстремальной ситуации на сложном рельефе, полностью заменяя человека, либо же действуя в качестве помощника.

1.2. В соревнованиях «Кубок РТК» робот должен за отведенное время пройти наибольшее количество участков полигона, выполняя поставленные задачи.

## 2. Полигон

2.1. Полигон представляет собой автоматизированную, реконфигурируемую полосу препятствий, состоящую из ячеек, на преодоление которых должен быть рассчитан мобильный робот. Общий вид возможной конфигурации полигона представлен на рисунке 1.

2.2. Подробное описание полигона и его конфигурации, видов препятствий и испытаний, которые он содержит, и их технические характеристики можно найти в **Приложении №1 «Описание полигона»** текущего документа.

2.3. Конфигурация полигона меняется каждые соревнования и становится известна командам в день соревнований.

2.4. Конфигурация полигона состоит из ограниченного набора испытаний, описанных в Приложении №1.

2.5. Перечень препятствий и начисляемые за них баллы известны минимум за неделю до начала соревнований. Возможно добавление каких-либо участков непосредственно перед соревнованиями.

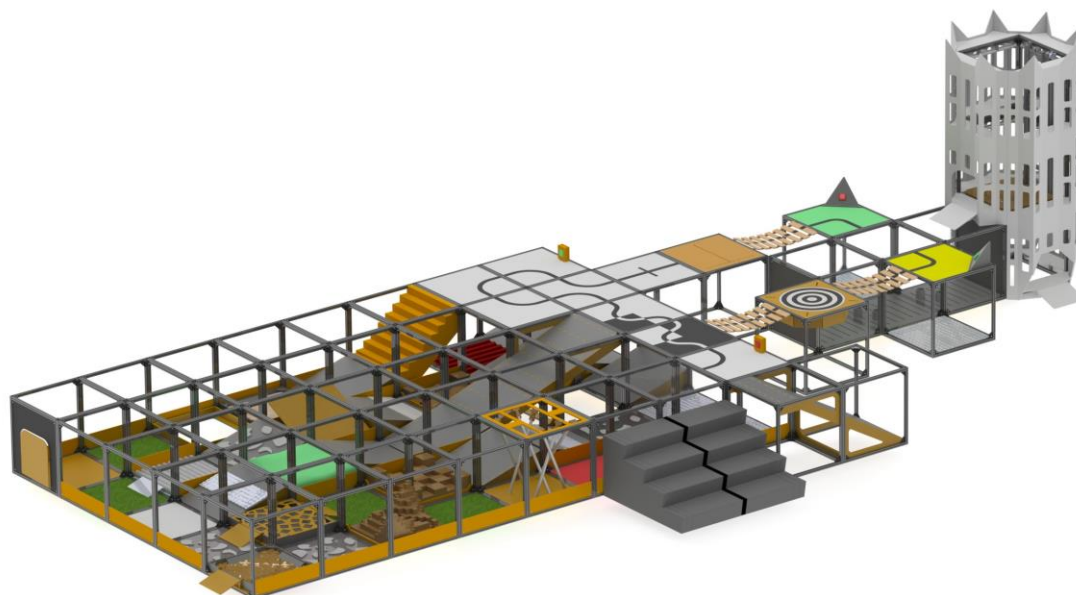


Рисунок 1 «Общий вид конфигурации полигона»

### 3. Лиги и номинации

- 3.1. Соревнования делятся на две лиги: младшую – **Юниорская лига**, и старшую – **Высшая лига**.
- 3.2. **Юниорская лига:**
  - 3.2.1. Соревнования проводятся в двух номинациях: «**Экстремал**» (возрастное ограничение - от 11 до 16 лет включительно) и «**Искатель**» (возрастное ограничение - от 11 до 14 лет включительно).
  - 3.2.2. Соревнования Юниорской лиги проводятся 3-4 раза в год.
- 3.3. **Высшая лига:**
  - 3.3.1. Соревнования проводятся номинации «**Экстремал Pro**» (возрастное ограничение – от 17 лет и далее).
  - 3.3.2. Соревнования Высшей лиги проводятся 2-3 раза в год.
- 3.4. **Номинации:**
- 3.5. В номинациях «**Экстремал**» и «**Экстремал Pro**» робот находится вне зоны видимости оператора (участника соревнований), управление роботом осуществляется дистанционно, с использованием видеозрения робота и установленной на нем измерительной аппаратуры. В течение одной попытки полигон проходит один робот.
- 3.6. В номинации «**Искатель**» робот находится в поле зрения оператора, тот может непосредственно наблюдать за действиями робота своими глазами, либо с внешних камер наблюдения, расположенных на полигоне. Управление роботом осуществляется дистанционно.



В течение одной попытки полигон проходят два робота одновременно, либо один.

#### 4. Требования к команде

- 4.1. Количество человек в команде не ограничено, но оператор у робота только один.
- 4.2. Допускается смена оператора робота между попытками.
- 4.3. Команда имеет право выставить только одного робота, и только в одной номинации в ходе текущих соревнований.
- 4.4. Команда обязана явиться в зону соревнований и отметить у судьи для подтверждения готовности за 30 минут до начала своей попытки.
- 4.5. Участникам команды запрещается покидать зону соревнований без разрешения главного судьи или члена оргкомитета судейской коллегии, выполняющего его обязанности.
- 4.6. При прохождении попытки в номинации «Искатель» допускается присутствие на полигоне только оператора робота, остальные члены команды и руководитель находятся за ограждением.
- 4.7. При прохождении попытки в номинации «Экстремал» и «Экстремал Pro» в кабинке экстремала находится только оператор; остальные члены команды и руководитель занимают места, указанные судьей. При попытке заговорить с оператором без разрешения судьи, команда дисквалифицируется.
- 4.8. Вмешательство в управление (ремонт) может осуществлять как оператор, так и любой участник команды. После вмешательства все участники (кроме оператора номинации «Искатель») должны покинуть полигон.

#### 5. Требования к роботу

- 5.1. В соревнованиях могут принимать участие роботы на любой элементной базе, не представляющие опасности для окружающих и испытательного полигона.
- 5.2. Запрещается ломать и пачкать испытательный полигон.
- 5.3. Рекомендуемые габариты робота (в соответствии с габаритами препятствий на полигоне) – не более (ВхДхШ) 350х400х400 мм в стартовом положении. После старта робот может неограниченно менять свои габариты.
- 5.4. Максимальная масса робота 10 кг.
- 5.5. Робот должен быть автономным, с источником питания на борту.



- 5.6. Управление роботом осуществляется по беспроводной связи. Минимальная дальность связи с роботом должна составлять 10 м. В связи с этим, роботы, управляемые от ИК-пультов, к соревнованиям не допускаются.
- 5.7. Базовое препятствие, обязательное к преодолению: переезд порога лабиринта (43 мм). Если робот не способен выполнить это задание, он снимается с соревнований.
- 5.8. Выполнение данного задания оценивается судьями во время квалификации (тренировки).
- 5.9. Участникам разрешается разворачивать wi-fi сети для управления роботом на время попытки.
- 5.10. **Обязательные условия участия:**
- 5.10.1. **В номинации Искатель и Экстремал:**  
***Обязательное наличие и использование функциональных датчиков или манипулятора.***  
Успешное выполнение какого-либо задания с применением элементов автономности или манипулятора в ходе попытки обязательно. В противном случае попытка идет вне зачета.
- 5.10.2. **В номинации Экстремал Pro:**  
***Обязательное наличие и использование функциональных датчиков.***  
Успешное выполнение какого-либо задания с применением элементов автономности в ходе попытки обязательно. В противном случае попытка идет вне зачета.
- 5.10.3. ***К элементам автономности относятся движение по линии при помощи датчика освещенности или системы технического зрения, движение вдоль стены или автономный захват предметов при помощи датчика расстояния, движение по сложной траектории (подъем/спуск по лестнице) при помощи компаса, гироскопа или акселерометра.***
- 5.10.4. ***К заданиям, выполняемым при помощи манипулятора, относятся: захват и перемещение предметов и нажатие кнопок.***
- 5.10.5. ***Все прочие действия с датчиками и манипулятором согласуются с судейской коллегией в частном порядке до начала попытки.***

## **6. Соревновательные попытки**

- 6.1. Соревнования состоят из 2-х попыток для каждой номинации.
- 6.2. На попытку отводится 10 минут.



6.2.1. В зачет идет лучшая из 2-х попыток.

## 7. Категории: Мобильность, Манипулятор, Автономность

7.1. Помимо основного зачета, происходит подсчет очков и награждение роботов в трех категориях (в номинации Искатель и Экстремал):

1. Лучший в категории мобильных роботов;
2. Лучший в категории манипуляторов;
3. Лучший в категории автономных роботов.

7.2. **Условия зачета в категории:**

7.2.1. Для каждой категории существует минимальное количество баллов, которое необходимо набрать для участия в данной категории.

7.2.2. Набрать баллы можно, выполнив соответствующие для категории задания (обозначены на полигоне соответствующим значками).

7.2.3. Минимальное количество баллов для категорий можно найти в приложении к регламенту №2 «Баллы».

7.2.4. Победителем в категории становится участник, набравший наибольшее количество баллов в данной категории.

7.3. В зачет в категории идет лучшая из 2-х попыток.

## 8. Ход соревнований

8.1. За 30 минут до начала своей попытки команда проходит в зону подготовки. За 10 минут до начала попытки оператор с роботом должен находиться в зоне соревнований, быть готов к старту, и уведомить судей за столом регистрации о своей готовности.

8.2. Перенос попытки в случае, если участник не готов, возможен **не позже чем за одну попытку до** попытки переносимого участника. В противном случае, **в переносе будет отказано**. Внимательно следите за расписанием, которое отображается около стола регистрации!

8.3. Перенос попытки влечет за собой **штраф 50 баллов** к будущему результату попытки.

8.4. Перенести одну попытку можно **только один раз**.

8.5. У участника в номинации «Искатель» есть 3 минуты («Экстремал» - 7 минут) на подготовку к старту с момента вызова участника в зону старта (если это время необходимо). В номинации «Искатель» оба участника выходят на старт одновременно. По истечении 3х минут, автоматически запускается таймер на 10 минут - время попытки. Перенести попытку в случае неготовности нельзя (см. пункт 9.2). Участник может стартовать в любой момент с начала текущей



- попытки, как только починится. В случае, когда участник на полигоне один, то по истечении 3-х (для Экстрема 7-ми) минут, если робот не может стартовать, команда дисквалифицируется с попытки.
- 8.6. Робот должен под управлением оператора пересечь полигон, проходя испытания и выполняя задания. На участках полигона расположены маяки разных цветов, робот должен собрать их и поместить в соответствующие цветовые зоны. Автономные участки преодолеваются с помощью датчиков, установленных на работе.
- 8.7. Каждая из представленных ячеек полигона не обязательна к выполнению, оператор сам решает, как построить свой маршрут.
- 8.8. Старт расположен перед входом в Лабиринт. В случае, когда входов два - в начале первой попытки жеребьевкой определяется, с какого входа стартует робот, во второй попытке вход меняется на противоположный.
- 8.9. **Робот обязан начать свое движение с указанного судьей старта, и двигаться по Лабиринту до какого-либо выхода. Выезжать через какой-либо из старт и объезжать лабиринт вокруг нельзя.** Если робот покинул лабиринт через выход, то в дальнейшем он имеет право въезжать и выезжать через любой из выходов-входов.
- 8.10. За повторное прохождение ячейки баллы **не начисляются**.
- 8.11. Если робот выполняет действие автономно, то участник **обязан** уведомить судей об этом до начала попытки. Подобного рода операции выполняются под присмотром судьи и оцениваются вдвое большим количеством баллов.
- 8.12. На полигоне присутствуют участки с разметкой, предназначенные для прохождения в автономном режиме. Подробнее об автономном режиме и автономных участках можно прочитать в **Приложении №1** текущего документа.
- 8.13. **Взаимодействие роботов в номинации «Искатель» во время попытки:**
- 8.13.1. Удержание робота противника на месте каким-либо образом более 20 секунд расценивается как застревание, и оба робота переставляются судьей назад, в те ячейки, которые они преодолели ранее.
- 8.13.2. Конструктивные запреты:
- запрещено использовать жидкие, порошковые и газовые вещества в качестве оружия против робота-соперника;
  - запрещено использовать легковоспламеняющиеся вещества;
  - запрещено создание помех для электронного оборудования, частотой воздействия больше 100кГц и излучаемой мощностью



больше 10 мВт, за исключением штатных средств радио и видео связи;

8.13.3. Роботы, нарушающие вышеперечисленные запреты, снимаются с соревнований.

## 9. Критерии оценки

- 9.1. Номинации «Искатель» и «Экстремал» оцениваются по единой балльной системе, но награждаются по отдельности, т.к. номинация «Экстремал» подразумевает более высокий уровень сложности.
- 9.2. Основным критерием оценки выступления команды является количество набранных баллов во время попытки.
- 9.3. Начисление баллов производится за прохождение ячеек полигона и выполнение заданий. Количество баллов зависит от уровня сложности задания.
- 9.4. Ячейка считается пройденной, если робот заехал в ячейку с одного входа и покинул ее через другой. (правило не действует только для тупиков).
- 9.5. Ячейка считается пройденной, если шасси робота целиком находилось в контакте с ячейкой (т.е., если робот «срезает» угол ячейки, то ячейка засчитана не будет).
- 9.6. Участник имеет право спросить судью в ходе попытки, была ли засчитана та или иная ячейка.
- 9.7. При наличии у двух команд одинакового количества баллов, побеждает команда, выполнившая задания за меньшее время.
- 9.8. Перед началом соревновательных попыток проводятся тренировочные групповые заезды роботов, в ходе которых участники могут исследовать полигон и проверить, какие испытания их робот способен преодолеть.
- 9.9. Также перед началом первой попытки (во время, отведенное на тренировку) робот должен пройти **квалификацию**: преодолеть базовое проходное задание (переезд порога лабиринта - зачет/не зачет). Не прошедшие квалификацию команды не допускаются к соревнованиям.
- 9.10. Система балльной оценки, таблица баллов и условия прохождения участков полигона приведены в **Приложении №2 «Баллы»** текущего документа.



## 10. Штрафы

- 10.1. **За перенос попытки** начисляется **50 баллов** штрафа к будущему результату попытки. Перенести одну попытку можно только один раз.
- 10.2. **Штраф за вмешательство в управление:**
- 10.2.1. В случае, если оператору необходимо вмешаться в работу робота (робот застрял, завис, требует перезагрузки, требует ремонта), то команде начисляется штраф **70 баллов**. При следующем вмешательстве попытка завершается. **Время на ремонт ограничено 5-ю минутами.**
- 10.2.2. Если робот застрял, и не может преодолеть ячейку, то, по желанию оператора, его поднимают и переносят в точку его заезда в эту ячейку, и далее он ищет обходные пути, или заново пытается пройти ячейку. Подобное действие засчитывается как вмешательство в управление.
- 10.2.3. Поднимать робота, передавать его участнику и ставить его на место во время попытки может только судья.
- 10.2.4. Во время вмешательства оператора в работу робота, время судьей **не останавливается.**
- 10.2.5. В случае, если робот не покидает одну ячейку в течении **2 минут**, то он считается застрявшим, и попытка завершается.
- 10.2.6. В случае ремонта 2 минуты считаются заново.
- 10.3. **Штраф за отваливающиеся детали:**
- 10.3.1. Если в ходе попытки робот теряет детали, то за каждую потерянную деталь начисляется штраф **30 баллов**, независимо от ее размеров (гайка, балка или целый модуль).
- 10.3.2. Деталью считается любая часть робота, не способная передвигаться самостоятельно от него.
- 10.4. **Штраф за включение автономного режима кнопкой, расположенной на роботе:**
- 10.4.1. Включение/выключение автономности должно проходить дистанционно, участник не должен касаться робота. В таком случае, количество включений автоматического режима не ограничено.
- 10.4.2. За включение/выключение автономности с помощью кнопки, **расположенной на роботе**, налагается **штраф 10 баллов** (за целый цикл вкл/выкл). В таком случае допускается всего 2 включения автоматике.
- 10.5. **За неспортивное поведение** (несоблюдение морально-этических норм, грубое поведение по отношению к участникам, организаторам и





судьям соревнований, провокация конфликтов) предусматривается дисквалификация по решению судьи соревнований «Кубок РТК».

10.6. Организаторы вправе ввести дополнительные ограничения.

## **11. Судейство**

11.1. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с регламентом соревнований.

11.2. Все спорные моменты, возникающие в период соревнований, разрешаются судьями соревнований; все участники должны подчиняться их решениям.

11.3. По окончании попытки оператор робота ставит подпись в судейском протоколе, тем самым соглашаясь с результатами попытки, зафиксированными в протоколе.