

РЕГЛАМЕНТ МЕЖДУНАРОДНОГО И НАЦИОНАЛЬНОГО ЭТАПА СОРЕВНОВАНИЙ «КУБОК РТК»

1. Общие положения

- 1.1. На международном и национальном этапе Соревнований «Кубок РТК» участникам представлен полигон, на котором смоделированы участки различной сложности: от пересеченной местности до последствий катастроф, таких, как землетрясение, цунами, обвалы, грязевые сходы и так далее. Цель соревнований на таком полигоне состоит в том, чтобы вдохновить и стимулировать молодых робототехников на создание роботов, способных работать в условиях экстремальных ситуаций, полностью заменяя человека, либо же действуя в качестве помощника.
- 1.2. В международном и национальном этапе Соревнований «Кубок РТК» робот должен за отведенное время пройти наибольшее количество участков полигона, выполняя поставленные задачи.

2. Описание оборудования, на котором будут проходить соревнования

- 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. Ячейка полигона – это участок, ограниченный по периметру черным профилем.
- 2.3. Подробное описание состава (видов препятствий и испытаний, которые он содержит, и их технические характеристики) можно найти в **Приложении №1 «Описание полигона»** текущего документа.
- 2.4. Конфигурация полигона меняется каждые соревнования и не сообщается участникам заранее.
- 2.5. Перечень препятствий и начисляемые за них баллы известны минимум за неделю до начала соревнований. Возможно добавление каких-либо участков непосредственно перед соревнованиями.

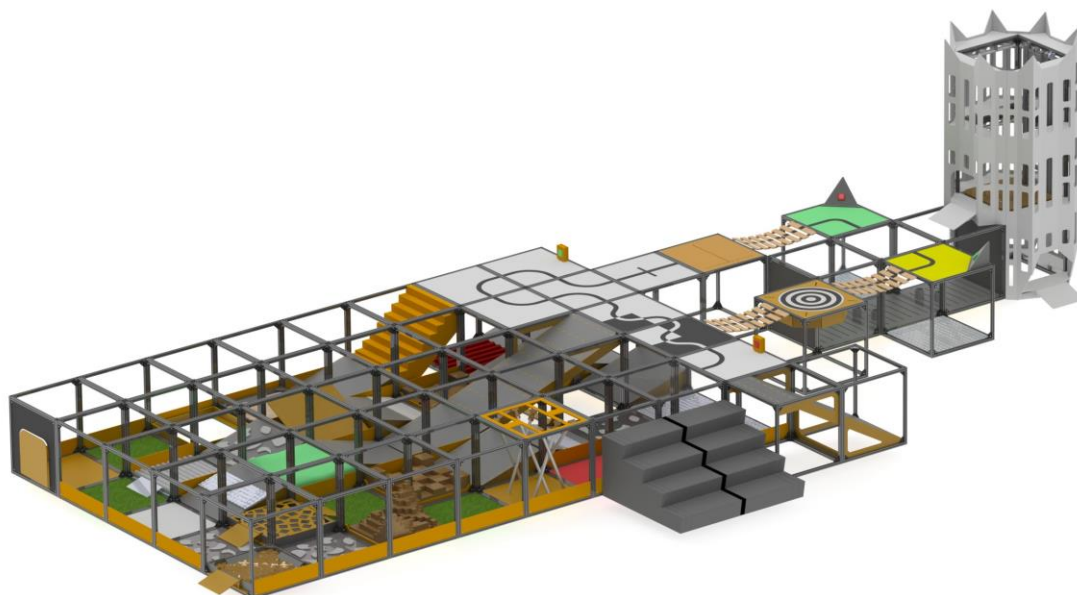


Рисунок 1 «Общий вид конфигурации полигона»

3. Номинации соревнований

3.1.1. Соревнования проводятся в двух номинациях: **«Искатель»** (возрастное ограничение - от 7 до 14 лет включительно) и **«Экстремал»** (возрастное ограничение - от 7 лет и старше).

3.2. В номинации **«Искатель»** робот находится в поле зрения оператора, который может непосредственно наблюдать за действиями робота своими глазами. Управление роботом осуществляется дистанционно.

В течение одной попытки полигон проходят два робота одновременно (либо один, по решению судейской коллегии). Пары команд составляются в ходе жеребьевки, проводимой перед началом первых и вторых попыток.

3.3. В номинации **«Экстремал»** робот находится вне зоны видимости оператора (участника соревнований), управление роботом осуществляется дистанционно, с использованием видео-зрения робота и установленной на нем измерительной аппаратуры.

В течение одной попытки полигон проходит один робот.

4. Требования к участникам. Квоты команд участников

4.1. На международном и национальном этапе допускается к участию не более двух человек в команде (не считая руководителя). Оператор у робота может быть только один. **Квота на количество команд** определяется за 1 месяц до соревнований и оглашается за месяц до проведения этапа в информационных сообщениях участникам и на страницах соревнований в соцсетях и на сайте.

- 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. Один участник может быть задействован только в одной команде в ходе текущих соревнований.
- 4.5. Запрещается ломать и пачкать испытательный полигон.

5. Требования к роботам

- 5.1. В соревнованиях могут принимать участие роботы на любой элементной базе, не представляющие опасности для окружающих и испытательного полигона.
- 5.2. 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.
- 5.3. Максимальная масса робота 10 кг.
- 5.4. Источник питания должен располагаться на борту робота.
- 5.5. 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.



Рисунок 2 «Примеры распространенных ИК-пультов»

- 5.6. Участникам разрешается разворачивать wi-fi сети для управления роботом на время попытки.

6. Порядок и критерии отбора на соревнованиях

- 6.1. Перед началом соревновательных попыток проводятся тренировочные групповые заезды роботов, в ходе которых участники могут исследовать полигон и проверить, какие испытания их робот способен преодолеть.
- 6.2. **Квалификация:** выполнение базового проходного задания, обязательное к преодолению - переезд порога лабиринта (43 мм) и въезд в первую ячейку.

Выполнение данного задания оценивается судьями во время тренировки (зачет/не зачет).

6.3. Если робот не способен выполнить базовое задание, команда дисквалифицируется с текущей попытки и ждет перерыва между попытками, чтобы попытаться пройти квалификацию перед следующей попыткой. Если и в этом случае квалификация не пройдена, команда снимается с соревнований.

6.4. **Обязательные условия для зачета попытки**

6.4.1. Для попадания результатов попытки в зачет необходимо обязательное наличие и использование:

- **«Искатель» и «Экстремал» (до 14 лет включительно):** функциональных датчиков или манипулятора (успешное выполнение какого-либо задания с применением элементов автономности или манипулятора);
- **«Экстремал» (от 17 лет и старше):** функциональных датчиков (успешное выполнение какого-либо задания с применением элементов автономности);

6.5. **Конструктивные запреты:**

6.5.1. Запрещено использовать жидкие, порошковые и газовые вещества, в том числе в качестве оружия против робота-соперника (для номинации «Искатель»).

6.5.2. Запрещено использовать легковоспламеняющиеся вещества.

6.5.3. Запрещено создание помех для электронного оборудования, частотой воздействия больше 100кГц и излучаемой мощностью больше 10 мВт, за исключением штатных средств радио и видео связи.

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

7. **Ход соревнований**

7.1. 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 роботе.

7.2. Каждая из представленных ячеек полигона не обязательна к выполнению, оператор сам решает, как построить свой маршрут.

7.3. Соревнования состоят из 2-х попыток для каждой номинации.

7.4. На попытку отводится 10 минут.

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

7.6. 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.

- 7.7. **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**.
- 7.8. Перенос попытки влечет за собой **штраф** к будущему результату попытки (см. Приложение №2 «Баллы» текущего документа).
- 7.9. Перенести одну попытку можно **только один раз**.
- 7.10. Команда должна самостоятельно следить за расписанием попыток (порядок попыток может меняться в зависимости от появления переносов и дисквалификаций).
- 7.11. **Подготовка к попытке:**
У участника в номинации «Искатель» есть 3 минуты, в номинации «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. Участник может стартовать в любой момент с начала текущей попытки, как только починится. В случае, когда участник на полигоне один, то, если по истечении времени, отведенного на подготовку, робот не может стартовать, команда дисквалифицируется с попытки.
- 7.12. **Старт** расположен перед входом в Лабиринт. В случае, когда входов два – заранее при составлении расписания определяется, с какого входа стартует команда. Во второй попытке вход меняется на противоположный. Робот обязан начать свое движение с указанного судьей поля «старт», и двигаться по Лабиринту до какого-либо другого выхода. Выезжать через поля, обозначенные как «старт» и объезжать лабиринт вокруг нельзя. Если робот покинул лабиринт через выход, то в дальнейшем он имеет право въезжать и выезжать через любые ячейки.
- 7.13. После прохождения своей автономной линии (соответствующей старту) команда имеет право пройти другую, если в данный момент она не занята другим участником.
- 7.14. За повторное прохождение ячейки баллы не начисляются.
- 7.15. Если робот выполняет автономные действия, то участник **обязан** уведомить судей об этом в начале попытки и непосредственно перед началом данных действий. В противном случае прохождение испытания не засчитывается.

- 7.16. При прохождении попытки в номинации «**Искатель**» допускается присутствие на полигоне только оператора робота, остальные члены команды и руководитель находятся за ограждением.
- 7.17. При прохождении попытки в номинации «**Экстремал**» в кабинке находится только оператор; остальные члены команды и руководитель занимают места, указанные судьей. При попытке заговорить с оператором без разрешения судьи, команда дисквалифицируется.
- 7.18. Вмешательство в управление (ремонт) может осуществлять как оператор, так и любой участник команды. После вмешательства все участники (кроме оператора номинации «Искатель») должны покинуть полигон.
- 7.19. 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, без наложения штрафов.

8. Критерии оценки участников соревнований

- 8.1. Номинации «Искатель» и «Экстремал» оцениваются по единой балльной системе, но награждаются по отдельности, т.к. разделение на номинации подразумевает различные уровни сложности.
- 8.2. Критерием оценки выступления команды является количество набранных баллов во время попытки. В расчет берется лучшая попытка из прошедших.
- 8.3. Начисление баллов производится за прохождение ячеек полигона и выполнение заданий. Количество баллов зависит от уровня сложности задания.
- 8.4. Ячейка считается пройденной, если робот въехал в нее всей базой, и выехал с другого конца (исключение – тупиковые ячейки).
- 8.5. За повторное прохождение ячейки баллы **не начисляются**.
- 8.6. Ячейка может содержать или не содержать испытание.
- 8.7. При наличии у двух команд одинакового количества баллов за лучшую попытку, побеждает команда, завершившая попытку за меньшее время. В случае, если время также одинаково, побеждает команда с наивысшим суммарным баллом по двум попыткам.
- 8.8. Система балльной оценки, таблица баллов и условия прохождения участков полигона приведены в **Приложении №2 «Баллы»** текущего документа.

9. Описание заданий

9.1. Задания в категории манипулятор:

- 9.1.1. Для получения зачета в категории манипулятор робот должен выполнять нижеперечисленные задания помощи какого-либо дополнительного

приспособления, способного двигаться независимо от основного шасси: манипулятор, рычаги и т.п.

9.1.2. Если робот выполняет одно из нижеперечисленных заданий, используя основную, несущую конструкцию шасси (например, наезжает колесом на кнопку или крутит колесом трубу), за выполнение начисляются баллы, но зачета в категории манипулятор робот не получает.

9.1.3. **Открытие двери** – открытие двери на себя за дверную ручку.

9.1.4. **Кнопки** – на полигоне существует три типа кнопок: кнопки в задании «Захват флага», кнопка, зажигающая свет в ячейке «Туман», кнопки внутри Башни на платформе лифта.

Задание: нажать кнопку и включить свет / активировать лифт.

9.1.5. **Трубы** – задание «трубы» представлено на полигоне в двух вариантах исполнения: прямые (параллельные) трубы и омни (разнонаправленные) трубы.

Задания: извлечь трубу (вытащить из гнезда) и / или повернуть трубу (полоборота / полный оборот).

9.1.6. **Вентили** – на стенке закреплена панель с набором разнообразных вентилей, находящихся в положении «открыто». Вентили могут быть рычажные и поворотные.

Задание: повернуть вентиль в положение «закрыто».

9.1.7. **Обломки** – серебристо-серые объекты различного размера, формы и веса, разбросанные по полигону.

Задание: захват и доставка объектов в серый контейнер.

9.1.8. **Мячи в траншее** – стандартные теннисные мячи, расположенные в одной из двух канавок испытания «Траншея».

Задание: захват и доставка мячей во вторую канавку.

9.1.9. **Переворот робота** (см. раздел «Задание «Переворот»).

9.1.10. **Маяки** – стандартные алюминиевые банки из-под газировки, обмотанные изолентой.

Задание: захват и доставка маяков в отведенную зону или на спецполе (разноцветное поле в малом кубе).

9.1.11. **Общие правила сбора маяков**

9.1.11.1. Для получения баллов за захват маяка - захват и подъем маяка должен быть осуществлен на высоту не менее 20 мм, не менее чем на 1 секунду. Однако это не является обязательным условием для получения баллов за доставку, маячок можно затолкать или закатить в соответствующую зону.

9.1.11.2. Один маяк робот может захватить только один раз.

9.1.11.3. Маяк считается попавшим в зону, если он какой-либо своей частью касается поля зоны.

9.1.11.4. Если маяк коснулся поля соответствующей цветовой зоны, и покинул эту зону, то попадание все равно засчитывается.

9.1.11.5. Повторная доставка уже доставленного маяка не осуществляется.

9.1.11.6. Расположение и количество маяков определяется судьями перед началом соревнований.

9.1.12. **Особенные маяки**

9.1.12.1. **Минибашенка** – постамент, представляющий собой миниатюрную копию башни, на котором расположен стандартный маяк.

Задание: захват маяка манипулятором робота.

Допускается сброс маяка с башенки и дальнейшие захват и/или доставка, но за захват маяка баллы в таком случае начисляются, как за обычный маяк.

9.1.12.2. **Специальный маяк** – разноцветный маяк, расположенный в лабиринте.

Доставка – в зависимости от ситуации, либо в корзину, либо в люк.

9.1.12.3. **Маяк с маркером** – черно-оранжевый маяк, в который вставлен маркер.

В этой же ячейке лабиринта на стенке на разной высоте приклеены мишени.

Задание: коснуться маркером мишени и оставить видимый след. Чем ближе к центру попадание, тем больше баллов получает команда.

9.1.12.4. **Автономный (белый) маяк** – маяк, который находится на перекрестке автономной линии. Автономный захват такого маяка осуществляется по дальномеру, в процессе следования по линии. Автономная доставка возможна на поле с линией с одного перекрёстка на другой.

Выполнение задания также зачитывается в категории автономность.

9.1.3. Все прочие действия с манипулятором согласуются с судейской коллегией в частном порядке, перед попыткой.

9.2. **Задания в категории автономность**

9.2.1. В состав соревнований «Кубок РТК» вводятся автономные участки на полигоне.

9.2.2. Перед стартом необходимо уведомить судей о том, какие действия робот будет выполнять автоматически. Также в процессе попытки участник должен громко объявлять о начале и конце автономного режима робота.

9.2.3. Автономный режим засчитывается только после подтверждения со стороны судей.

9.2.4. Под автономным действием подразумевается прохождение участка без управляющего воздействия оператора, обязательно с использованием каких-либо датчиков.

9.2.5. Движение по энкодерам или таймеру (просто «моторы вперед») автономным режимом не считается.

- 9.2.6. Программа и датчики могут отличаться от рекомендованных ниже, приведенных в качестве примера.
- 9.2.7. Включение/выключение автономности должно проходить дистанционно, участник не должен касаться робота. В таком случае, количество включений автоматического режима не ограничено.
- 9.2.8. В ходе попытки одно испытание можно пройти как автономно, так и в ручном режиме, но баллы засчитываются в таком случае только за автономное прохождение.
- 9.2.9. Движение по линии – осуществляется при помощи датчика освещенности или системы технического зрения на линиях (белые поля, наклонные лабиринта) и мостах.
- 9.2.10. Автономный (белый) маяк – маяк, который находится на перекрестке автономной линии. Автономный захват такого маяка осуществляется по дальномеру, в процессе следования по линии. Автономная доставка возможна на поле с линией с одного перекрёстка на другой.
- 9.2.11. Выполнение задания также зачитывается в категории манипулятор.
- 9.2.12. Движение внутри лабиринта вдоль стены - только на участках, состоящих из 3-х кубиков, и образующих поворот за угол. Автономность засчитывается, если движение вдоль стенок углового куба произведено без перерыва. Способы выполнения: движение вдоль стены по дальномеру, или при помощи компаса, гироскопа или акселерометра, а также системы технического зрения.
- 9.2.13. Автономный захват предметов и маяков осуществляется при помощи датчика расстояния или систем технического зрения. При этом робот должен быть отвернут в другую сторону от захватываемого объекта, и находиться на расстоянии не менее 10 см от него.
- 9.2.14. Движение по сложной траектории (подъем/спуск по лестницам, прохождение участков «буераки», «рельсы», «гипнодиск», «косые рампы-2», «бревна», «туман», «копыто») по линии, с помощи компаса, гироскопа или акселерометра, системы технического зрения, комбинированные методы, включающие использование других датчиков (например, расстояния).
- 9.2.15. Чтение QR-кода роботом и вывод на экран расшифровки кода (для Экстремалов).
- 9.2.16. Чтение знаков опасности роботом и вывод на экран распознанного текста, при этом сам знак должен быть подсвечен на экране (например, выделен рамкой). Задание для Экстремалов.
- 9.2.17. Автономный переворот робота (см. раздел «Задание «Переворот»).
- 9.2.18. При выполнении автономных заданий действует правило «руки от пульта» - участник не должен касаться пульта управления роботом. Допускается касание для включения/выключения автономного режима.

9.2.19. Все прочие действия с датчиками согласуются с судейской коллегией в частном порядке, перед попыткой.

9.3. Задание «Переворот»

9.3.1. Опрокинутый на борт или перевернутый кверху дном робот возвращается в исходное состояние (встает на "колеса").

9.3.2. После переворота робот способен продолжать движение без ремонта.

9.3.3. Переворот не засчитывается из вертикальной стойки, т.е. когда робот опирается на свою переднюю или заднюю часть.

9.3.4. Баллы за переворот начисляются только один раз за попытку.

9.3.5. Управляемый переворот

9.3.6. Робот выполняет задание без вмешательства оператора, при помощи дистанционного управления, в соответствии условиями:

- Если робот выполняет переворот с помощью манипулятора или аналогичных устройств, команда получает зачет в категории манипулятор.
- Если робот выполняет переворот только при помощи основной ходовой части (например, в результате наезда на стену), команда не получает зачет в категории манипулятор. Под этот же вариант попадает случай, когда робот переворачивается самопроизвольно, без управления, только за счет своей конструкции (например скругленный корпус).

9.3.7. За выполнение начисляется 120 баллов.

9.3.7.1. Автономный переворот

9.3.7.1.1. Переворот засчитывается, если робот выполняет задание автоматически, без вмешательства оператора и без использования дистанционного управления, а при помощи датчиков, позволяющих определить положение робота в пространстве – команда получает зачет в категории автономность.

9.3.7.1.2. За выполнение начисляется 240 баллов.

9.3.7.1.3. Команда обязана предупредить судью перед началом попытки о намерении выполнять переворот автономно.

9.3.7.1.4. Варианты выполнения задания

9.3.7.1.5. Первый вариант: робот может начать попытку с выполнения данного задания, прямо на поле "старт". В таком случае в стартовой позиции робот должен быть опрокинут на борт или перевернут кверху дном самим участником. Выполнение задания начинается после того, как стартует время попытки.

9.3.7.1.6. Для выполнения автономного переворота допускается перевернуть робота на борт или вверх дном вручную сразу после

команды "старт". В этом случае оператор может использовать помощь членов команды.

9.3.7.1.7. Второй вариант: робот выполняет задание в ходе попытки. Опрокинуться борт или перевернуться кверху дном в данном случае робот может уже только с помощью дистанционного управления.

9.3.7.1.8. В обоих случаях, если робот не может выполнить задание и осуществить переворот в исходное положение, действуют стандартные правила: участник может взять штраф и осуществить вмешательство в управление (см. раздел "Штрафы").

9.3.7.1.9. Оценку положения робота (до и после переворота) осуществляет судья.

9.3.7.1.10. Пример выполнения задания приведен на видео внизу. По вышеописанным правилам, это управляемый переворот с борта, 120 баллов, зачет в категории манипулятор.

<https://www.youtube.com/watch?v=CBN5L8dGg8o&list=PLgasM8avUUwH7EjA92314qNTmbmZXkMqp&index=2&t=0s>

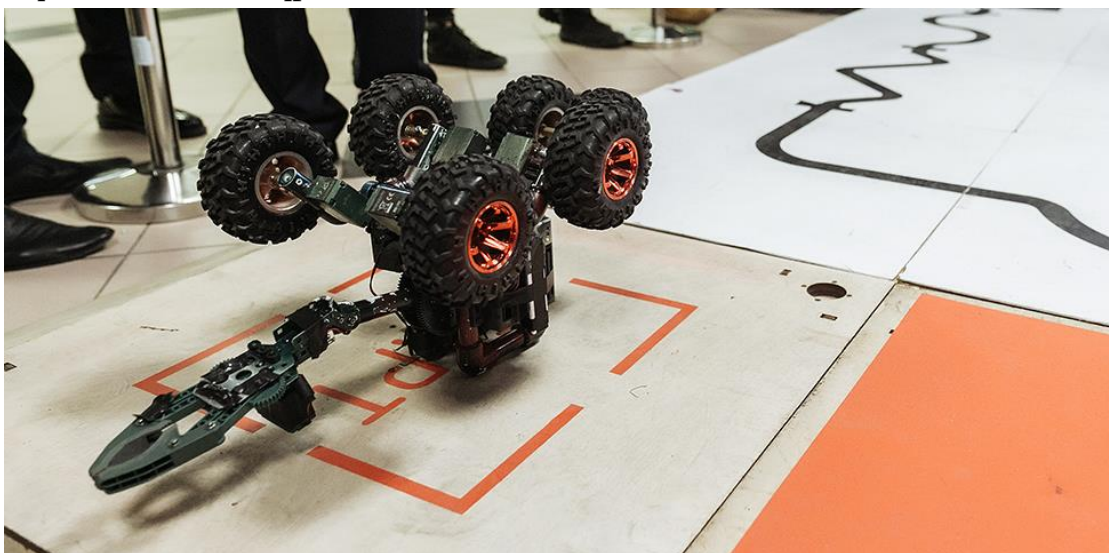


Рисунок 3 «Переворот»

10. Штрафы и временные ограничения

10.1. **За перенос попытки** начисляется штраф к будущему результату попытки (см. Приложение №2 «Баллы» текущего документа). 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. 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, или на предыдущую ячейку. Подобное действие засчитывается как вмешательство в управление и облагается штрафом.

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. Ограничение по времени выполнения заданий:

10.2.5.1. В случае, если робот не покидает одну ячейку в течении **2 минут**, то он считается застрявшим. Участник берет штраф или попытка завершается.

10.2.5.2. За пределами периметра Лабиринта и Башни робот может находиться не более 5 минут (автономные и цветные поля, находящиеся не в кубиках, не считаются частью Лабиринта).

10.2.5.3. При последующем застревании/нахождении за периметром отсчет времени (2/5 мин) начинается заново.

10.2.5.4. Время на выполнение заданий на манипулятор **не ограничивается**, за исключением доставки маяков (для доставки действуют общие правила – не более 2 мин в одной ячейке Лабиринта, не более 5 мин за периметром).

10.2.6. Запрещается снимать с робота функциональные модули во время ремонта (датчики, камеру, манипулятор, рычаги, колеса, гусеницы, моторы). Разрешается снимать отдельные незначительные детали (хомуты, изолента, резинки, винты и прочие крепежные элементы).

10.2.7. Любые компоненты робота можно снимать или заменять в перерыве между попытками.

10.2.8. 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 отдельную потерянную деталь начисляется штраф, независимо от ее размеров (осколки и обрывки материалов, 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:**

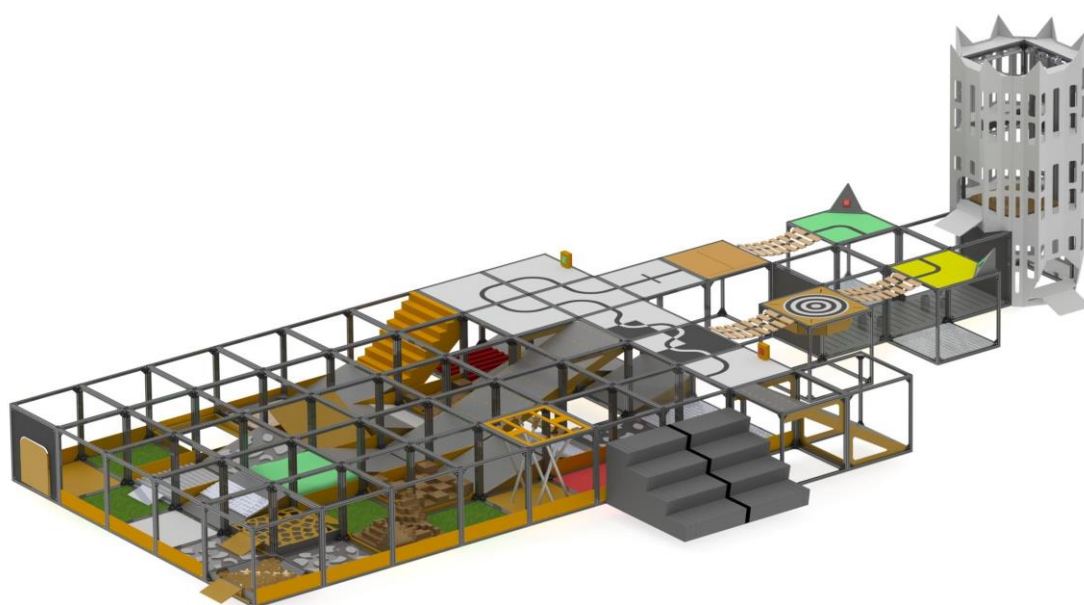
10.4.1. Включение/выключение автономности должно проходить дистанционно, участник не должен касаться робота. В таком случае, количество включений автоматического режима не ограничено.

- 10.4.2. За включение/выключение автономности с помощью кнопки, **расположенной на роботе**, налагается **штраф** (за целый цикл: вкл/выкл). В таком случае допускается всего 2 включения/выключения автоматики.
- 10.5. **Штраф за подрыв на mine:**
- 10.5.1. За наезд на мину или активацию мины какой-либо частью робота команда получает штраф.
- 10.5.2. Робот может намеренно разминировать мину, например, нажав на нее каким-либо посторонним предметом. При этом в процессе разминирования робот не может касаться мины никакой своей частью. За разминирование каждой мины робот получает баллы.
- 10.6. **За неспортивное поведение** (несоблюдение морально-этических норм, грубое поведение по отношению к участникам, организаторам и судьям соревнований) предусматривается дисквалификация по решению судейской коллегии.
- 10.6.1. Количество штрафных баллов прописано в Приложении №2 «Баллы».
- 10.7. Судейская коллегия вправе ввести дополнительные ограничения.

11. Описание судейства

- 11.1. По окончании попытки оператор робота ставит подпись в судейском протоколе, тем самым соглашаясь с результатами попытки, зафиксированными в протоколе.
- 11.2. Протокол является внутренним документом для проведения соревнований и используется исключительно судьями и организаторами. Протокол не предназначен к использованию участниками. Запрещено фотографировать или копировать протокол.
- 11.3. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с регламентом соревнований.
- 11.4. Обсуждение соревновательного процесса, расписания и результатов попыток с судьями и организаторами осуществляется только с участниками команд и их руководителями.
- 11.5. Все апелляции по результатам принимаются в рукописном виде судьями Кубка РТК на регистрационном столе, в течении часа после объявления результатов (в письменном виде в зоне соревнований или на сайте соревнований). В тот же день апелляции рассматриваются судейской комиссией и участники получают ответ в письменном виде.
- 11.6. Все остальные спорные моменты, возникающие в период соревнований, разрешаются на месте, силами судейской коллегии; все участники должны подчиняться её решениям.

Приложение 1. Описание полигона/заданий



Оглавление

1.	1 этаж	17
1.1.	Дверь	17
1.2.	Лед	17
1.3.	Трава	18
1.4.	Камни	19
1.5.	Наклонные поверхности	19
1.6.	Каменная горка	20
1.7.	Травяная горка	21
1.8.	Двускатная узкая горка 15° трава/камни	22
1.9.	Бассейн с шариками для тенниса	22
1.10.	Песок	23
1.11.	Туман	24
1.12.	Кнопка	25
1.13.	Керамзит	26
1.14.	Сетка	27
1.15.	Трясина	27
1.16.	Решето	28
1.17.	Крыша	29
1.18.	Качели	29
1.19.	Копыто	30
1.20.	Буераки	30
1.21.	Ролики	31
1.22.	Завал	32
1.23.	Прямые ramпы	32
1.24.	Косые ramпы	33
1.25.	Косые ramпы-2	34
1.26.	Наклонная с косыми ramпами	34
1.27.	Сыпучая горка	35
1.29.	Ступеньки с трубами	36
1.30.	Рельсы	37
1.31.	Бревна	38
1.32.	Разбитая дорога	38
1.33.	Овраг	39
1.34.	Яма	40
1.35.	Лес	40
1.36.	Короб с песком/керамзитом/проводами	41
1.37.	Косые ramпы Агро	42

1.38.	QR-коды	42
1.39.	Ежи противотанковые.....	43
1.40.	Мины	46
2.	2 этаж	47
2.1.	Люк	47
2.2.	Гипнодиск	47
2.3.	Траншея.....	48
2.4.	Ребра	49
2.5.	Подвесной мост	49
3.	Спуски/подъемы	50
3.1.	Наклонная поверхность 20°	50
3.2.	Наклонная 30°	51
3.3.	Мини лестница.....	51
3.4.	Лестница	52
4.	Автономные участки	53
4.1.	Движение по линии	53
4.1.1.	Участки с линией (черная на белом)	53
4.1.2.	Участки с линией (черная на сером)	54
4.1.3.	Подвесные мосты (прерывистая линия).....	54
4.1.4.	Участки с линией (черная на цветном)	55
5.	Задания на манипулятор	56
5.1.	Сбор маяков	56
5.2.	Минибашенка.....	56
5.3.	База.....	57
5.4.	Захват флага.	58
5.5.	Трубы	59
5.6.	Обломки.....	60
5.7.	Мишень.....	61
5.8.	Вентили	62
6.	Башня	64
6.1.	Башня с винтовым въездом.....	Ошибка! Закладка не определена.
6.2.	Башня	64
6.3.	Лифт.....	64
6.4.	Кнопки в башне	65
6.5.	Прыжок веры.....	68
7.	Конфигурация стенда	69

1. 1 этаж

- 1.1. Дверь, открывающаяся в обе стороны на 90° (на себя и от себя) с ручкой типа «штанга». Габаритные размеры двери $480 \times 480 \times 8$. Для открытия двери от себя/на себя необходимо усилие 200 г (2 Ньютона), т.к. в нулевом положении дверь удерживается магнитами, расположенными на дверном косяке и на торце двери напротив друг друга.

Высота расположения ручки двери над полом – 220 мм, толщина ручки – 8 мм, длинна – 110 мм. Материал ручки – металл.

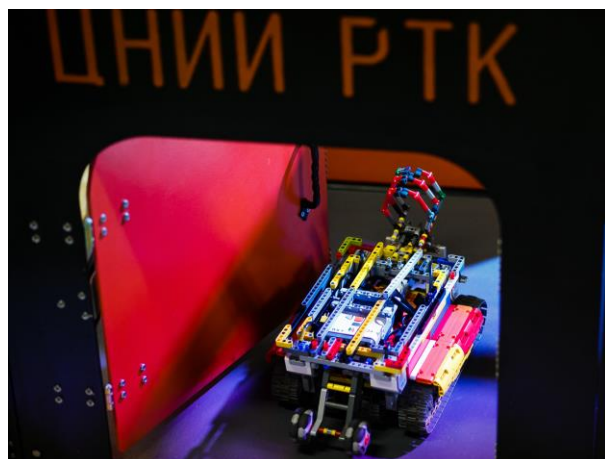
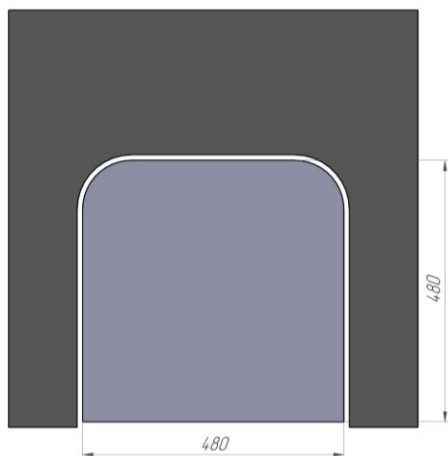


Рисунок 1 «Дверь»

Задачи:

Открыть дверь на себя или от себя (во втором случае необходимо привести дверь в положение «открыто» под углом 90°).

Цели:

Дверь предназначена для демонстрации либо точности и функциональности манипулятора, либо маневренности робота.

Обоснование:

Имитация открытия дверей в зданиях для дальнейшей ликвидации пожаров, взрывов или угроз взрывов.

- 1.2. Лед – скользкая поверхность (фторопластовая пластина), прикрепленная к листу фанеры. Габаритные размеры $740 \times 740 \times 10$. Для большей скользкости на поверхность наносится универсальная смазка WD-40.

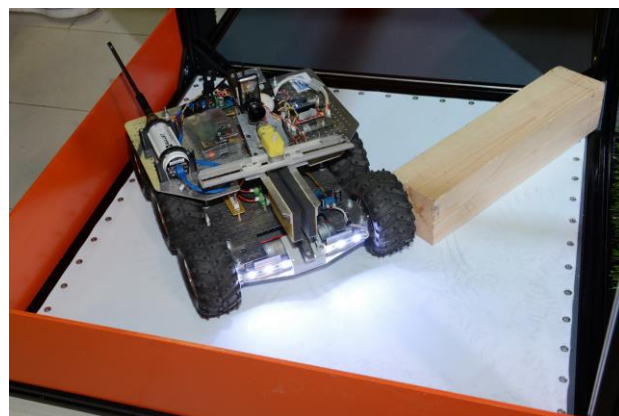
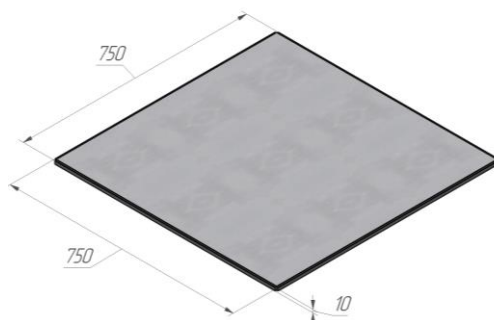


Рисунок 2 «Лед»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Лед служит для демонстрации качества сцепления колес/гусениц робота с поверхностью.

Обоснование:

Гидрометеорологическая ЧС – сильный гололёд.

- 1.3. Трава – площадка с искусственной травой из полипропилена, длина ворса 40 мм. Покрытие прикреплено к листу фанеры. Габариты площадки 740x740x50.

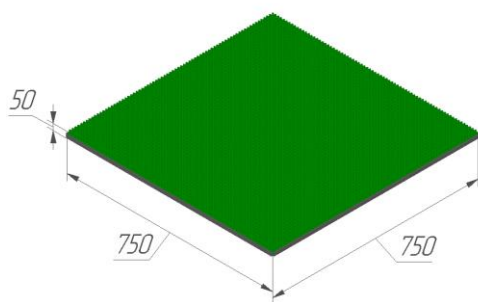


Рисунок 3 «Площадка с травой»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Искусственная трава служит для демонстрации цельности и прочности конструкции робота, а также его проходимости в природных условиях.

Обоснование:

Ликвидация лесных пожаров, пожаров степных и хлебных массивов, торфяных пожаров, подземных пожаров горючих ископаемых.

- 1.4. Камни — площадка, представляющая собой лист фанеры с прикрепленными к нему кусками ломанных камней, с острыми углами и сильными перепадами по высоте. Средняя высота каменного слоя — 40 мм. Габариты площадки 740x740x50.

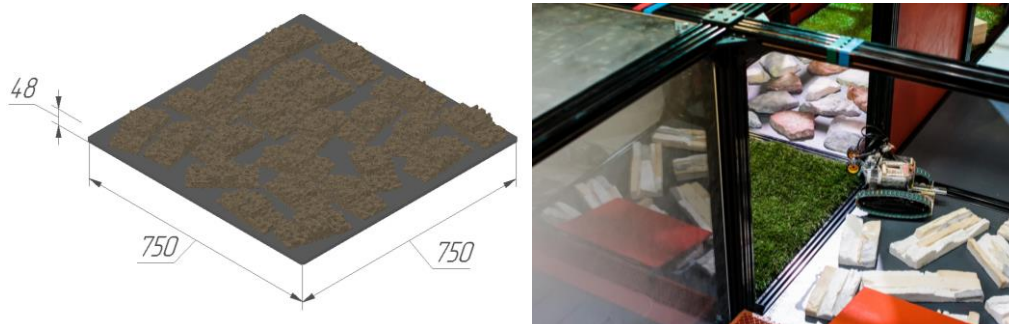


Рисунок 4 «Площадка с камнями»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Каменная площадка предназначена для демонстрации проходимости робота, мощности движка и возможностей подвески.

Обоснование:

Имитация последствий внезапного обрушения зданий, сооружений.

- 1.5. Наклонные поверхности с углом наклона 15° , с габаритными размерами 740x690x200.

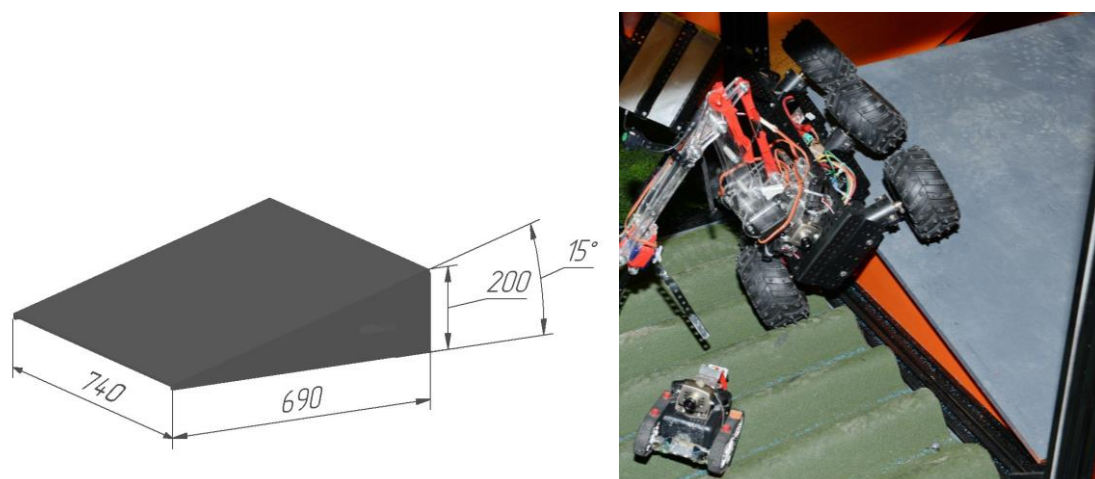


Рисунок 5 «Наклонная поверхность лабиринта 15° »

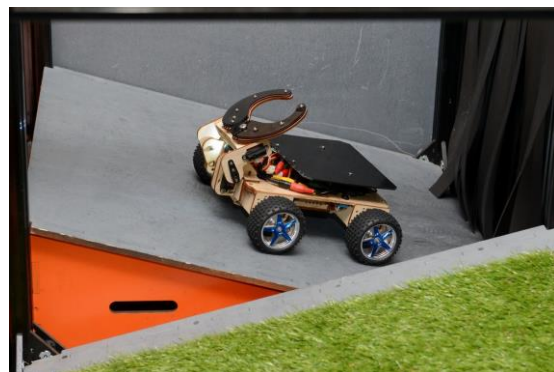
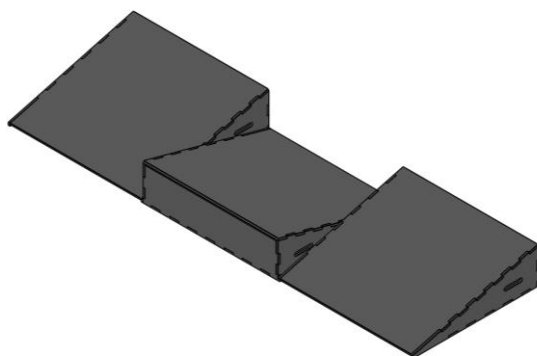


Рисунок 6 «Возможная компоновка наклонных»

Наклонная с углом наклона 20° , с габаритными размерами и 500 x250 x100. Приставляется к коробам.

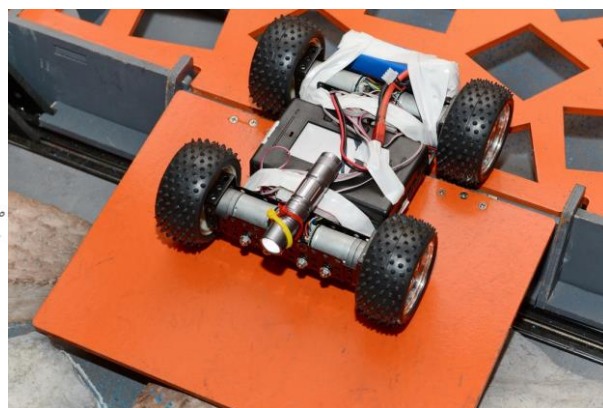
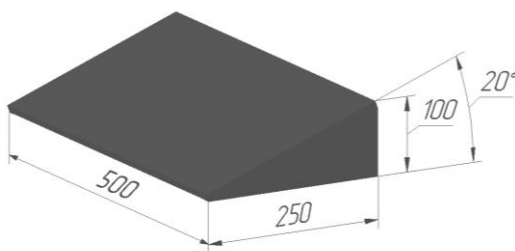


Рисунок 7 «Наклонная поверхность лабиринта 20° »

Задачи:

Подняться или спуститься по наклонной.

Цели:

Демонстрация баланса центра тяжести и возможности преодоления мобильным роботом наклонных участков.

Обоснование:

Имитация последствий геофизических и космогенных ЧС - землетрясения, извержения вулканов, падения астероидов.

- 1.6. Каменная горка - представляет собой наклонную 15° , с габаритными размерами 740x690x200, на которой закреплены камни. Высота камней – 15-40 мм.

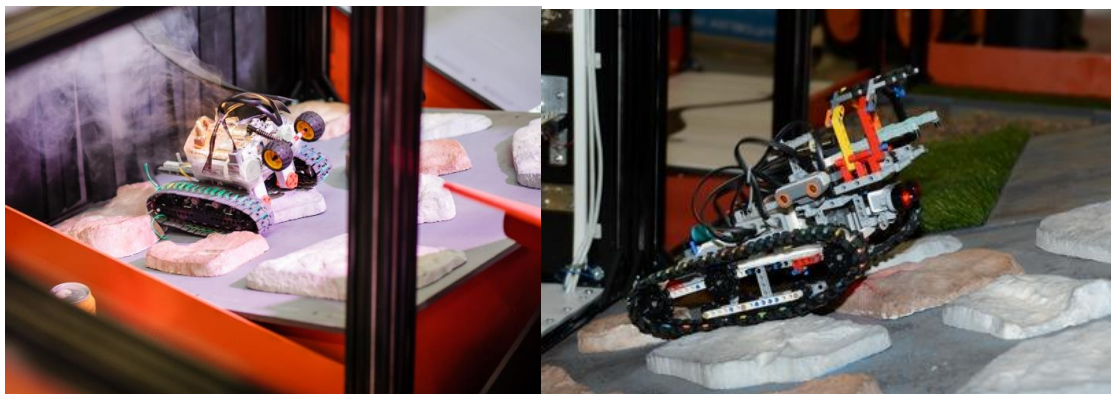


Рисунок 8 «Каменная горка»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Демонстрация проходимости робота и мощность его моторов, а также его способность преодолевать труднопроходимые участки под углом.

Обоснование:

Имитация последствий геологических (экзогенных геологических) ЧС - оползни, сели, обвалы, осыпи, лавины, склоновый смыв, просадка лессовых пород, просадка (обвалы) земной поверхности.

- 1.7. Травяная горка - представляет собой наклонную 15° , с габаритными размерами $740 \times 690 \times 200$, на которой закреплена полоса искусственной травы. Высота ворса – 40 мм. Ширина искусственной травы может варьироваться, от 200 мм до всей поверхности наклонной.

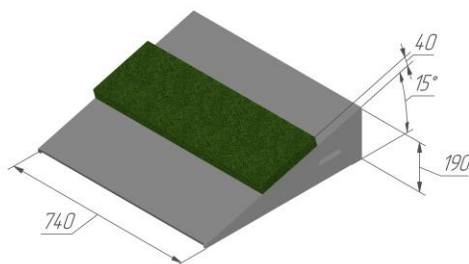


Рисунок 9 «Травяная горка»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Демонстрация качества сцепления и мощность моторов робота, а также его способности преодолевать труднопроходимые участки под углом.

Обоснование:

Ликвидация лесных пожаров, пожаров степных и хлебных массивов, торфяных пожаров, подземных пожаров горючих ископаемых.

- 1.8. Двускатная узкая горка 15° трава/камни – представляет собой двускатную наклонную 15° , с габаритными размерами 420x690x160, на которой закреплена полоса искусственной травы и камни. Высота ворса – 15 мм, габариты камней – произвольные, но высота камня не более 40 мм. Ширина боковых проемов по краям горки – 163 мм (считая профиль).



Рисунок 10 «Двускатная узкая горка 15° трава/камни»

Задачи:

Преодолеть испытание. Преодоление ячейки засчитывается только за полный переезд через горку.

Цели:

Демонстрация качества сцепления и мощность моторов робота, а также его способности преодолевать труднопроходимые участки под углом.

- 1.9. Бассейн с шариками для тенниса – участок, представляющий собой треугольное углубление, составленное из двух наклонных 15° . В углубление насыпаны 300 пластиковых мячиков для пинг-понга (диаметр 40 мм). Габариты наклонных стандартные - 740x690x200. Глубина слоя мячиков колеблется от 40 до 100 мм.

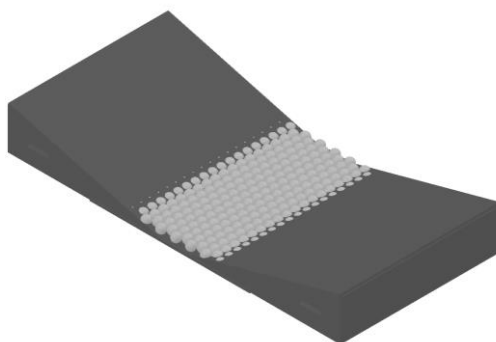


Рисунок 11 «Бассейн с шариками»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Данный участок служит для демонстрации высокой проходимости робота. Для прохождения данного испытания также необходимы высокая маневренность и хорошие навыки управления роботом.

Обоснование:

Последствия гидродинамических аварий - прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек) с образованием волн прорыва и катастрофических затоплений.

- 1.10. Песок – участок, представляющий собой короб, наполненный кварцевым песком (размер частиц 0,2-2,5 мм). Габариты короба 720х720х100. Высота песчаного слоя колеблется в пределах 20-30 мм. Внутри короба оборудованы наклонные съезды, снаружи к коробу приставляются наклонные поверхности.

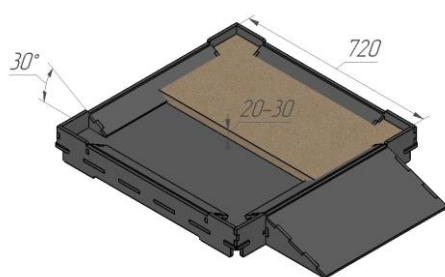


Рисунок 12 «Короб с песком»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Песчаная площадка необходима для демонстрации проходимости по осыпающимся поверхностям, прочности робота, его подверженности поломкам под влиянием внешних раздражителей.

Обоснование:

Имитация последствий геологических (экзогенных геологических) ЧС - оползни, сели, обвалы, осыпи, лавины, склоновый смыв, просадка лессовых пород, просадка (обвалы) земной поверхности.

- 1.11. Шишки – участок, представляющий собой короб, наполненный еловыми и сосновыми шишками. Внутри короба оборудованы наклонные съезды, снаружи к коробу приставляются наклонные поверхности.



Рисунок 13 «Шишки»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Площадка необходима для демонстрации проходимости по осыпающимся поверхностям, прочности робота, его подверженности поломкам под влиянием внешних раздражителей.

Обоснование:

Имитация последствий геологических (экзогенных геологических) ЧС - оползни, сели, обвалы, осыпи, лавины, склоновый смыв, просадка лессовых пород, просадка (обвалы) земной поверхности.

- 1.12. Туман – участок с сильным задымлением. Представляет собой несколько соединенных секций (2-3 ячейки), с полом из фанеры (толщина 8 мм) и стенками из прозрачного оргстекла и фанеры. Секции имеют въезды (арочные проемы 500x500, занавешенные полосками резины шириной 50 мм). Дым генерирует дыммашина,

установленная внутри одной из секций. К полу секций в произвольном порядке прикручены препятствия – цилиндры из оргстекла, диаметром 100 мм (6-8 шт). Ширина проезда между цилиндрами составляет минимум 350 мм.

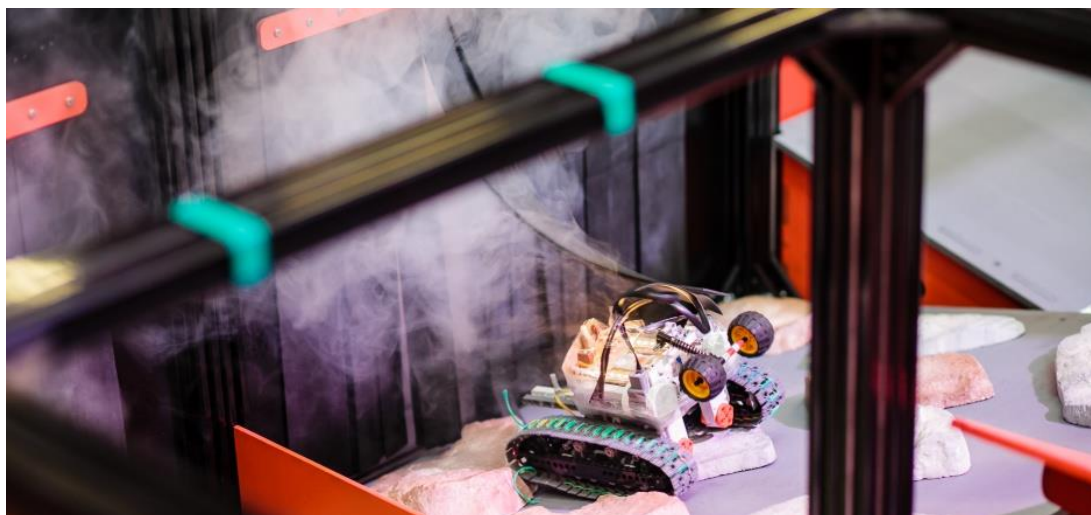
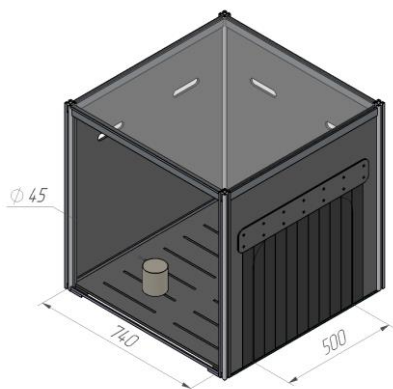


Рисунок 14 «Туман»

Задачи:

Преодолеть испытание, объезжая препятствия. Допускается установка на робота фонариков, фар и других средств, улучшающих обзор.

Цели:

Данный участок служит для оценки способности робота ориентироваться и маневрировать в условиях сниженной видимости.

Обоснование:

Имитация гидрометеорологической ЧС – туман, а также природных пожаров и пожаров (взрывов) в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов.

- 1.13. Кнопка – обыкновенный бытовой выключатель для лампочки. При нажатии загорается светодиодная лента на участке «Туман». Кнопка

расположена на высоте не более 70 мм от пола. При нажатии данной кнопки манипулятором обеспечивается прохождение попытки в зачёт.



Рисунок 15 «Кнопка»

Задачи:

Нажать кнопку любым способом.

Цели:

Кнопка служит для демонстрации свойств манипулятора робота: точность, усилие, дальность действия.

Обоснование:

Имитация работы в условиях ЧС в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов.

- 1.14. Керамзит - участок, представляющий собой короб, наполненный керамзитом, с фракцией частиц 10-20 мм. Габариты короба 720х720х100. Высота керамзитного слоя колеблется в пределах 20-30 мм. Внутри короба оборудованы наклонные съезды, снаружи к коробу приставляются наклонные поверхности.



Рисунок 16 «Керамзит»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Данный участок необходим для демонстрации проходимости по осыпающимся поверхностям.

Обоснование:

Имитация последствий внезапного обрушения зданий, сооружений, а так же последствий геологических (экзогенных геологических) ЧС - оползни, сели, обвалы, осыпи, лавины, склоновый смыв, просадка лессовых пород, просадка (обвалы) земной поверхности.

- 1.15. Сетка – данный участок представляет собой каркас, с габаритами 740x740 мм. На каркасе натянута сетка. Сетка слегка провисает из-за слабого натяжения. Размер ячейки в сетке - 1 см². Материал сетки - тонкий капроновый шнур, плетение - узловое.

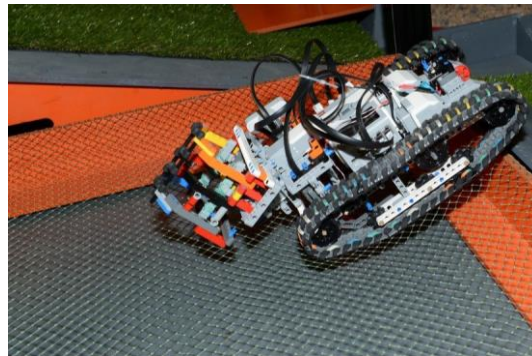


Рисунок 17 «Сетка»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Прохождение этого участка выявляет дефекты конструкции робота: торчащие, цепляющиеся детали, плохо распределенный вес.

Обоснование:

Имитация последствий внезапного обрушения зданий и сооружений жилого, социально-бытового и культурного назначения, обрушение элементов транспортных коммуникаций.

- 1.16. Трясина – в ячейку уложен полиэфировый мешок, наполненный до половины полистироловыми шариками фракцией 4-6 мм.



Рисунок 18 «Трясина»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

На данном участке робот демонстрирует проходимость в вязкой среде.

Обоснование:

Имитация последствий аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения, а так же последствий гидродинамических аварий - прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек) с образованием волн прорыва и катастрофических затоплений.

- 1.17. Решето представляет собой решётку с отверстиями различной формы, диаметром 70-80 мм.

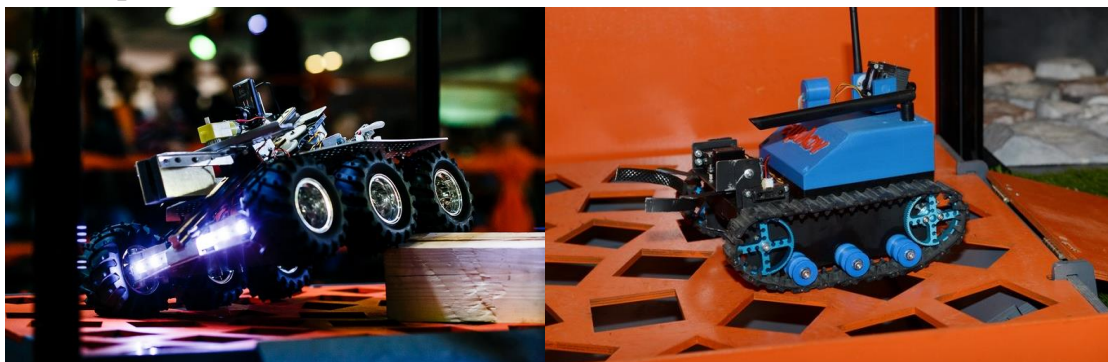


Рисунок 19 «Решето»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Демонстрация проходимости робота, мощности движка и возможностей подвески

Обоснование:

Имитация последствий геофизических ЧС – землетрясения, извержения вулканов.

- 1.18. Крыша – участок, представляющий собой отрезок кровельного листа (ондулина), закреплённого на фанерной площадке. Габаритные размеры испытания - 740х740х40.



Рисунок 20 «Крыша»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Демонстрация проходимости робота, мощности движка и возможностей подвески

Обоснование:

Имитация последствий геофизических ЧС – землетрясения, извержения вулканов, а так же внезапного обрушения зданий и сооружений.

- 1.19. Качели – фанера, закрепленная на оси, проходящей посередине куба-ячейки. Качели расположены на высоте стандартных наклонных 15°. Максимальный угол наклона качели составляет около 30°.

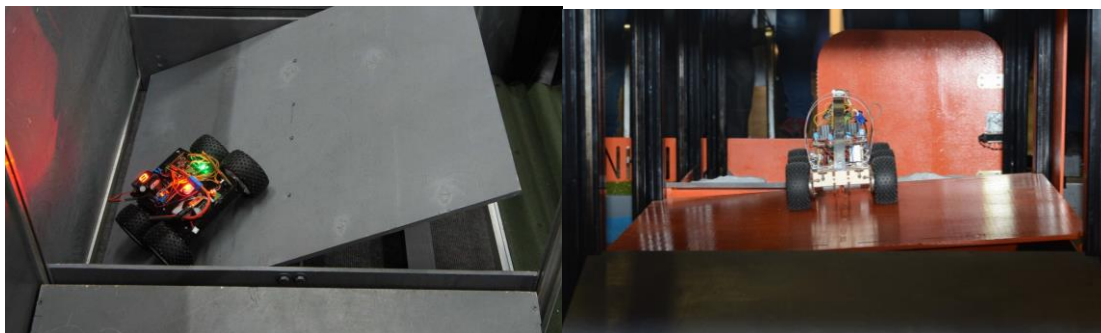


Рисунок 21 «Качели»

Задачи:

Преодолеть испытание от одной наклонной до другой, для чего необходимо проехать ровно вдоль оси, держа равновесие.

Цели:

Данное препятствие демонстрирует чуткость управления роботом и навык оператора.

Обоснование:

Имитация последствий геофизических ЧС – землетрясения, извержения вулканов, а так же внезапного обрушения зданий и сооружений.

- 1.20. Копыто – конструкция, представляющая собой резкий подъем (30°), поворот и спуск (30°). Препятствие покрыто ковролином для лучшего сцепления с поверхностью при подъеме и спуске. Высота подъема – 200 мм.

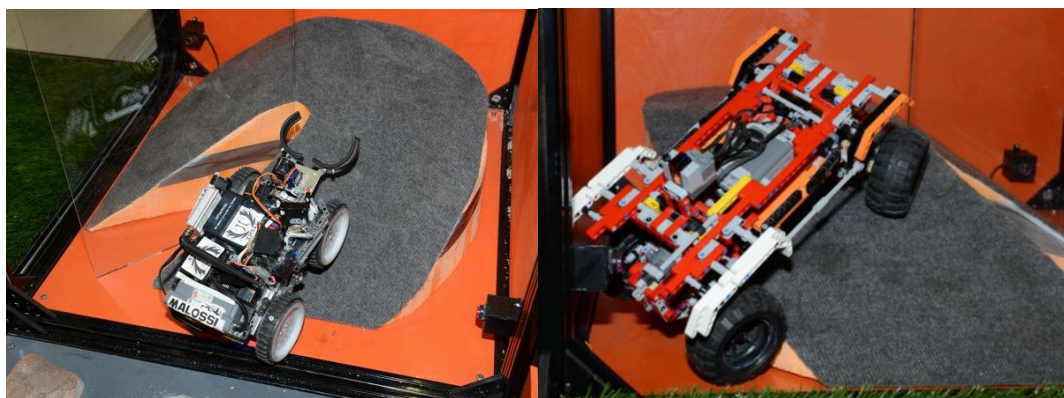


Рисунок 22 «Копыто»

Задачи:

Преодолеть испытание. Испытание может быть, как огорожено стенками для ограничения движения робота исключительно по всей длине изгиба, так и не огорожено вовсе. Во втором случае робот может действовать как в случае со стандартными испытаниями: въехать с одной стороны ячейки и выехать из неё с любой другой стороны.

Цели:

Препятствие позволяет оценить маневренность робота, его баланс и момент на колеса.

Обоснование:

Имитация последствий геофизических ЧС – землетрясения, извержения вулканов, а так же внезапного обрушения зданий и сооружений.

- 1.21. Буераки – конструкция из деревянных брусков 50x50мм разной длины, установленных вертикально, плотно друг к другу. Испытание размещается в одном стандартном кубе высотой 800 мм.

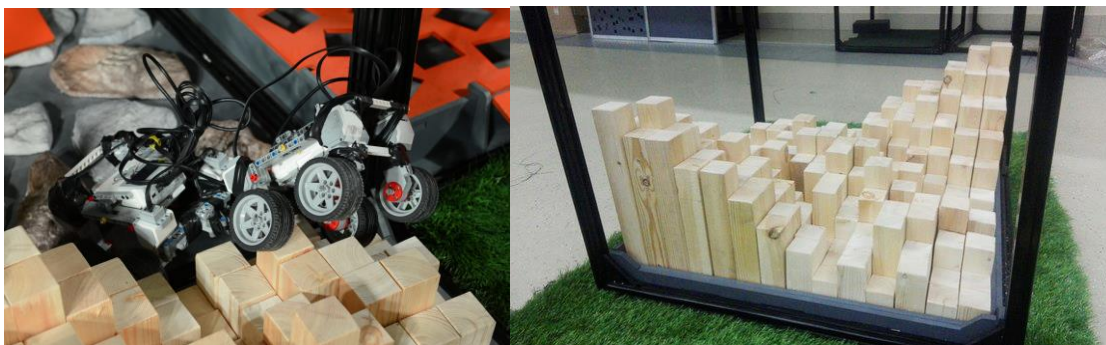


Рисунок 23 «Буераки»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Прохождение такой поверхности демонстрирует проходимость робота и мощность его моторов, а также его способность преодолевать труднопроходимые участки.

Обоснование:

- Имитация последствий геологических (экзогенных геологических) ЧС - оползни, сели, обвалы, осыпи, лавины, склоновый смыв, просадка лессовых пород, просадка (обвалы) земной поверхности.
- Имитация последствий геофизических и космогенных ЧС - землетрясения, извержения вулканов, падения астероидов.

- 1.22. Ролики – пол кубика представляет собой роликовый конвейер из полипропиленовых труб, посаженных на подшипники. Трубы вращаются вокруг своей оси, затрудняя передвижение робота.

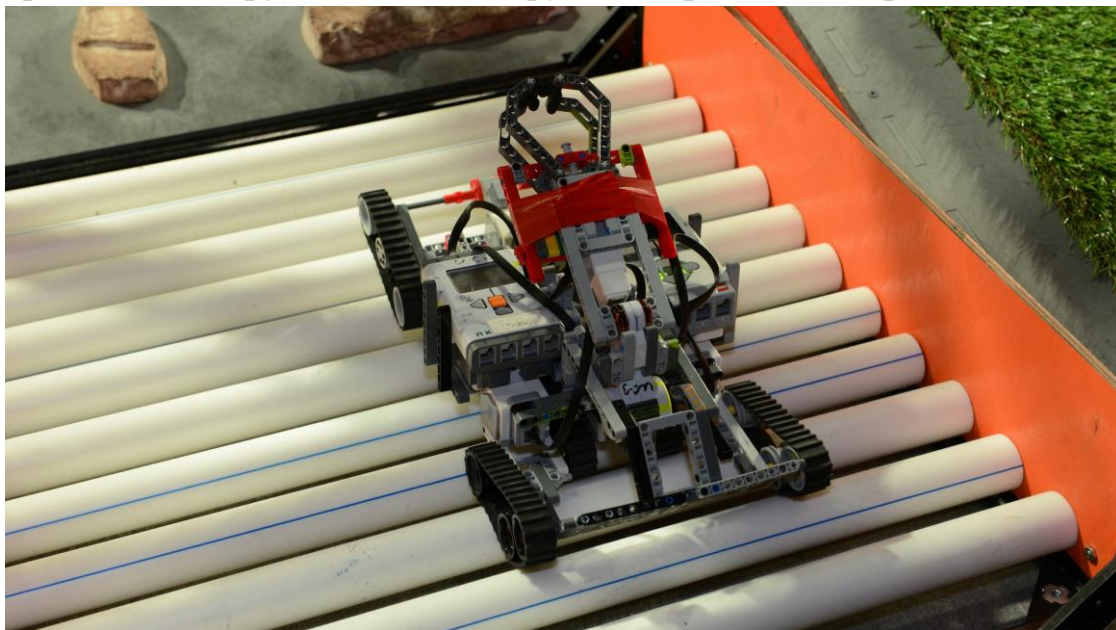


Рисунок 24 Ролики»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Ролики испытывают проходимость робота и мощность его моторов.

Обоснование:

Гидрометеорологическая ЧС – сильный гололёд.

- 1.23. Завал – испытание представляет собой стандартный кубик полигона, крышка которого вырезана из фанеры, к которой с помощью металлических карточных петель прикреплены разнонаправленные полипропиленовые трубы. Таким образом трубы преграждают путь через кубик.

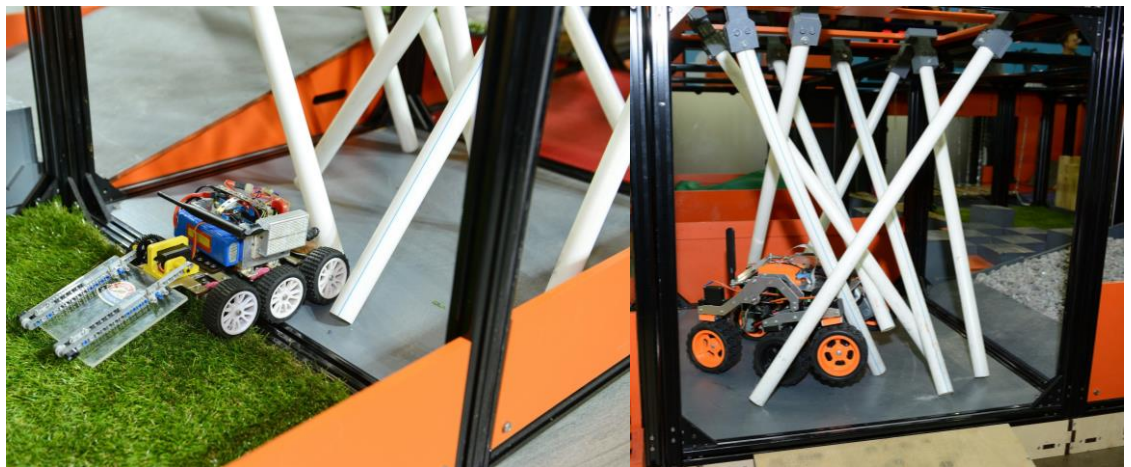


Рисунок 25 «Завал»

Задачи:

Преодолеть испытание, отодвигая трубы различными способами: корпусом робота или манипулятором.

Цели:

Завал испытывает проходимость робота, мощность его моторов, прочность конструкции и функциональность манипулятора.

Обоснование:

Имитация работы в условиях ЧС в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов.

- 1.24. Прямые ramпы – это стандартный кубик, заполненный коробами разной высоты, с перепадом высот 50мм.



Рисунок 26 «Прямые ramпы»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Проверяет проходимость робота.

Обоснование:

- Имитация последствий внезапного обрушения зданий и сооружений жилого, социально-бытового и культурного назначения, обрушение элементов транспортных коммуникаций.
- Имитация последствий геофизических и космогенных ЧС - землетрясения, извержения вулканов, падения астероидов.

1.25. Косые ramпы – это стандартный кубик, заполненный коробами с углом наклона 15° , разной направленности.

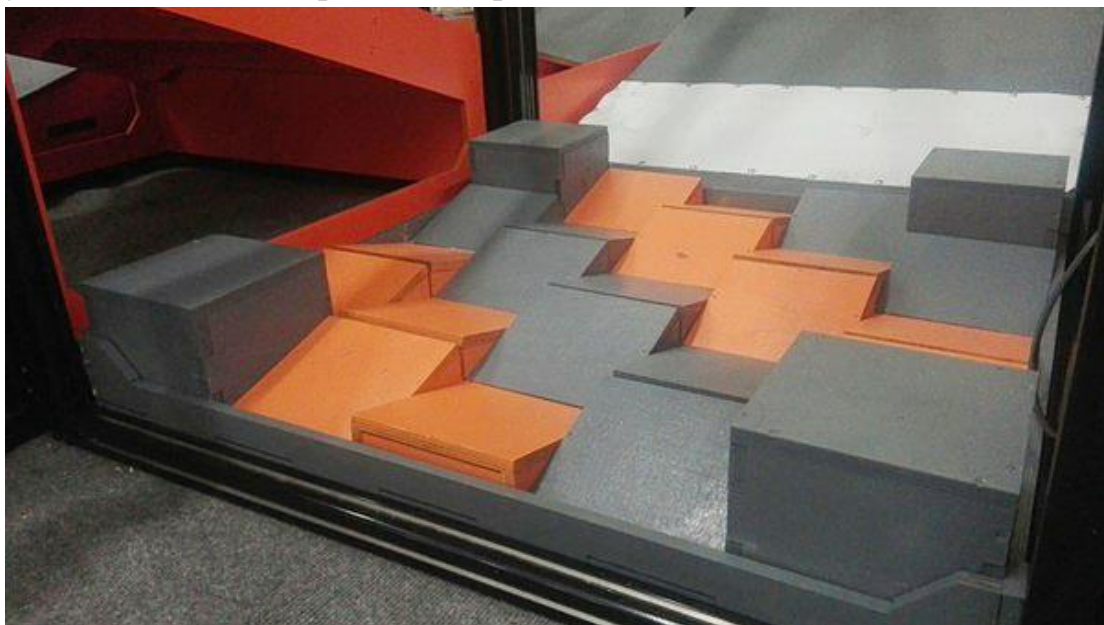


Рисунок 27 «Косые ramпы»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Проверяет проходимость робота.

Обоснование:

- Имитация последствий внезапного обрушения зданий и сооружений жилого, социально-бытового и культурного назначения, обрушение элементов транспортных коммуникаций.
- Имитация последствий геофизических и космогенных ЧС - землетрясения, извержения вулканов, падения астероидов.

- 1.26. Косые ramпы-2 - это стандартный кубик, заполненный коробами с углом наклона 15° , разной направленности. Ramпы разной высоты с перепадом высот 50 мм.

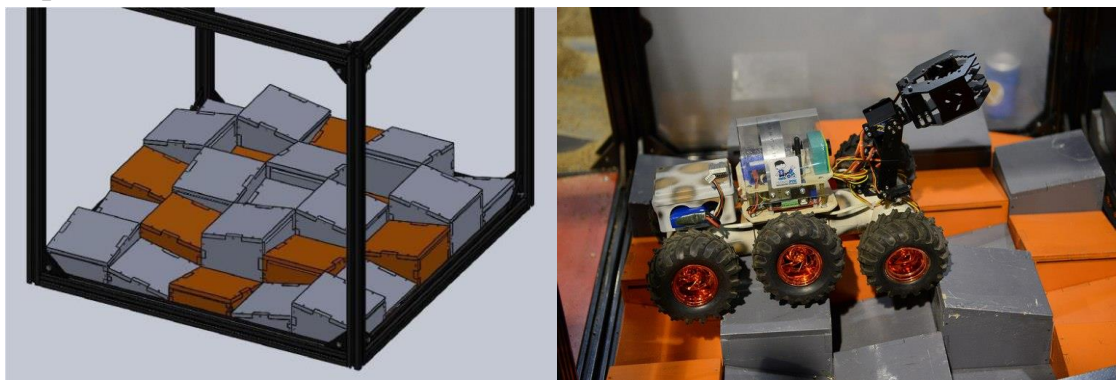


Рисунок 28 «Косые ramпы-2»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Проверяет проходимость робота.

Обоснование:

- Имитация последствий внезапного обрушения зданий и сооружений жилого, социально-бытового и культурного назначения, обрушение элементов транспортных коммуникаций.
- Имитация последствий геофизических и космогенных ЧС - землетрясения, извержения вулканов, падения астероидов.

- 1.27. Наклонная с косыми ramпами - представляет собой стандартную наклонную 15° , с габаритными размерами 740x690x200 мм, заполненную коробами с углом наклона 15° , разной направленности. Ramпы разной высоты с перепадом высот 50 мм.

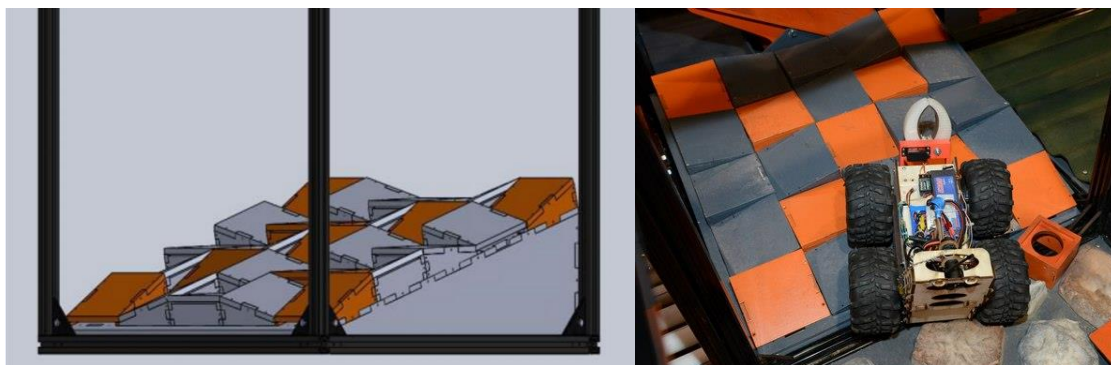


Рисунок 29 «Наклонные ramпы»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Проверяет проходимость робота, а также его способности преодолевать труднопроходимые участки под углом.

Обоснование:

- Имитация последствий внезапного обрушения зданий и сооружений жилого, социально-бытового и культурного назначения, обрушение элементов транспортных коммуникаций.
- Имитация последствий геофизических и космогенных ЧС - землетрясения, извержения вулканов, падения астероидов.

- 1.28. Сыпучая горка - представляет собой стандартную наклонную 15° , с габаритными размерами 740x690x200 мм, на которой закреплён короб с фанерными рёбрами для предотвращения осыпания содержимого. Глубина короба – 40 мм. Короб наполнен песком, керамзитом или гравием.

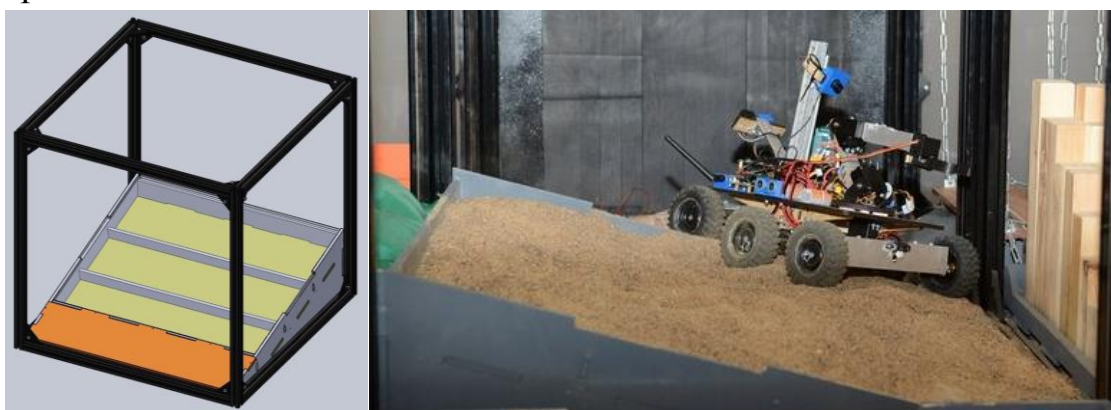


Рисунок 30 «Сыпучая горка»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Данный участок служит для демонстрации высокой проходимости робота и мощности его моторов.

Обоснование:

Имитация последствий геологических (экзогенных геологических) ЧС - оползни, сели, обвалы, осыпи, лавины, склоновый смыв, просадка лессовых пород, просадка (обвалы) земной поверхности.

- 1.29. Шипы - данный участок представляет собой стандартный куб полигона с площадкой, на которую закреплены нарезанные под углом части бруса. Длина грани шипа - 70мм, ширина грани - 50мм, высота - 50мм.

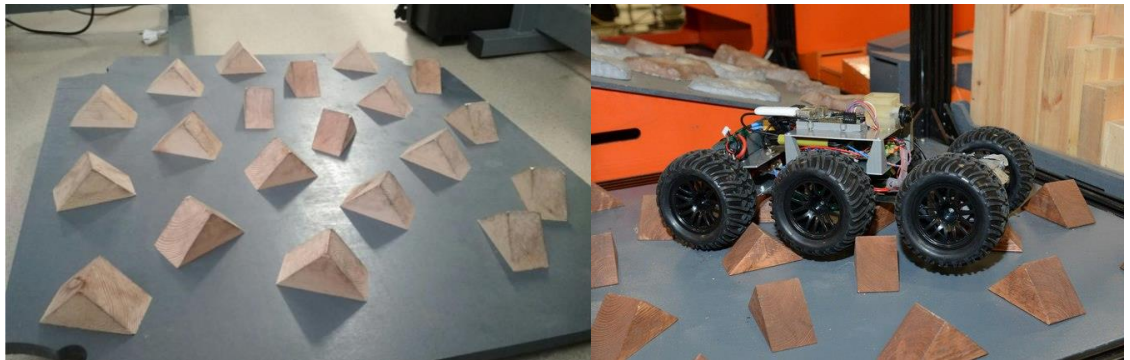


Рисунок 31 «Шипы»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Данное препятствие демонстрирует проходимость робота.

Обоснование:

- Имитация последствий внезапного обрушения зданий и сооружений жилого, социально-бытового и культурного назначения, обрушение элементов транспортных коммуникаций.
- Имитация последствий геофизических и космогенных ЧС - землетрясения, извержения вулканов, падения астероидов.

- 1.30. Ступеньки с трубами - испытание представляет собой стандартный кубик полигона с фанерными ступенями внутри. В грани ступеней встроены вращающиеся трубы ПВХ. Высота первой ступеньки - 32мм, высота второй ступеньки - 40мм, высота третьей ступеньки - 72мм, длина ступеньки (от трубы до трубы) - примерно 320мм.

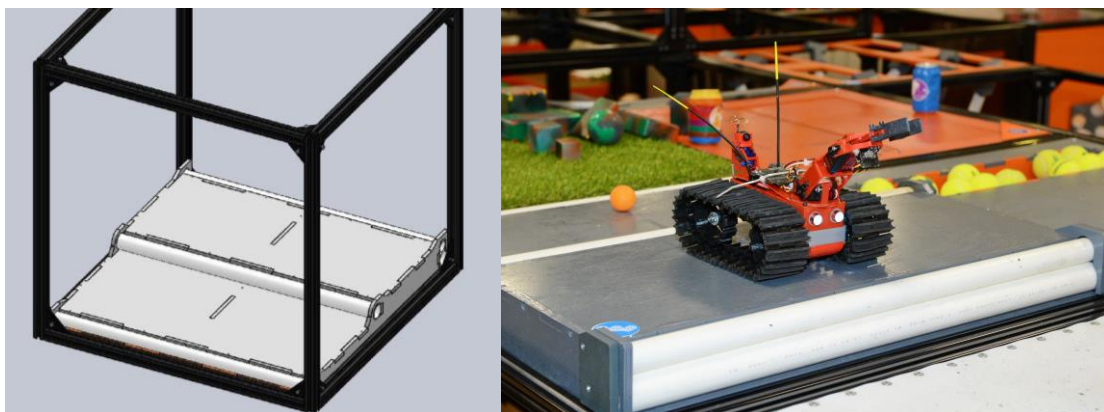


Рисунок 32 «Ступеньки с трубами»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Ступеньки с трубами испытывают проходимость робота и мощность его моторов.

Обоснование:

Гидрометеорологическая ЧС – сильный гололёд.

- 1.31. Рельсы - испытание представляет собой стандартный кубик полигона с фанерной площадкой, в которой проделаны ряды отверстий по двум противоположным сторонам. В отверстия вставляются винты, выступающие из двух брусков. Сечение бруса, из которого сделаны рельсы: 70х70 мм. Ширина постановки рельс регулируется под ширину базы робота перед стартом. Заезд на рельсы - либо с короба, либо с небольшой наклонной.



Рисунок 33 «Рельсы»

Задачи:

Преодолеть испытание, проехав точно по рельсам, не касаясь площадки на полу ячейки.

Цели:

Данное испытание предназначено для демонстрации маневренности робота и работы энкодеров моторов.

Обоснование:

Имитация работы в условиях ЧС в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов.

- 1.32. Бревна – испытание представляет собой мост, набранный из планок. Ширина одной планки - 65 мм, расстояние между планками - 35 мм. Все планки мостика соединены цепочкой, и раздвигаются между собой на ширину не более 65 мм. Ширина мостика - 500 мм. Высота моста относительно пола кубика - 80 мм. Заезд осуществляется из короба либо со специальной приставной наклонной.

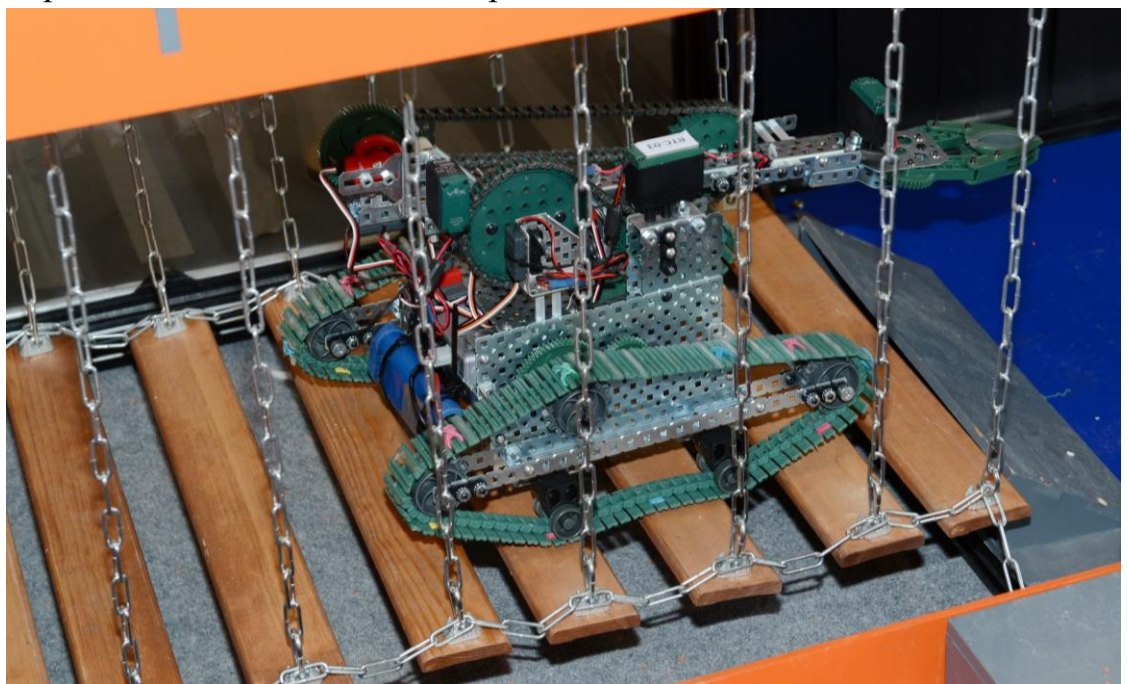


Рисунок 34 «Бревна»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Данное испытание предназначено для демонстрации проходимости робота на поверхностях с изменяемой геометрией, и возможностей подвески.

Обоснование:

Имитация работы в условиях ЧС в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов.

- 1.33. Разбитая дорога – испытание представляет собой стандартную площадку полигона с отверстиями и закрепленными сборными

фанерными блоками. Блоки могут быть различной формы: круглая и треугольная призма, параллелепипед. Длина грани - 70мм, ширина грани - 50мм высота шипа - 50мм. Ширина отверстий до 120 мм.

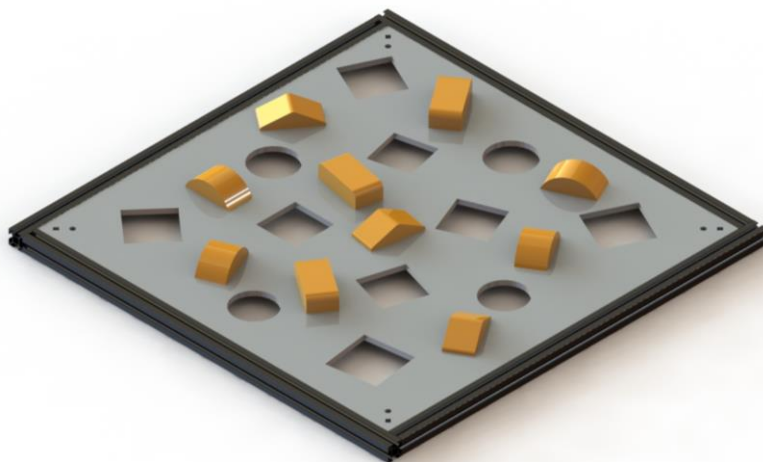


Рисунок 35 «Разбитая дорога»

Задача:

Преодолеть испытание.

Цель:

Демонстрация проходимости и маневренности конструкции, испытание характеристик шасси, клиренса и подвески.

Обоснование:

Имитация разбитой дороги.

- 1.34. Овраг – испытание представляет собой послойную фанерную конструкцию, чьи слои формируют два возвышения. Высота выступов - 70 и 50 мм. Интервал между слоями составляет 5 мм.

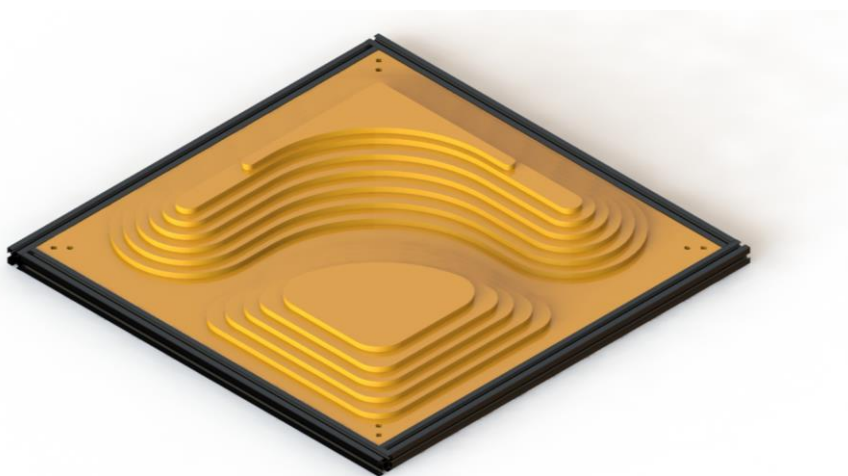


Рисунок 36 «Овраг»

Задача:

Преодолеть испытание (проехать через овраг).

Цель:

Демонстрация высокой проходимости и баланса робота.

Обоснование:

Природные овраги, кочки, лесной ландшафт.

- 1.35. Яма – испытание представляет собой послойную фанерную конструкцию, чьи слои формируют два углубления. Глубина впадин - 70 и 50 мм. Интервал между слоями составляет 5 мм.

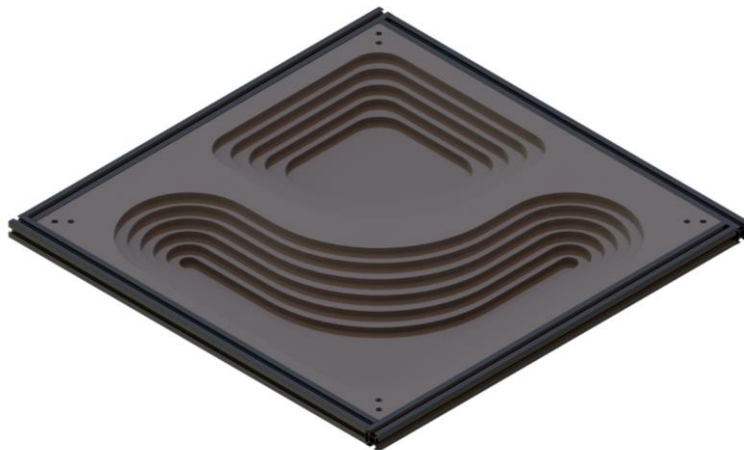


Рисунок 37 «Яма»

Задача:

Преодолеть испытание (проехать через яму). Проезд возможен как по вершинам возвышений (выполняется поворот), так и в любом направлении. Баллы за разные способы преодоления различаются.

Цель:

Демонстрация высокой проходимости и баланса робота.

Обоснование:

Природные овраги, ямы, лесной ландшафт.

- 1.36. Лес – испытание представляет собой стандартную площадку полигона, покрытую искусственной травой. На площадке произвольным образом расположены наборные конструкции из искусственной травы, имитирующие деревья (кусты). Максимальный диаметр травяного круга 150 мм, максимальная высота наборного блока 110 мм.

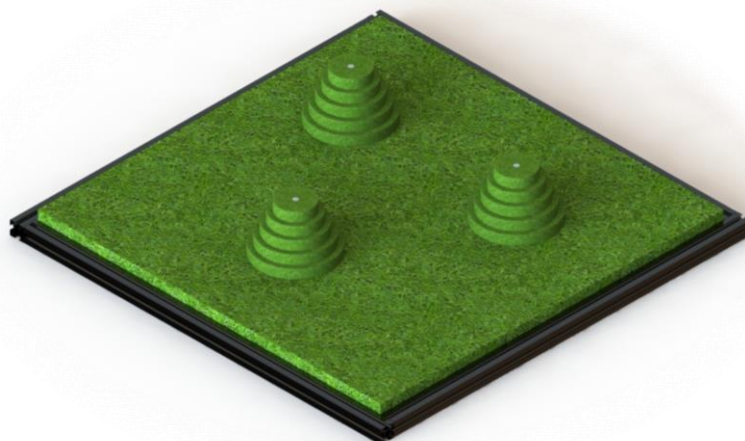


Рисунок 38 «Лес»

Задача:

Преодолеть испытание, по возможности объезжая возвышенности (проехать через лес).

Цель:

Демонстрация маневренности и проходимости робота.

Обоснование:

Движение по пересеченной местности, через заросли, лес.

- 1.37. Короб с песком/керамзитом/проводами – испытание представляет собой фанерный короб глубиной 40мм, заполненный различным сыпучим материалом.

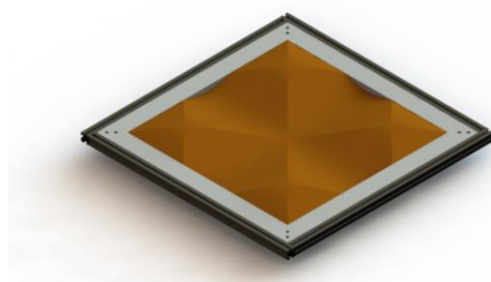


Рисунок 39 «Короб с наполнителем»

Задача:

Преодолеть испытание.

Цель:

Демонстрация высокой проходимости робота, испытание характеристик шасси.

Обоснование:

Движение по различным осыпающимся поверхностям: на стройплощадках, в лесу. Передвижение в комнатах в условиях рабочего беспорядка (спутанные провода на полу).

- 1.38. Косые ramпы Агро – испытание представляет собой стандартную площадку полигона, заполненную наклонными ramпами по 15° разной направленности. Ramпы разной высоты с перепадом в 50 мм.

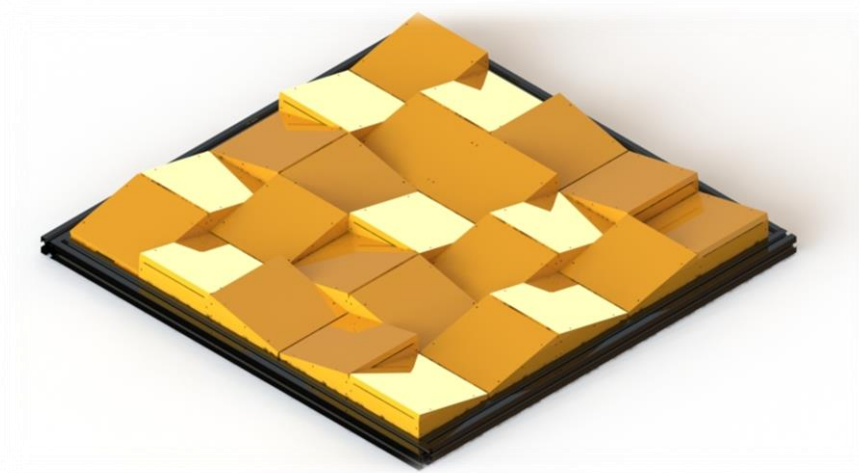


Рисунок 40 «Свалка досок»

Задача:

Преодолеть испытание (проехать по свалке досок).

Цель:

Демонстрация проходимости и маневренности конструкции.

Обоснование:

Движение на стройплощадках, в складских помещениях (свалка досок).

- 1.39. QR-коды – задание, подразумевающее использование видеозрения или камеры робота. Доступно к выполнению только в номинации «Экстремал».

Размеры QR-кода – от 50 до 120 мм. В коде зашифровано от 1 до 9 слов. Коды напечатаны на листах бумаги, и располагаются на различной высоте (50-200 мм) по всему Лабиринту.

Расшифрованная информация может использоваться участником по его усмотрению, как дополнительное преимущество (например, удвоение баллов за захват красных маяков), что отражается на набранных за попытку баллах.

Не имеет значения, когда был считан QR-код – до или после выполнения действия, дающего преимущество (например, захват красного маяка).

Помимо этого, участник получает баллы за прочтение кода.

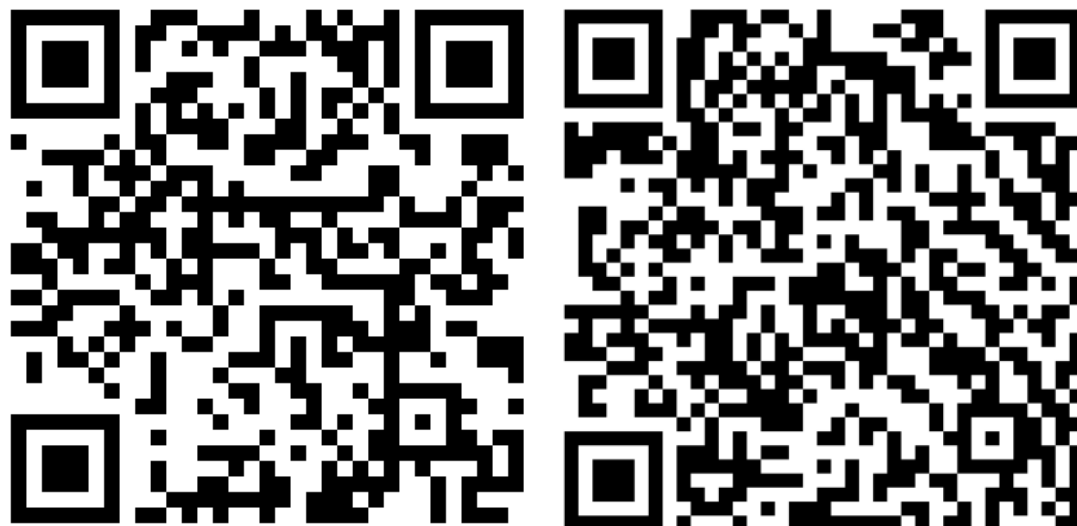


Рисунок 41 «Примеры используемых QR-кодов»

Задачи:

Навестись на QR-код камерой робота и распознать его. Возможны два варианта: распознавание роботом (с выводом на экран оператора расшифровки QR-кода), или распознавание с помощью приложения на смартфоне (в таком случае код считывается с экрана оператора).

При выполнении данного задания первым способом может быть дан дополнительный, тестировочный QR-код для проверки работы QR-сканера робота. При невыполнении теста результат задания будет аннулирован.

При считывании кода роботом с помощью программы, работающей в фоновом режиме, задание засчитывается как автономное.

Цели:

Оценка качественных характеристик камеры и видеосвязи робота, его маневренности при поиске оптимального положения для считывания.

Развитие навыков программирования видеозрения робота.

Обоснование:

Распознавание указателей, знаков, получение информации об окружающей среде.

- 1.40. Знаки опасности – задание, подразумевающее использование видеозрения робота. Доступно к выполнению только в номинации «Экстремал».

Размеры знака – 100x100 мм. Задача: распознать и идентифицировать знак, как результат - на экране должен появиться текст знака, а сам знак должен быть подсвечен на экране (например, выделен рамкой).

При считывании знака роботом с помощью программы, работающей в фоновом режиме, задание засчитывается как автономное.



Рисунок 42 «Пример знаков опасности»

Документ, содержащий полный список знаков для печати, можно найти на сайте «Кубка РТК» по ссылке:

<https://cup.rtc.ru/rtccup/reglament>



Рисунок 43 «Пример считывания знаков опасности»

Цели:

Оценка качественных характеристик камеры и видеосвязи робота, его маневренности при поиске оптимального положения для считывания. Развитие навыков программирования видеозрения робота.

Обоснование:

Распознавание знаков опасности на бочках, ящиках, баллонах и прочей таре. Получение наиболее полной информации об окружающей среде.

- 1.41. Ежи противотанковые – дополнительное препятствие, расположенное в нескольких ячейках. Длина отростков - 9 см, ширина - 3 см, толщина - 1 см. Фактическая высота лежащего ежа – 140-150 мм в зависимости от положения. Высота до центральной части ежа – 70-80 мм. Ежи разбрасываются на полигоне в произвольном порядке и препятствуют свободному проезду. Ежей можно переезжать, расталкивать, переносить с места на место.



Рисунок 44 «Противотанковые ежи»

Задачи:

Не застрять на противотанковом еже.

Цели:

Данное испытание предназначено для демонстрации маневренности платформы, возможностей ее подвески и высоты клиренса.

Обоснование:

Имитация работы на территории проведения военных действий.

- 1.42. Мины - представляют собой цилиндры, напоминающие по форме шайбы, утопленные в поверхность площадки с травой. Активация мины сопровождается световым сигналом. За одну попытку каждую мину можно активировать только один раз. Диаметр мин может колебаться в пределах 40-100 мм. Расстояние между минами не менее 400 мм.

Разминирование:

Робот может намеренно разминировать мину, например, нажав на нее каким-либо посторонним предметом. При этом в процессе разминирования робот не может касаться мины никакой своей частью. За разминирование каждой мины робот получает баллы.

Подрыв на мине:

За наезд на мину или активацию мины какой-либо частью робота команда получает штраф.

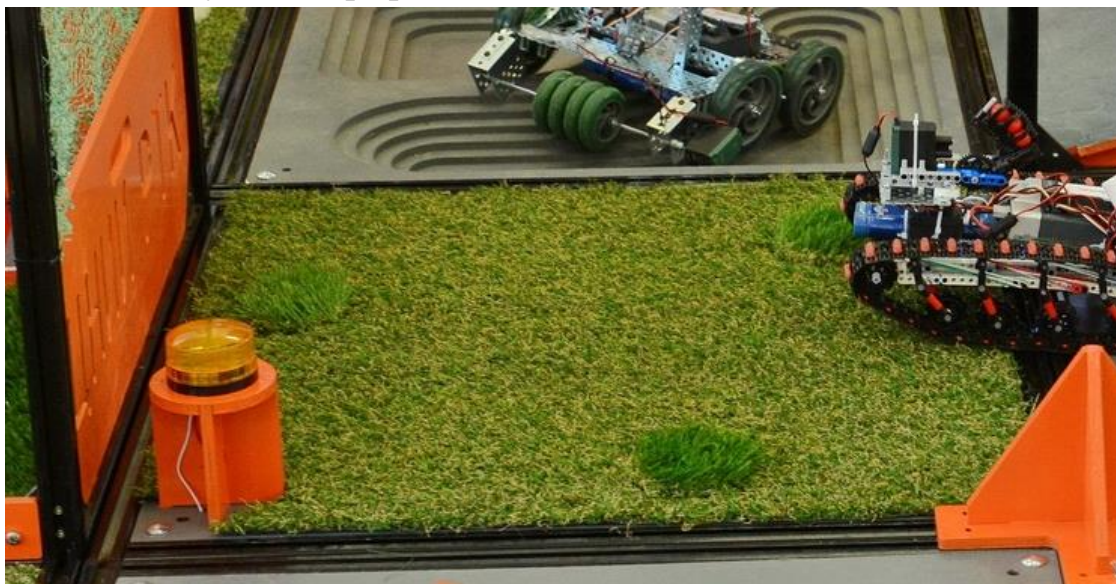


Рисунок 45 «Мины»

Задачи:

Проехать сквозь ячейку и/или разминировать поле, не «подорвавшись» на мине.

Цели:

Данное испытание предназначено для демонстрации маневренности платформы и навыков управления оператора, а также демонстрации возможностей навигационного оборудования.

Обоснование:

Имитация работы на минном поле, проведение саперных работ.

2. 2 этаж

- 2.1. Люк – испытание, расположенное на 2-м этаже лабиринта, в ячейке с люком вместо пола, а также со спецмаяком. При снятии маяка запускается таймер. По истечении времени (4 сек) люк открывается, и, если робот все еще находится в ячейке, то он падает на 1-й этаж лабиринта, на поролоновый пол.



Рисунок 46 «Люк»

Задачи:

Захватить маяк и выехать из ячейки за отведённое время. Далее предполагается доставка специального маяка на специальное поле (не обязательно к выполнению).

Цели:

Данное испытание предназначено для демонстрации навыков управления оператором, а также функциональных характеристик манипулятора, в том числе его точности и мощности.

Обоснование:

Имитация работы в условиях ЧС в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов.

- 2.2. Гипнодиск представляет собой стандартный куб лабиринта, в котором расположен крутящийся с переменной скоростью диск диаметром 650 мм, закрепленный в верхней крышке. Материал диска – фанера 10 мм. Поверхность диска покрыта виниловой пленкой.

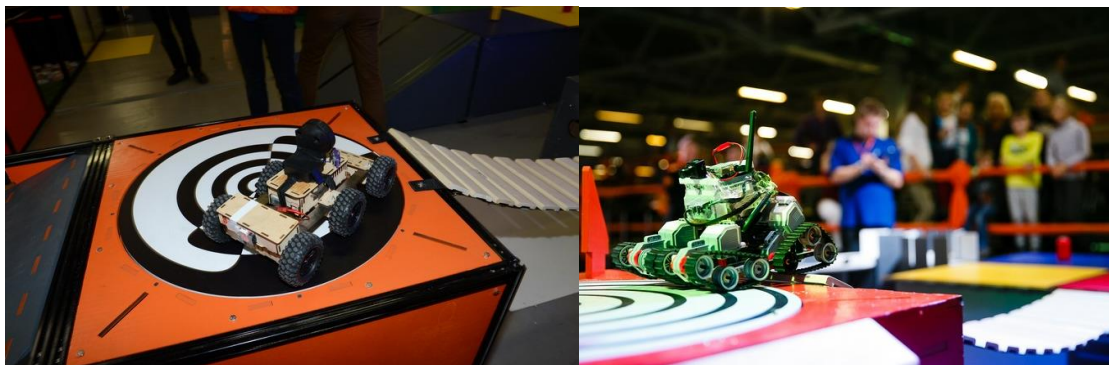


Рисунок 47 «Гипнодиск»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Данное испытание предназначено для демонстрации навыков управления оператором.

Обоснование:

Имитация метеорологических ЧС – бури, ураганы, смерчи, шквалы, вертикальные вихри.

- 2.3. Траншея – испытание представляет собой фанерную площадку с двумя продолговатыми прямоугольными траншеями глубиной 40 мм. Длина траншеи составляет 670 мм, ширина – 140 мм. Одна траншея заполнена теннисными мячами (65 мм в диаметре), вторая пустая.

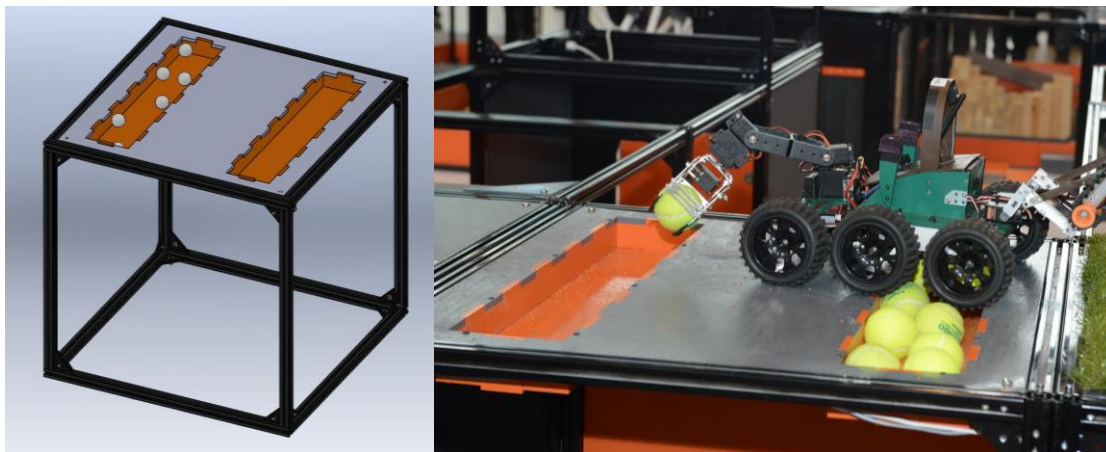


Рисунок 48 «Траншея»

Задачи:

- Преодолеть испытание.
- Доставить мяч из одной траншеи в другую (не обязательно к выполнению). За каждый доставленный мяч начисляются баллы.

Цели:

Данное испытание позволяет продемонстрировать проходимость робота, а также функциональные характеристики манипулятора, в том числе его точность и мощность.

Обоснование:

Имитация ликвидации последствий аварий с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ (сбор радиоактивных отходов).

- 2.4. Ребра – испытание представляет собой фанерную площадку с чередующимися в шахматном порядке прямоугольными коробами с габаритными размерами 355x120x40 мм (ДxШxВ).

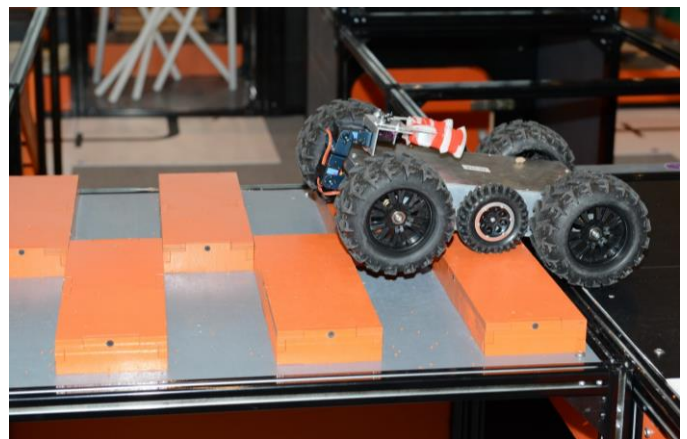
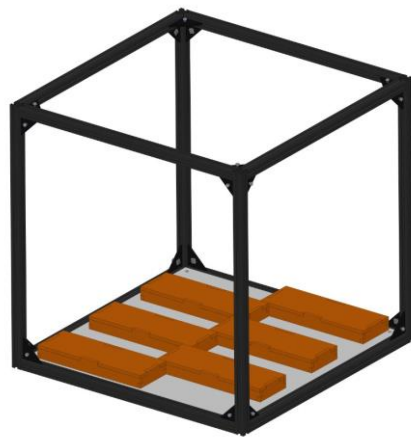


Рисунок 49 «Ребра»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Данное испытание предназначено для демонстрации проходимости робота по пересеченной местности, мощности движка и возможностей подвески.

Обоснование:

- Имитация последствий внезапного обрушения зданий и сооружений жилого, социально-бытового и культурного назначения, обрушение элементов транспортных коммуникаций.
- Имитация последствий геофизических и космогенных ЧС - землетрясения, извержения вулканов, падения астероидов.

- 2.5. Подвесной мост собран из деревянных планок 300x65x12 мм, закрепленных на стропах шириной 30 мм. Промежуток между

планками составляет 15-20 мм. Длина моста варьируется, ширина 300мм.



Рисунок 50 «Подвесной мост»

Задачи:

Преодолеть испытание.

Цели:

Данное испытание предназначено для демонстрации проходимости робота на поверхностях с изменяемой геометрией, и возможностей подвески.

Обоснование:

Имитация работы в условиях ЧС в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов.

3. Спуски/подъемы

- 3.1. Наклонная поверхность 20° – наклонная, состоящая из 2х ячеек лабиринта, въездом на которую служит стандартная наклонная 15° . Наклонная 20° ведет на второй этаж лабиринта.



Рисунок 51 «Наклонная 20° »

Задачи:

Подняться или спуститься по наклонной.

Цели:

Демонстрация баланса центра тяжести и возможности преодоления мобильным роботом наклонных участков.

Обоснование:

Имитация последствий геофизических и космогенных ЧС - землетрясения, извержения вулканов, падения астероидов.

- 3.2. Наклонная 30° – наклонная ведет на второй этаж и занимает два стандартных кубика полигона. Испытание проверяет мощность моторов робота и момент колеса.



Рисунок 52 «Наклонная 30°»

Задачи:

Подняться или спуститься по наклонной.

Цели:

Демонстрация баланса центра тяжести и возможности преодоления мобильным роботом наклонных участков.

Обоснование:

Имитация последствий геофизических и космогенных ЧС - землетрясения, извержения вулканов, падения астероидов.

- 3.3. Мини лестница – испытание представляет собой стандартный кубик полигона, внутри которого расположена лестница, ведущая на второй этаж полигона. Лестница состоит из восьми ступеней высотой 75мм и длиной 90мм. К лестнице ведёт стандартная наклонная (15°).



Рисунок 53 «Мини лестница»

Задачи:

Подняться или спуститься с лестницы любым способом.

Цели:

Лестница проверяет проходимость робота и мощность его моторов.

Обоснование:

Перемещение в зданиях для дальнейшей ликвидации пожаров, взрывов или угроз взрывов.

- 3.4. Лестница с габаритными размерами 1480x1220x620 мм, высота ступени 150 мм, ширина ступени 340 мм.

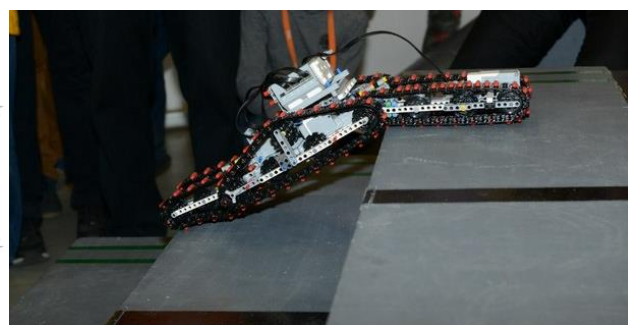
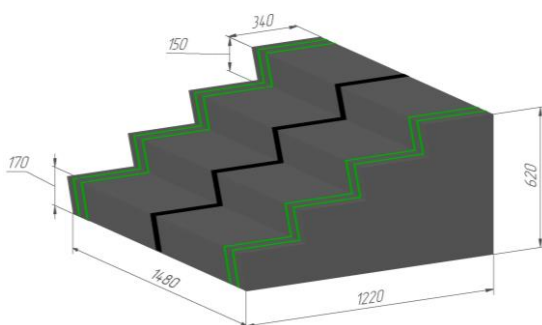


Рисунок 54 «Лестничный марш»

Задачи:

Подняться или спуститься с лестницы любым способом.

Цели:

Лестничный марш предназначен для демонстрации и отработки движения мобильного робота по поверхностям с переменной геометрией.

Обоснование:

Перемещение в зданиях для дальнейшей ликвидации пожаров, взрывов или угроз взрывов.

4. Автономные участки

Ширина линии на всех участках составляет 50 мм.

4.1. Движение по линии

Задачи:

Преодолеть испытания.

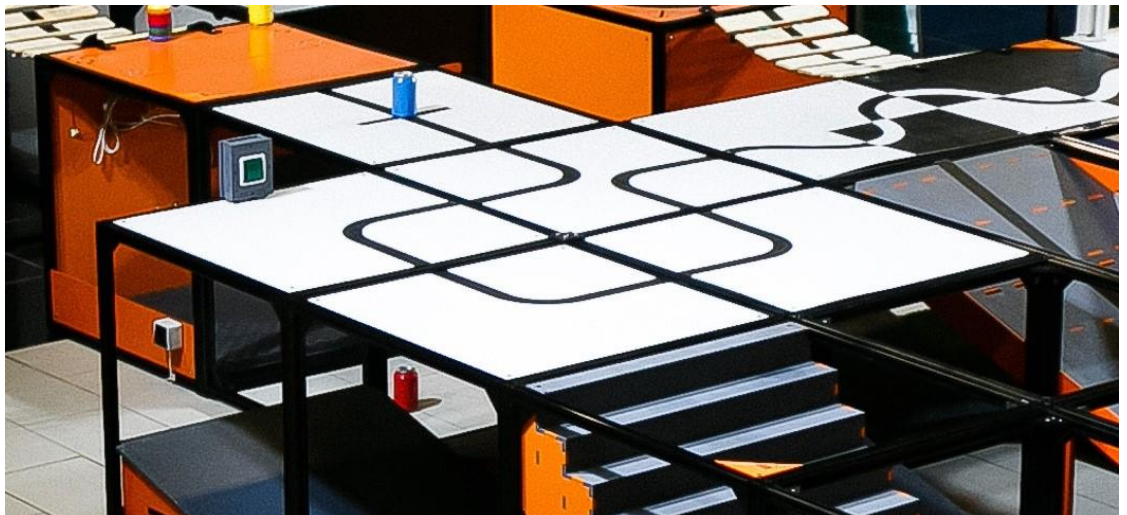
Цели:

Демонстрация автономных действий, точного выполнения заданий с использованием датчиков и фоновых программ.

Обоснование:

Имитация работы в условиях затруднённого приёма или при полном отсутствии возможности радиообмена, а также при отсутствии возможности использования проводной связи (ЧС в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов).

- 4.1.1. Участки с линией (черная на белом) представляют собой белые поля 800x800 мм с черной линией, с перекрестками и поворотами. На перекрестках могут быть расположены маяки, которые необходимо доставить с одного перекрестка на другой (любой из доступных).



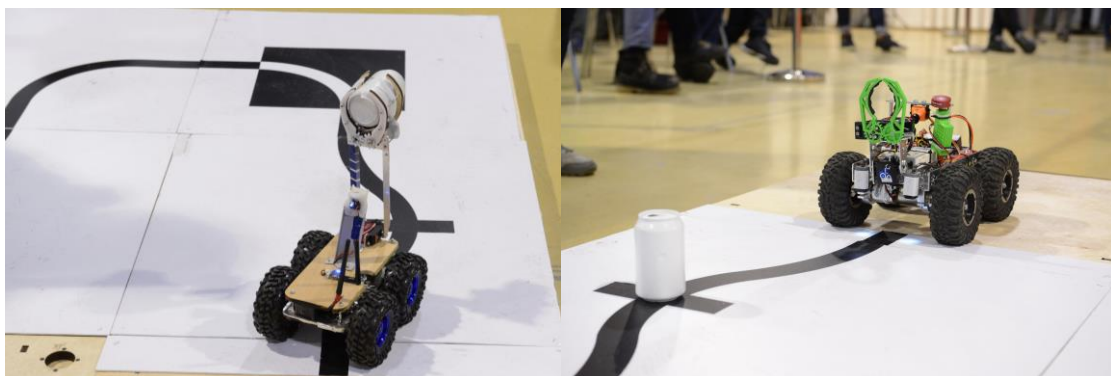


Рисунок 55 «Участки с линией (черная на белом)»

Перед лабиринтом, как правило, расположено два автономных маршрута, для каждого из двух стартов свой. Таким образом, у участников есть возможность продемонстрировать автономное движение по линии в самом начале попытки до въезда в лабиринт. После прохождения своей автономной линии (соответствующей старту) команда имеет право пройти другую, при условии проезда до неё через лабиринт и выезда через любой выход (начиная с назначенного судьёй старта).



Рисунок 56 «Автономные участки на старте»

- 4.1.2. Участки с линией (черная на сером) – черная линия на серых деталях полигона – наклонные, серые поля, лестница.
- 4.1.3. Подвесные мосты (прерывистая линия) – черная линия на подвесном мосту.

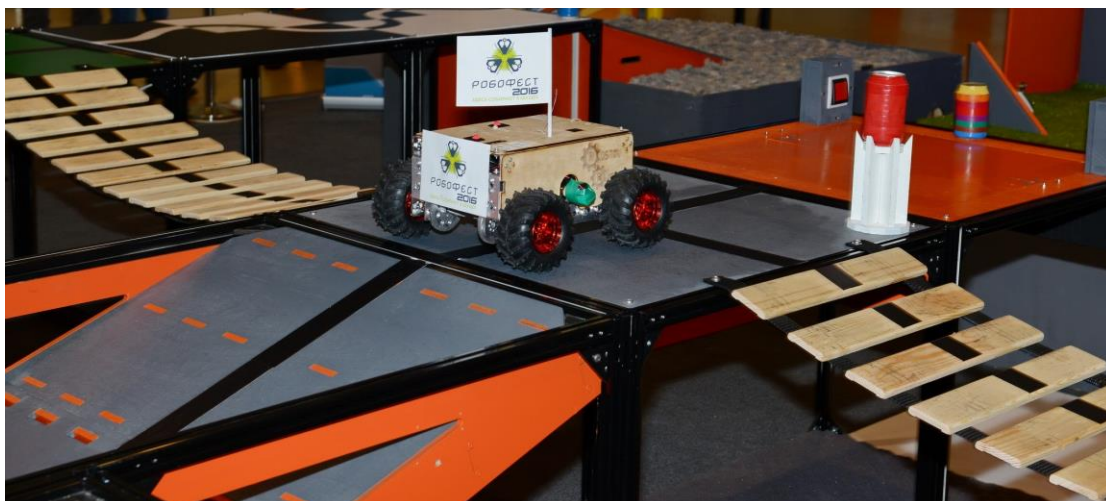


Рисунок 57 «Участки с линией (черная на сером). Подвесной мост»

- 4.1.4. Участки с линией (черная на цветном) представляют собой цветные поля для маяков 800х800 мм с черной линией. Цвета полей: желтое и зеленое.



Рисунок 58 «Участки с линией (черная на цветном)»

5. Задания на манипулятор

- 5.1. Сбор маяков - маяк представляет собой стандартную алюминиевую банку объемом 0.33л. Банки имеют один из следующих цветов: красный, синий, зеленый, желтый.

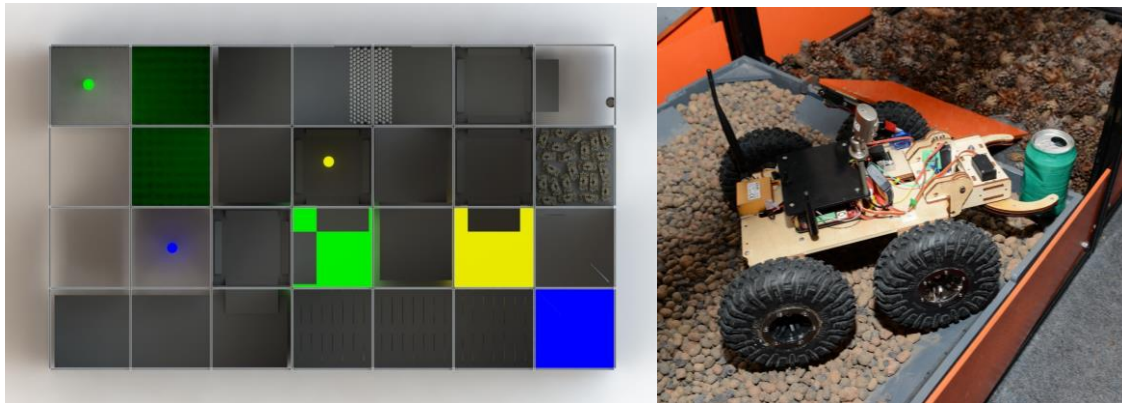


Рисунок 59 «Пример расположения маяков и зон в лабиринте»

Задачи:

Захват и подъём маяка, и доставка любым способом его в соответствующую по цвету зону (пластиковое цветное поле) или на спецполе (разноцветное поле в малом кубе). Задание не обязательно к выполнению.

Цели:

Доставка маяков позволяет оценить точность и маневренность робота и функциональность его манипулятора.

Обоснование:

Имитация ликвидации последствий аварий с выбросом (угрозой выброса) аварийно-химически опасных веществ.

- 5.2. Минибашенка — постамент, представляющий собой миниатюрную копию Башни, с габаритными размерами 160 мм высотой и диаметром 90 мм. На него устанавливается стандартный маяк.

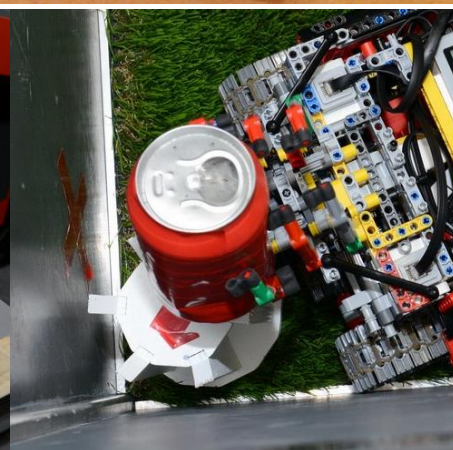
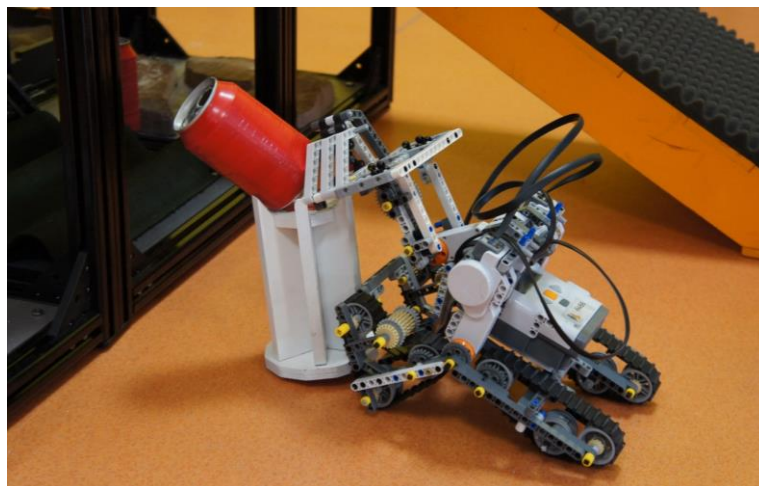
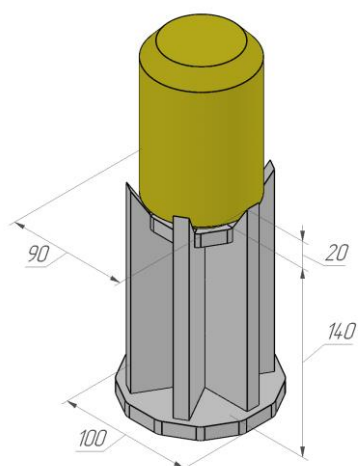


Рисунок 60 «Башенка с маяком»

Задачи:

Захват и подъём маяка с минибашенки, и доставка любым способом его в соответствующую по цвету зону (пластиковое цветное поле). Доставка не обязательна к выполнению.

Цели:

Доставка маяков позволяет оценить точность и маневренность робота и функциональность его манипулятора.

Обоснование:

Имитация ликвидации последствий аварий с выбросом (угрозой выброса) аварийно-химически опасных веществ.

5.3.

База

Цветные поля для доставки маяков могут также располагаться на дне короба с рамкой. Доставка засчитывается при забрасывании маяка на базу, внутрь короба. Стоимость доставки такая же, как и на обычное поле.



Рисунок 61 «Доставка маяка на базу»

- 5.4. Захват флага. Каждому роботу перед стартом присваивается красный или зеленый цвет, в зависимости от того, с какого входа лабиринта он стартует (обозначено стрелками на рисунке).

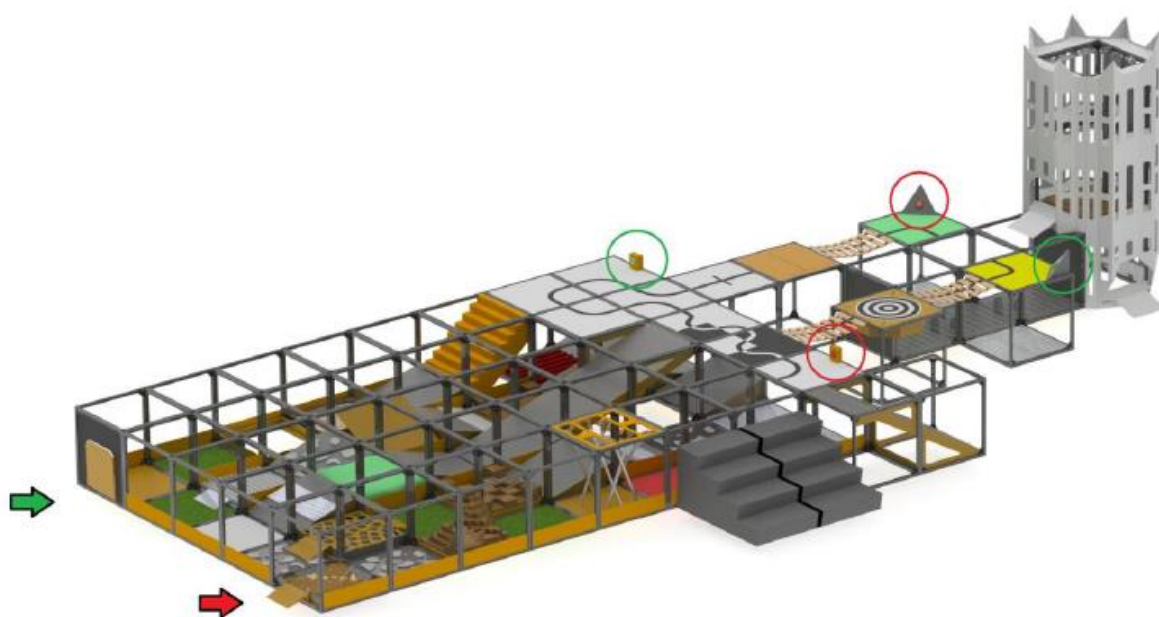


Рисунок 62 «Захват флага»

Задачи:

На полигоне расположены кнопки двух цветов: красного и зеленого, при нажатии на которые Башня загорается соответственно красным или зеленым светом (обведены на рисунке соответствующим цветом). Тот робот, чьим цветом в конце попытки будет гореть башня, получает дополнительные баллы. Правило работает для обеих номинаций, даже

если на полигоне одновременно находится один робот. Нажать кнопку можно любым способом.

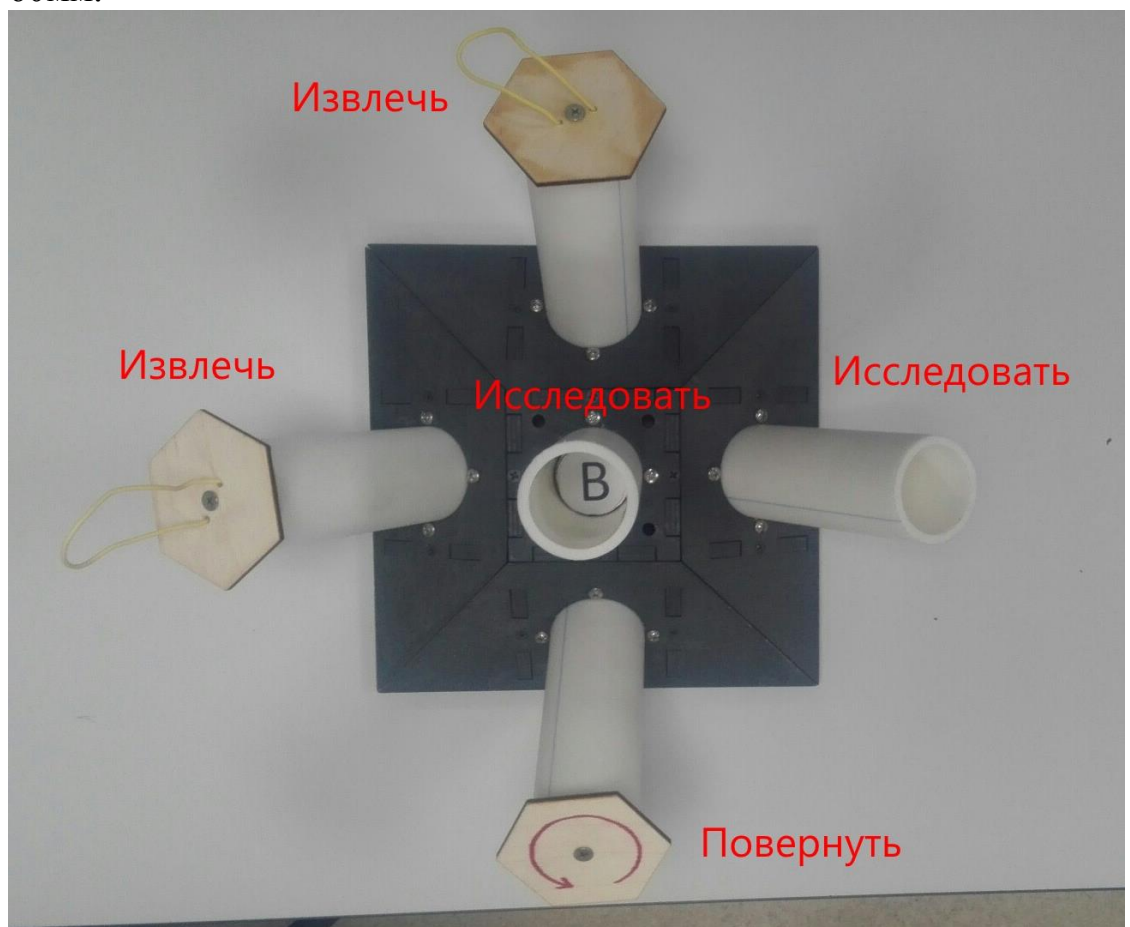
Цели:

Демонстрация точности и маневренности робота и функциональности его манипулятора.

Обоснование:

Имитация работы в условиях ЧС в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов.

- 5.5. Трубы – задание представляет собой конструкцию из пластиковых труб, подвешенную на стенке ячейки. Каждая труба оканчивается шестиугольной крышкой со стороной 40мм. Длина подвижных труб 60мм.



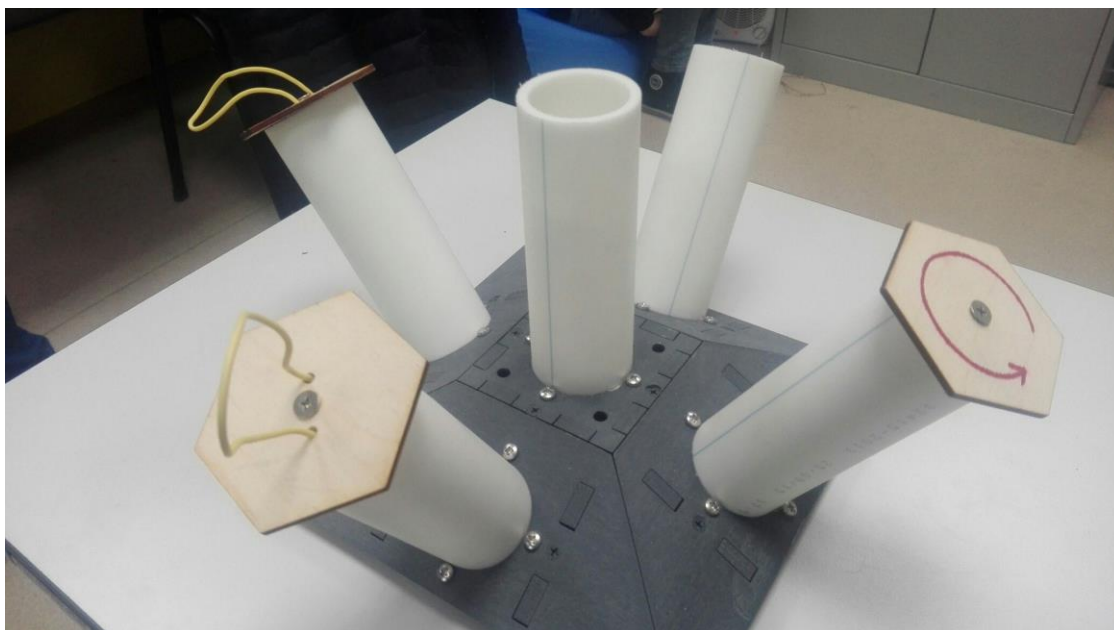


Рисунок 63 «Трубы»

Задачи:

С каждой трубой можно выполнить ряд заданий:

1. Извлечь: в трубу вложена трубка меньшего диаметра. Робот должен захватить и полностью извлечь трубку.
2. Повернуть: в трубу вложена трубка меньшего диаметра. Робот должен повернуть трубку вокруг своей оси, на 360/180 градусов, не вытаскивая из основной трубы. Одну трубку можно повернуть **не более, чем на один полный оборот (360 градусов)**.
3. Исследовать: внутри трубы на доньшке написана буква/цифра. Оператор и судья должны четко разглядеть символ на дне трубы. Задание предназначено только для номинации «Экстремал».

Цели:

Демонстрация точности и маневренности робота и функциональности его манипулятора.

Обоснование:

Имитация работы в условиях ЧС в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов.

- 5.6. Обломки – испытание расположенное в любой части полигона, представляющее собой предметы разного веса, размера, формы, текстуры. Материалы: пластик, дерево, резина, поролон. Габариты обломков колеблются в пределах от 160 до 35 мм, вес до 70 г.



Рисунок 64 «Обломки»

Задачи:

Собрать предметы в корзинку (высота корзинки - 90мм). За захват и доставку каждого предмета баллы начисляются отдельно.

Цели:

Демонстрация точности и маневренности робота и функциональности его манипулятора.

Обоснование:

- Имитация работы в условиях ЧС в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов.
- Имитация ликвидации последствий аварий с выбросом (угрозой выброса) аварийно-химически опасных веществ.

- 5.7. Мишень – это концентрические круги, распечатанные на бумаге, и закреплённые на стенке полигона. Три мишени закреплены на разном уровне (для удобства роботов различных конструкций). Мишень состоит из 5 кругов разного диаметра. Диаметр самой мишени - 15 см.

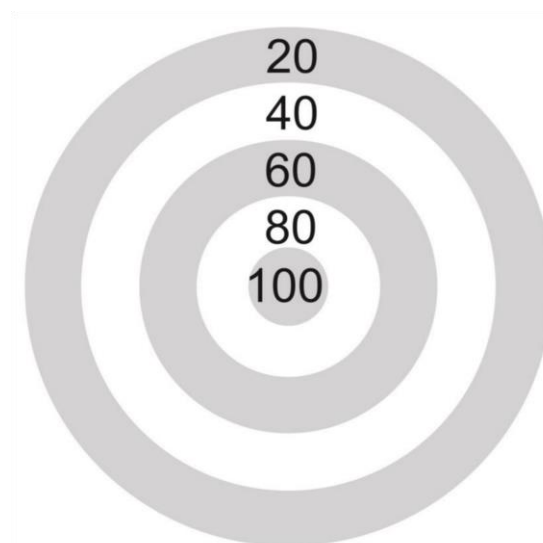
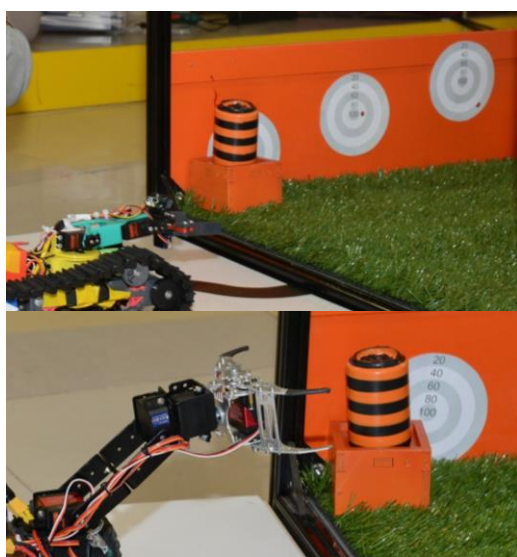


Рисунок 65 «Мишень»

Задачи:

Захватить маяк с закреплённым в нем маркером, и поставить точку максимально близко к центру мишени. Чем ближе к центру будет находиться точка, тем больше баллов получит участник (от 20 до 100). Количество попыток на этом испытании не ограничено. Засчитывается лучший результат для каждой из мишеней. Если робот провёл линию, то засчитывается только начальная точка.

Цели:

Испытание предназначено для проверки точности и степеней свободы манипулятора.

Обоснование:

Имитация работы в условиях ЧС в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов.

- 5.8. Вентили – задание на манипулятор повышенной сложности. На стене закреплена конструкция из сантехнических труб с вентилями различного типа и размера: рычаг (размер ручки – 90x15x5 мм, ход - 90°), бабочка средняя (размер ручки – 50x15x5 мм, ход - 70°), бабочка малая (размер ручки – 25x7x15 мм, ход - 90°), задвижка клиновая (размер ручки – 50x15x5 мм, ход – 3,5 полных оборота). Момент, необходимый для поворота вентилей:

- бабочка малая и клиновая задвижка – 0,3 Нм;
- рычаг – 0,5 Нм;
- бабочка средняя – 1 Нм.

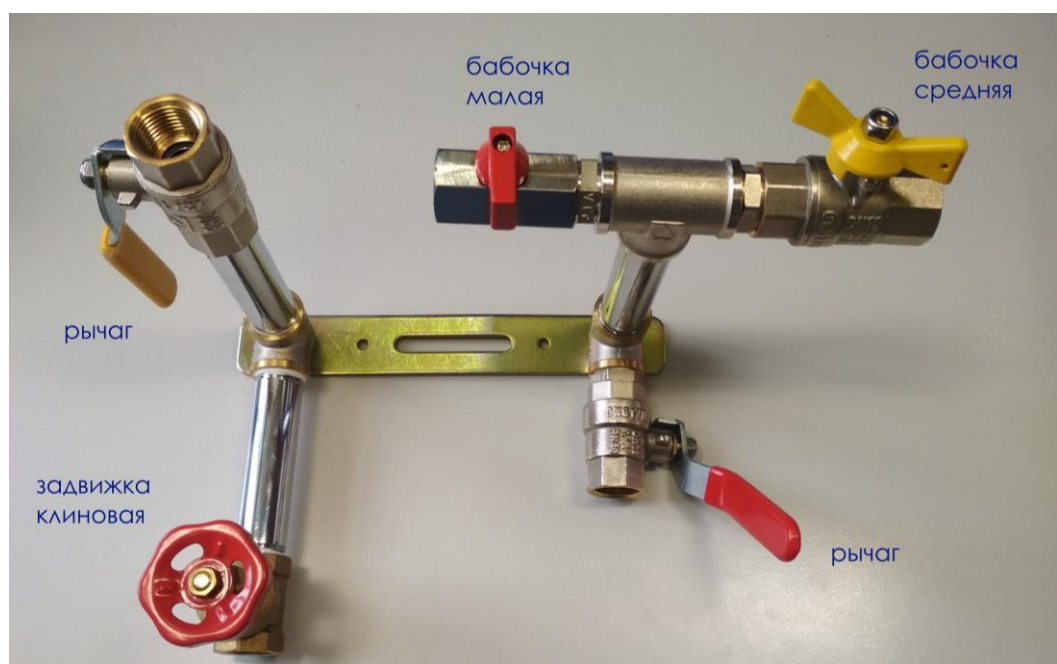


Рисунок 66 «Вентили»

Задачи:

Повернуть вентиль до перекрытия риски, обозначенной маркером на вентиле.

Цели:

Данное испытание служит для демонстрации характеристик манипулятора: степени свободы, мощность сервомоторов.

Обоснование:

Перекрытие труб при утечке газа, воды, пара.

6. Башня

6.1. Башня с лифтом представляет собой конструкцию, построенную на основе трёх стандартных кубов высотой 800мм, оснащенную кнопками для набора комбинации символов, и лифтом. Высота башни 2400мм. Конструкция имеет въезды шириной 400мм и высотой 360мм, со скругленными или усеченными углами. Количество въездов изменяется в зависимости от сборки полигона и расположения испытаний. Основной въезд в башню находится на втором этаже лабиринта.

На верхнем ярусе башни расположена наклонная-трамплин для совершения роботом «прыжка» с башни.

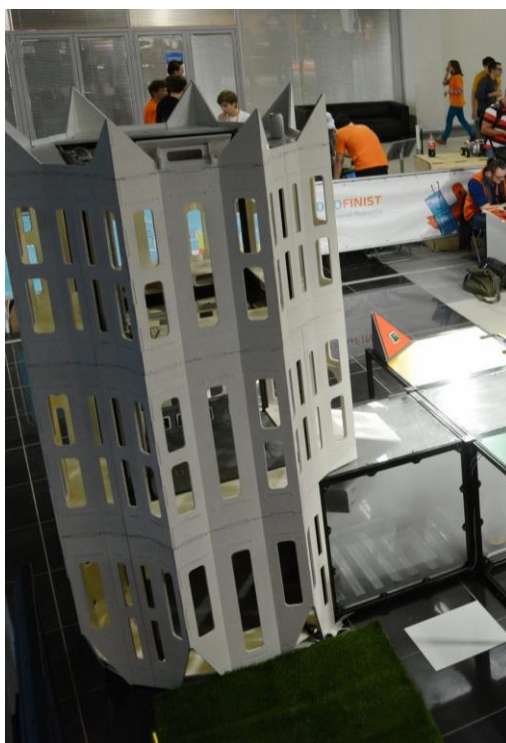


Рисунок 67 «Башня»

6.2. Лифт – подъемная конструкция, приходящая в движение при наборе роботом комбинации с помощью кнопок. Размеры платформы – 720х600 мм. Служит для подъема робота на верхний ярус башни, откуда робот может совершить «прыжок веры». На первый этаж лабиринта лифт опускаться не может.

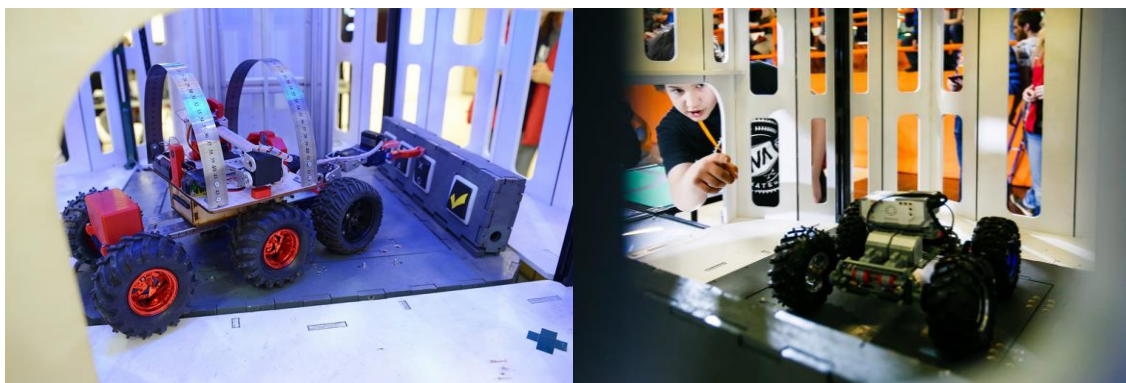


Рисунок 68 «Лифт»

Задачи:

Заехать на площадку лифта для дальнейшего набора комбинации с помощью кнопок и подъёма на верхний ярус башни.

Цели:

Демонстрация точности и маневренности робота.

Обоснование:

Имитация работы в условиях ЧС в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов.

- 6.3. Кнопки в башне – три бытовых выключателя с фиксацией и один без фиксации (выключатель без фиксации, обозначен желтой галочкой), закрепленные на боковой стенке лифта. На трех кнопках нанесены символы (по две геометрические фигуры на каждой). Таким образом, каждому положению выключателя соответствует символ. Четвертая кнопка (с галочкой) – кнопка подтверждения введенной комбинации символов.



Рисунок 69 «Кнопки лифта»

Символы, составляющие комбинацию в этой попытке, выдаются участнику соревнований в виде жетонов.

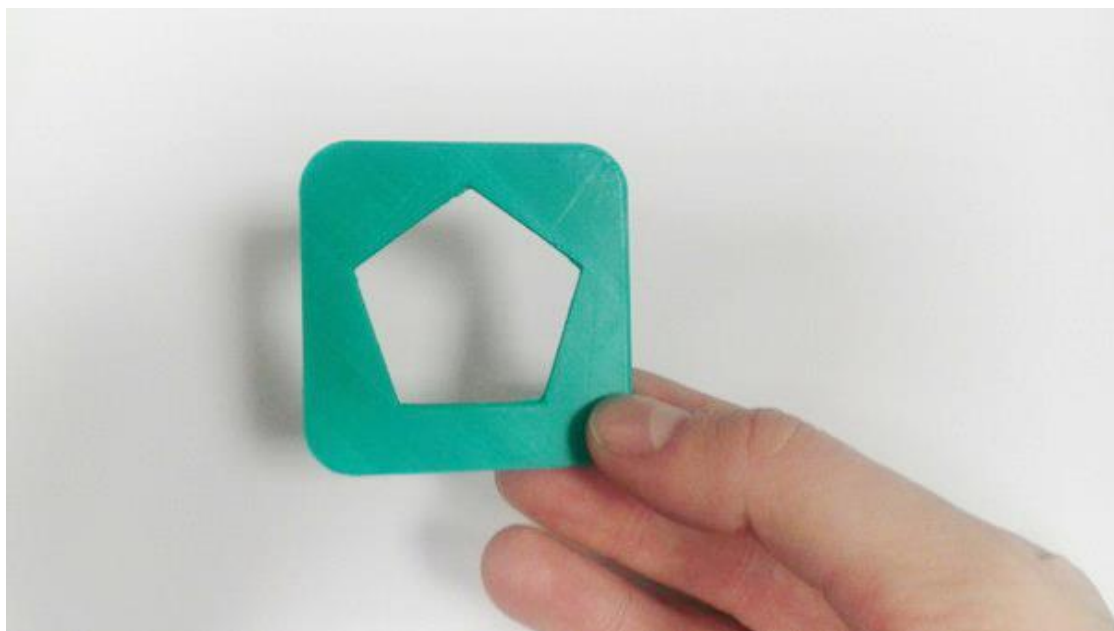


Рисунок 70 «Жетон с символом»

Жетоны выдаются при прохождении испытаний, отмеченных специальными треугольными табличками вверху куба. Таких испытаний на полигоне от семи и больше. Жетон можно получить за любое из обозначенных испытаний. В сумме, участник должен получить три жетона, для того, чтобы узнать комбинацию целиком.

Жетоны выдаются по запросу участника в течение попытки по мере прохождения испытаний. Если участник не запросил жетоны сам, то судья выдает все три жетона разом (если пройдены три испытания).



Рисунок 71 «Испытание, отмеченное табличкой»

Задачи:

После получения трёх жетонов робот, попавший в лифт, может ввести комбинацию с помощью кнопок, после чего нажать кнопку с галочкой, что приведёт лифт в действие. После чего лифт доезжает до третьего этажа, и останавливается на несколько секунд. Далее возможны два варианта развития событий:

1. Комбинация набрана правильно:

Лифт едет до четвертого этажа, и робот оказывается на верхнем ярусе башни. Робот может либо совершить «прыжок веры», либо нажать кнопку с галочкой еще раз, чтобы опустить лифт вниз.

2. Комбинация набрана неправильно:

Платформа лифта проваливается под роботом, и робот падает с высоты 3-го этажа лабиринта (1800 мм) в подвал башни, на поролоновый пол. Из подвала можно выехать и оказаться на уровне первого этажа лабиринта.

Примечание: в случае, если участник не заработал жетоны или заработал не все три, он тем не менее имеет право ввести комбинацию наугад, на свой страх и риск.

Цели:

Испытание предназначено для демонстрации возможностей действий робота в ограниченном пространстве и свойств манипулятора робота: точность, усилие.

Обоснование:

Имитация работы в условиях ЧС в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов.

- 6.4. Прыжок веры совершается с трамплина на верхнем ярусе башни (высота над полом - 2500мм). Трамплин представляет собой наклонную шириной 350 мм, установленную под углом 30°. На полу в зоне прыжка расстелена искусственная трава с поролоновой подложкой.



Рисунок 72 «Прыжок веры»

7. Конфигурация стенда

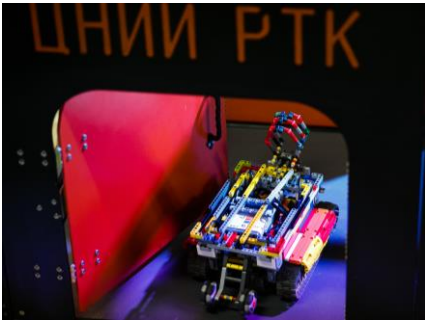
Конфигурация полигона и расположение препятствий становятся известны участникам в день соревнований, непосредственно на тренировке. Окончательный перечень возможных препятствий и начисляемые за них баллы становятся известны участникам минимум за неделю до начала соревнований.

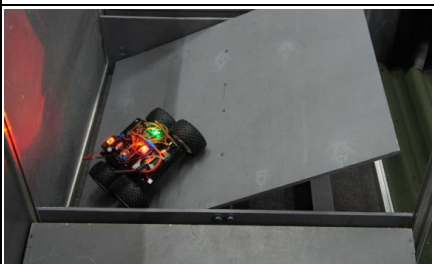
Некоторые отдельные детали, препятствия и их расположение могут изменяться и добавляться непосредственно перед началом соревнований в силу непредвиденных обстоятельств.

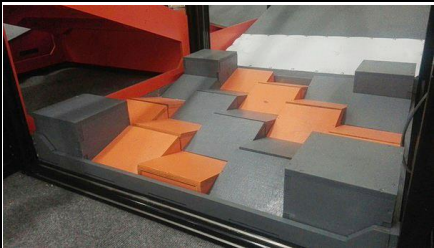
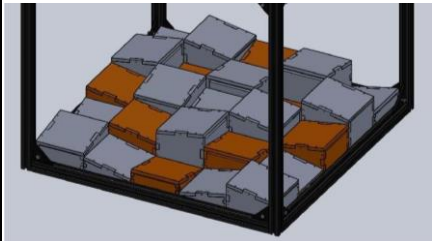
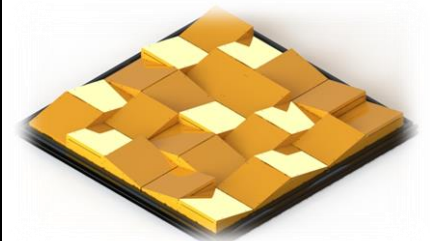
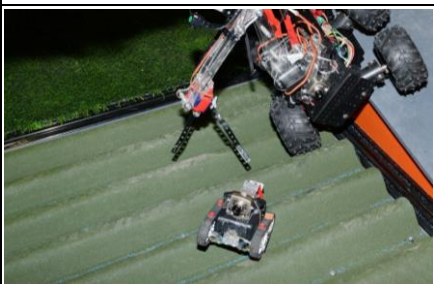
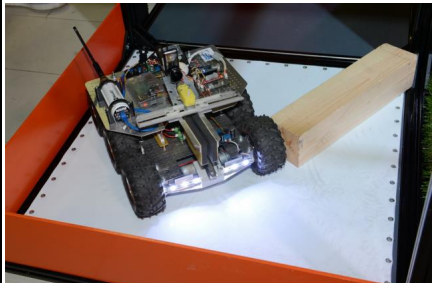
Приложение 2. Балльная оценка

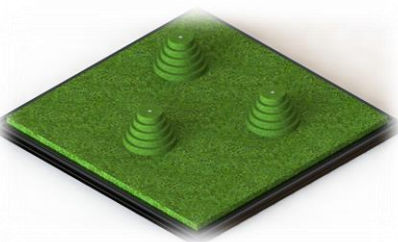
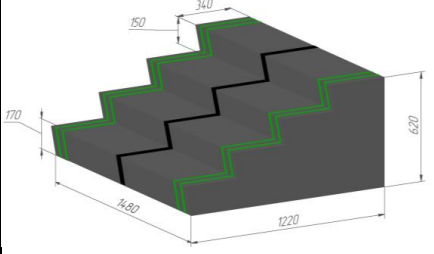
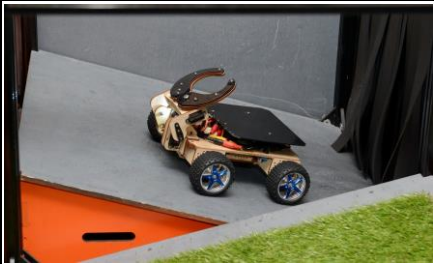
Количество баллов и способы преодоления секций приведены в Таблице 1.

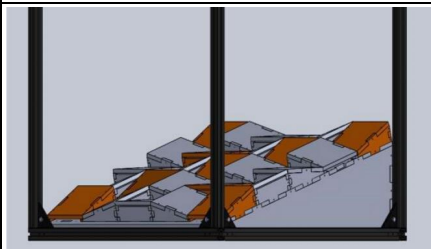
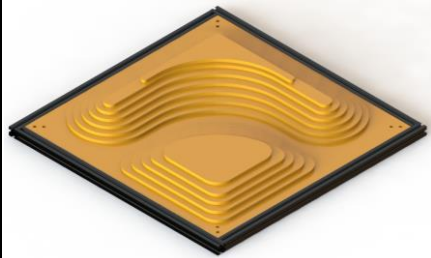
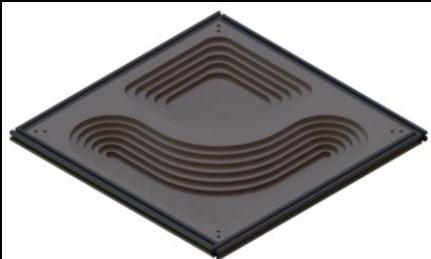
Таблица 1 - «Способы преодоления и начисляемые баллы за секции»

Изображение секции	Вид секции	Способ преодоления	Баллы	Код в Лифте	Часть полигона
	Бассейн с шариками	Преодоление	80	Да	1 этаж
	Бревна	Преодоление	100	Да	1 этаж
	Буераки	Преодоление	170	Да	1 этаж
	Дверь: на себя	Открытие на себя и проезд	60		1 этаж
	Дверь: от себя	Открытие от себя до фиксатора и проезд	15		1 этаж
	Двускатная узкая горка 15° трава/камни	Преодоление	45		1 этаж

Изображение секции	Вид секции	Способ преодоления	Баллы	Код в Лифте	Часть полигона
	Завал	Преодоление	50		1 этаж
	Каменная горка (наклон 15°)	Преодоление	45		1 этаж
	Камни	Преодоление	30		1 этаж
	Качели	Преодоление вдоль оси. Допускается съезд/заезд обратно на качели	60	Да	1 этаж
	Керамзит	Преодоление	30		1 этаж
	Копыто	Преодоление	45		1 этаж

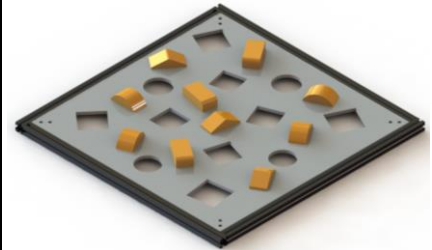
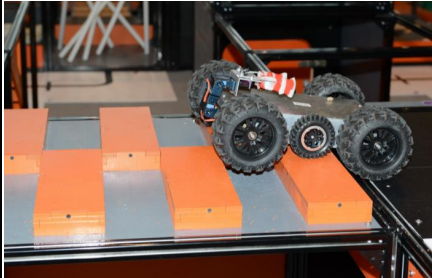
Изображение секции	Вид секции	Способ преодоления	Баллы	Код в Лифте	Часть полигона
	Рампы: косые	Преодоление	35		1 этаж
	Рампы: косые-2	Преодоление	90	Да	1 этаж
	Рампы: ступенчатые	Преодоление	80	Да	1 этаж
	Рампы: Агро	Преодоление	40		1 этаж
	Крыша	Преодоление	35		1 этаж
	Лед	Преодоление	25		1 этаж
	Ледяная горка (наклон 15°)	Преодоление	40		1 этаж

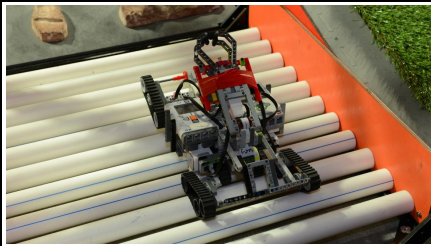
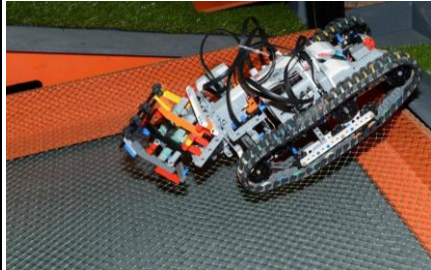
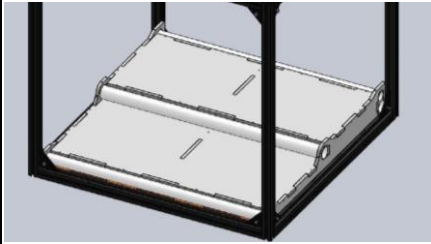
Изображение секции	Вид секции	Способ преодоления	Баллы	Код в Лифте	Часть полигона
	Лес	Преодоление	50		
	Лестница мини: подъем	Подъем	300	Да	1 этаж
	Лестница мини: спуск	Съезд вниз любым способом	70	Да	1 этаж
	Лестница: подъем	Подъем	500	Да	1 этаж
	Лестница: спуск	Съезд вниз любым способом	90	Да	1 этаж
	Лестница: подъем автономно	Автономное движение по линии	1000	Да	1 этаж
	Лестница: спуск автономно	Автономное движение по линии	270	Да	1 этаж
	Разминирование мин	Разминирование одной мины (робот не должен касаться мины)	50	Да	1 этаж
	Мины	Преодоление (без подрыва)	50		1 этаж
	Наклонная 15°	Подъем/Спуск	15		1 этаж

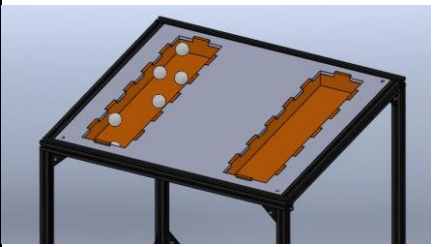
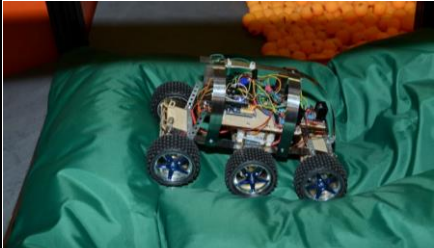
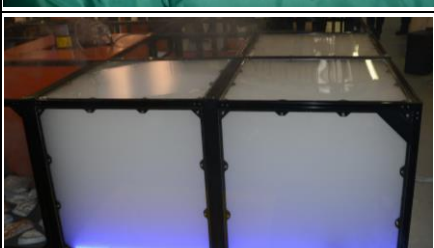
Изображение секции	Вид секции	Способ преодоления	Баллы	Код в Лифте	Часть полигона
	Наклонная 20° (2 ячейки)	Подъем/Спуск	30		1 этаж
	Наклонная 20° (2 ячейки): автономно	Автономное движение по линии	90		1 этаж
	Наклонная 30° (2 ячейки)	Подъем	50	Да	1 этаж
	Наклонная 30° (2 ячейки)	Спуск	30		1 этаж
	Наклонная 30° (2 ячейки)	Автономное движение по линии	90		1 этаж
	Наклонная с косыми рампами	Преодоление	50		1 этаж
	Овраг	Преодоление	45		1 этаж
	Яма	Преодоление	45		1 этаж

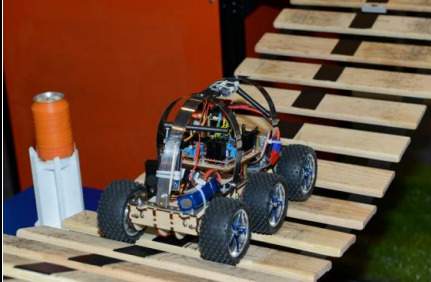
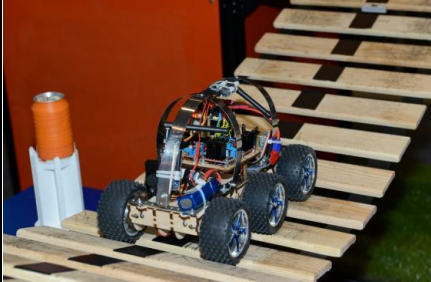


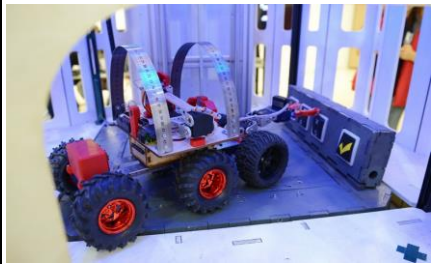
	Переворот управляемый	Опрокинутый на борт или перевернутый кверху дном робот возвращается в исходное состояние (встает на "колеса"). - Если робот выполняет переворот с помощью манипулятора или аналогичных устройств, команда получает зачет в категории манипулятор.	120	Да	
	Переворот автономный	- Если робот выполняет переворот только при помощи основной ходовой части (например, в результате наезда на стену), команда не получает зачет в категории манипулятор. Под этот же вариант попадает случай, когда робот переворачивается самопроизвольно, без управления, только за счет своей конструкции (например скругленный корпус). Переворот засчитывается, если робот выполняет задание автоматически, без вмешательства оператора и без использования дистанционного управления, а при помощи датчиков, позволяющих	240		

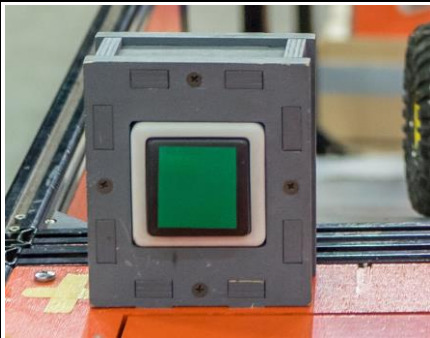
Изображение секции	Вид секции	Способ преодоления	Баллы	Код в Лифте	Часть полигона
		определить положение робота в пространстве – команда получает зачет в категории автономность.			
	Песок	Преодоление	40		1 этаж
	Поролон под Люком	Преодоление	15		1 этаж
	Провода	Короб со связкой «проводов». Преодоление	55		
	Разбитая дорога	Преодоление	80		
	Рельсы	Преодоление	60	Да	1 этаж
	Решето	Преодоление	35		1 этаж
	Ребра	Преодоление	45		1 этаж

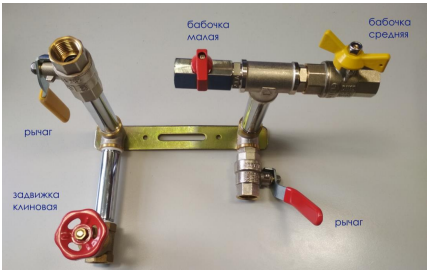
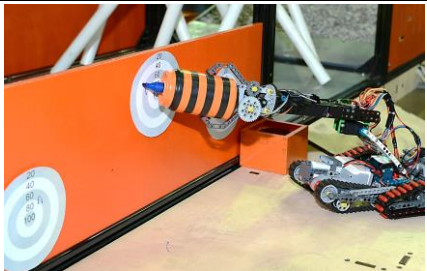
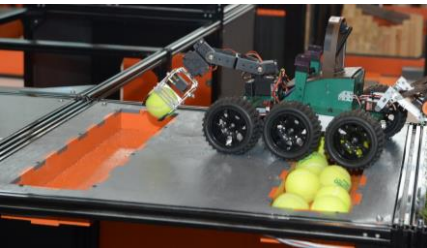
Изображение секции	Вид секции	Способ преодоления	Баллы	Код в Лифте	Часть полигона
	Ролики	Преодоление	30		1 этаж
	Сетка	Преодоление	35		1 этаж
	Стенка лабиринта : автономно по дальномеру	Автономное движение вдоль стены с поворотом	Испыт-е в ячейке x 2		1 этаж
	Ступеньки и с трубами	Преодоление	55		1 этаж
	Сыпучая горка (песок)	Преодоление	75	Да	1 этаж
	Сыпучая горка (керамзит)	Преодоление	65		1 этаж
	Трава	Преодоление	10		1 этаж

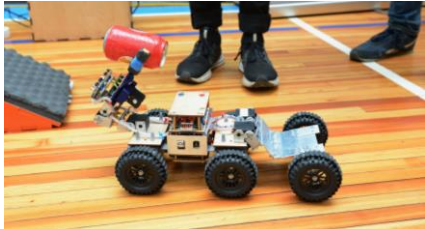
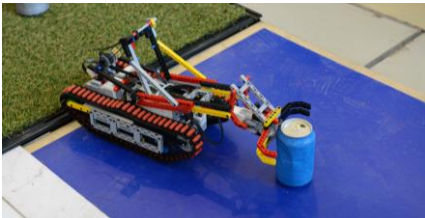
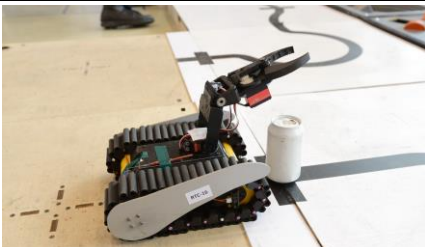
Изображение секции	Вид секции	Способ преодоления	Баллы	Код в Лифте	Часть полигона
	Травяная горка (наклон 15°)	Преодоление	25		1 этаж
	Траншея	Преодоление	40		1 этаж
	Трясина	Преодоление	80	Да	1 этаж
	Туман (1 ячейка)	Преодоление	35	Да (за все)	1 этаж
	Туман: кнопка включения света		30		1 этаж
	Шипы	Преодоление	65	Да	1 этаж

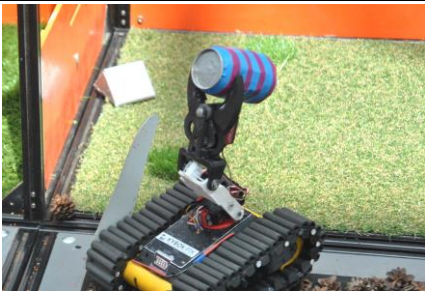
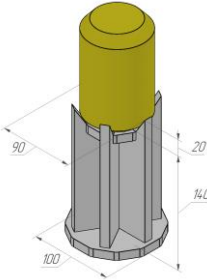
Изображение секции	Вид секции	Способ преодоления	Баллы	Код в Лифте	Часть полигона
	Шишки	Преодоление	30		1 этаж
	Гипнодис к	Преодоление Баллы начисляются, даже если робот упал	80	Да	2 этаж
	Захват флага: нажатие кнопки	Нажатие кнопки, включающей свет в Башне	30		2 этаж
	Захват флага: свет в Башне конце попытки	Присвоенный роботу цвет горит в конце попытки	150		2 этаж
	Линия: черная на сером	Автономное движение по линии	50		2 этаж
	Люк	Срабатывание Люка. Люк открывается через 3 сек после сдвига банки с места (размыкание магнита)	40	Да	2 этаж
	Подвесно й мост	Преодоление	40		2 этаж
	Подвесно й мост: прерывист ая линия	Автономное движение по линии	120	Да	2 этаж

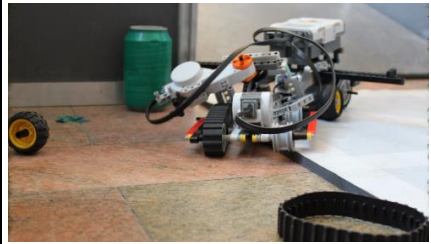
Изображение секции	Вид секции	Способ преодоления	Баллы	Код в Лифте	Часть полигона
	Участок с линией: черная на белом	Автономное движение по линии	50	Да (за любые 2)	2 этаж
	Участок с линией: черная на цветном	Автономное движение по линии	70		2 этаж
	Лифт: кодовый замок	Кодовый замок: ввод комбинации с помощью кнопок	50		Башня
	Лифт: подъём на четвертый этаж Башни	Подъём на верхний этаж Башни на платформе Лифта	300		Башня
	Лифт: спуск с Башни	Спуск вниз с четвертого этажа Башни на второй с помощью кнопки	40		Башня
	Подвал (первый этаж Башни)	Выезд из подвала Башни	30		Башня
	Прыжок веры: свободное падение	Прыжок с верхнего этажа Башни	150		Башня
	Прыжок веры: спуск	Спуск с Башни (не лифт и не свободное падение)	300		Башня

Изображение секции	Вид секции	Способ преодоления	Баллы	Код в Лифте	Часть полигона
	Прыжок веры: продолжение движения	Робот продолжает движение на полу, без штрафа за вмешательство	300		Башня
	QR-коды	Чтение кода: Роботом с выводом расшифровки на экран (засчитывается за автономное действие) Смартфоном с экрана оператора	60 35		
	Знаки опасности	Чтение знака роботом с выводом расшифровки на экран и обозначением местоположения знака (рамкой) Засчитывается за автономное действие	100		
	Манипуляции:				
	Любая кнопка	Нажатие любой кнопки манипулятором робота	30-50		

Изображение секции	Вид секции	Способ преодоления	Баллы	Код в Лифте	Часть полигона
	Вентили	Повернуть на 90 °, перекрыв риску: Рычаг  Клиновья задвижка  Бабочка малая  Бабочка средняя 	100 110 120 120	Да	1 этаж
	Мишень	Попадание маркером в мишень (засчитывается лучший результат) Маркер встроен в стандартный маяк (черно-оранжевый).	100 80 60 40 20	Да (60 и выше)	1 этаж
	Обломки: захват	Захват предмета	40	Да, 3 шт.	
	Обломки: доставка	Доставка предмета	30	Да, 3 шт.	
	Траншея: захват мяча	Захват мяча из первого короба	50	Да	
	Траншея: доставка мяча	Доставка мяча во второй короб	30		
	Трубы: извлечь	Захват и извлечение трубки	50		1 этаж
	Трубы: исследовать	Только в номинации "Экстремал": разглядеть символ, расположенный на дне трубки	50		1 этаж

Изображение секции	Вид секции	Способ преодоления	Баллы	Код в Лифте	Часть полигона
	Трубы: повернуть	Повернуть трубку (одну трубу на полный оборот только 1 раз): на 180° на 360°	90 120	Да, 1 раз (за 360°)	1 этаж
	Маяк стандартный: захват	Управляемый захват маяка, подъем на высоту не менее чем 2 см и удержание не менее 1 секунды	30		
	Маяк стандартный: доставка	Доставка в цветную зону или на спецполе в кубик	60		
	Маяк стандартный: автономный захват	Автономный захват маяка по дальномеру	90	Да	
	Маяк автономный: автономный захват	Автономный захват маяка по дальномеру	60	Да	
	Маяк автономный: автономная доставка	Автономная доставка маяка на поле с линией с одного перекрестка на другой	80	Да	
	Маяк специальный: захват	Управляемый захват маяка	50	Да	

Изображение секции	Вид секции	Способ преодоления	Баллы	Код в Лифте	Часть полигона
	Маяк специальный: доставка	Доставка маяка на спецполе в кубик	80	Да	
	Маяк специальный: автономный захват	Автономный захват маяка по дальномеру	150	Да	
	Маяк тяжелый: захват	Управляемый захват маяка	60	Да	
	Маяк тяжелый: доставка	Доставка в цветную зону или на спецполе в кубик	90	Да	
	Маяк тяжелый: автономный захват	Автономный захват маяка по дальномеру	120	Да	
 	Минибашенка: захват маяка	Захват с подставки под маяк. Любой маяк.	100	Да	
	Минибашенка: автономный захват маяка	Автономный захват с подставки под маяк. Любой маяк.	200	Да	

	Штрафы:				
	Штраф: за перенос попытки	Перенос попытки за одну попытку до своей. Только 1 раз	-50		
	Штраф: вмешательство в управление	Починить и/или переставить робота. Только 1 раз	-70		
	Штраф: отваливающиеся детали	За каждую отвалившуюся от робота деталь. Любое количество раз	-30		
	Штраф: переход в автономный режим	За нажатие кнопки на роботе для перехода в автономный режим. 2 раза	-10		
	Штраф: подрыв на mine	Активация одной мины какой-либо частью робота («подрыв» на mine)	-15		1 этаж