

# ПРИЛОЖЕНИЕ К РЕГЛАМЕНТУ СОРЕВНОВАНИЙ «КУБОК РТК»

## Описание полигона и баллы

Испытательный полигон соревнований «Кубок РТК» разработан в ЦНИИ РТК, и является уникальным, запатентованной конструкцией.



Полигон представляет собой реконфигурируемую полосу препятствий, лабиринт, состоящий из участков, имитирующих условия пересеченной местности и урбанизированной среды, а также последствия катастроф.

Каждое испытание и задание на полигоне обосновано с точки зрения борьбы с ЧС.

Баллы за прохождение полигона строго регламентированы и не подлежат обсуждению.

Оценка прохождения роботом полигона производится силами судейской коллегии. В случае возникновения спорной ситуации между командой участников и судейской коллегии решение остаётся за Главным Судьёй соревнований - Шмаковым Олегом Александровичем.

\*Все права защищены. Если не указано иное, никакую часть настоящего документа нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без письменного разрешения, полученного от главного организатора соревнований Кубок РТК.

\*Копирование и производство Полигона Кубка РТК и его элементов запрещены. Все права защищены патентами Российской Федерации.

# Оглавление:



## 1. Испытания

Бассейн с шариками	4
Брёвна	4
Буераки	4
Гипнодиск	5
Горка с трубами	5
Дверь	5
Завал	6
Звёздочки	6
Изгородь	6
Камни	7
Качели	7
Керамзит	7
Копыто	8
Крыша	8
Лёд	8
Лес	9
Люк	9
Мины	9
Низкие короба	10
Овраг	10
Песок	10
Провалы	11
Разбитая дорога (шипы)	11
Рампы «Агро»	11
Рампы «Волна»	12
Рампы прямые	12
Рампы «Скаты»	12
Рёбра	13
Рельсы	13
Решето	13
Ролики	14
Сетка	14
Сломанные весы	14
Трава	15
Траншея	15
Трясина	15
Туман	16
Яма	16

## 1.1. Наклонные и лестницы

Горка двускатная	17
Горка каменная	17
Горка травяная	17
Лестница	18
Мини лестница	18
Наклонная 15°	18
Наклонная 20°	19
Наклонная 30°	19
Наклонная с рампами	19
Насыпь	20



## 2. Задания

QR-коды	21
База	21
Вентили	22
Движение по линии	22
Ежи противотанковые	23
Захват флага	23
Знаки опасности	23
Кнопка	24
Маяки	24
Мишень	25
Обломки	25
Подвесной мост	25
Переворот	26
Трубы	27



## 3. Особое испытание «Башня»

Башня	28
Лифт	28
Прыжок веры	28
Кнопки в башне	29

## 4. Штрафы

Перенос попытки	30
Вмешательство в управление	30
Отвалившаяся деталь	30
Перевод в автономный режим	30
Подрыв на mine	30

# Термины



Соревнования - отдельно взятое мероприятие Кубка РТК; отборочный этап или финал.



Испытательный полигон (далее «Полигон») - трасса, на которой проходят соревнования Кубок РТК. Состоит из отдельных ячеек с испытаниями, полей для автономного прохождения и особого испытания «Башня».



Ячейка - куб или квадрат со стороной 800мм, ограниченный металлическим профилем. Составная часть полигона. Ячейки содержат в себе испытания, задания либо пустые фанерные площадки. Внутренний размер ячейки - куб или квадрат со стороной 720 мм. Все элементы ячеек изготовлены из окрашенной фанеры, если не указано другое.



Испытание - препятствие внутри ячейки, которое служит для демонстрации возможностей робота. Исключением является испытание «Башня», которое не располагается внутри ячейки, а является отдельной частью полигона. Испытание размещается в одной ячейке если не указано другое. Испытание занимает всю площадь грани ячейки если не указано другое.



Задание - определенный порядок действий с объектами, находящимися на полигоне или за его пределами.



Маяк - алюминиевый цилиндр определённого цвета диаметром примерно 65мм и высотой примерно 110мм. Служит в качестве универсального объекта для выполнения некоторых заданий.

## Обозначения



Сложное испытание или задание, преодоление или выполнение которого даёт право на получение специального жетона для прохождения испытания «Башня».



# 1. Испытания

Слой шариков для пинг-понга толщиной от 40 до 150 мм, находящийся в углублении между двумя любыми наклонными испытаниями или в глубоком коробе без вспомогательных выездов, находящемся в одной ячейке (глубина короба - 108 мм, сторона - 600 мм). Диаметр шарика - 40 мм.

**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.



**7 баллов**

## Бассейн с шариками



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. Испытание размещается в одном стандартном кубе высотой 800 мм.

**Задачи:**

Преодолеть испытание.

**Цели:**

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

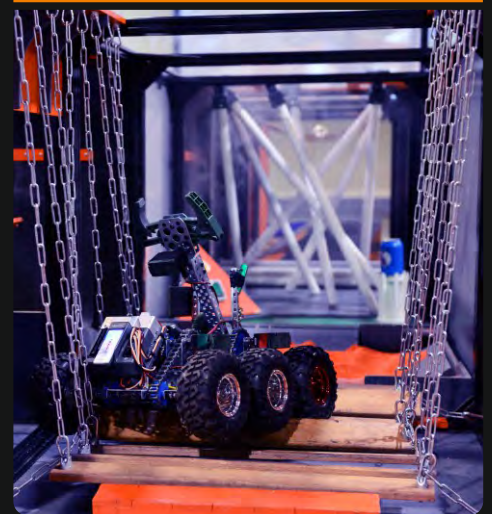
**Обоснование:**

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



**10 баллов**

## Брёвна



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

**Задачи:**

Преодолеть испытание.

**Цели:**

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

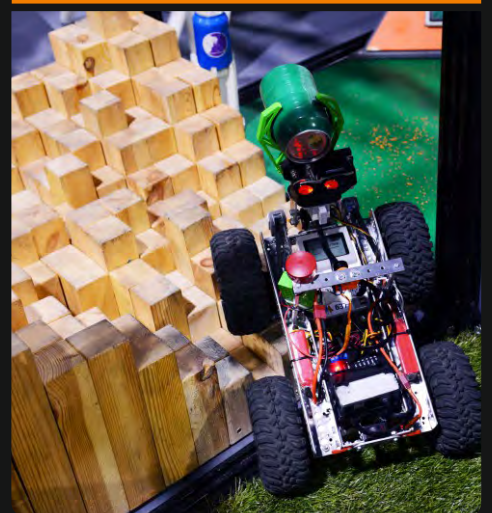
**Обоснование:**

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



**17 баллов**

## Буераки





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.

**Задачи:**

Преодолеть испытание. Если робот упал с куба, а не съехал с него - баллы не начисляются.

**Цели:**

Данное испытание предназначено для демонстрации навыков управления оператором.

**Обоснование:**

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

**8 баллов**



## ГИПНОДИСК



Препятствие включает в себя основание в виде ступенчатого корпуса, состоящего из двух уровней. Перед заездом на каждый из которых закреплены вращающиеся трубы. Высота ступени - 60 мм, общая высота - 120мм.

**Задачи:**

Преодолеть испытание.

**Цели:**

Данный участок необходим для демонстрации проходимости робота.

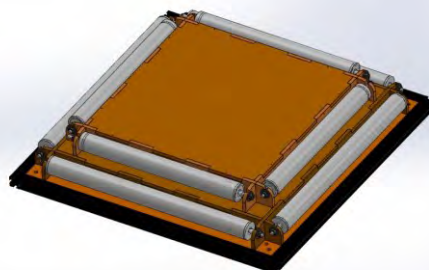
**Обоснование:**

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

**17 баллов**



## Горка с трубами



Дверь, открывающаяся в обе стороны на 90° (на себя и от себя) с ручкой типа «штанга». Габаритные размеры двери - 480x480x8 мм. 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, длина – 110 мм. Материал ручки – металл. Испытание размещается в одном стандартном кубе высотой 800 мм, в котором может находиться дополнительное испытание.

**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.

**на себя - 6 баллов, от себя - 1 балл**

## Дверь



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.

**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.

**8 баллов**

**Завал**



Испытание, включающее плоское основание, содержащее параллельные прорезы. Внутри прорезей имеются вращающиеся трёхлучевые звёзды, закрепленные на стержнях, расположенных на тыльной стороне основания. Звёзды выдаются над поверхностью максимум на 70 мм.

**Задачи:**

Преодолеть испытание.

**Цели:**

Данное испытание предназначено для демонстрации навыков управления оператором и маневренности робота.

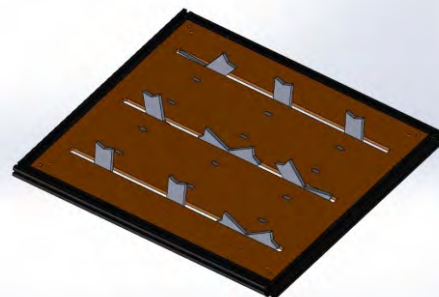
**Обоснование:**

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

**6 баллов**



**Звёздочки**



Испытание включает в себя плоское основание с фанерными планками с волнообразной кромкой. Элементы из фанеры выполнены в виде скрепленных с основанием длинных плоских планок расположенных под прямым углом друг к другу и скрепленных между собой. Высота планок над поверхностью колеблется от 20 до 60 мм.

**Задачи:**

Преодолеть испытание.

**Цели:**

Данный участок необходим для демонстрации проходимости робота.

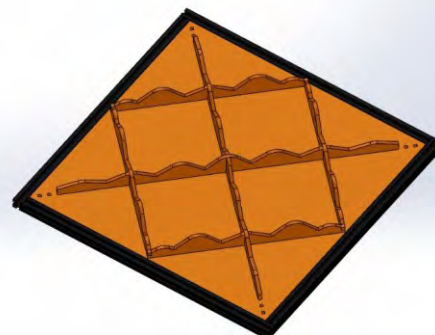
**Обоснование:**

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

**5 баллов**



**Изгородь**



Испытание, представляющее 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. Испытание размещается в одном стандартном кубе либо в квадрате.

**Задачи:**

Преодолеть испытание.

**Цели:**

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

**Обоснование:**

Имитация последствий внезапного обрушения зданий, сооружений.

**3 балла**

## Камни



Фанера, закрепленная на оси, проходящей посередине ячейки. Качели расположены на высоте стандартных наклонных 15°. Максимальный угол наклона качели составляет около 30°.

**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.



**8 баллов**

## Качели



Испытание, представляющее собой короб, наполненный керамзитом, с фракцией частиц 10-20 мм. Габариты короба 720x720x100. Высота керамзитного слоя колеблется в пределах 20-30 мм. Внутри короба оборудованы наклонные съезды, снаружи к коробу приставляются наклонные поверхности с углом наклона не более 30°.

**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.

**3 балла**

## Керамзит





Конструкция, представляющая собой резкий подъем (30°), поворот и спуск (30°). Конструкция покрыта ковровином для лучшего сцепления с поверхностью при подъеме и спуске. Высота подъема – 200 мм.

**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:**

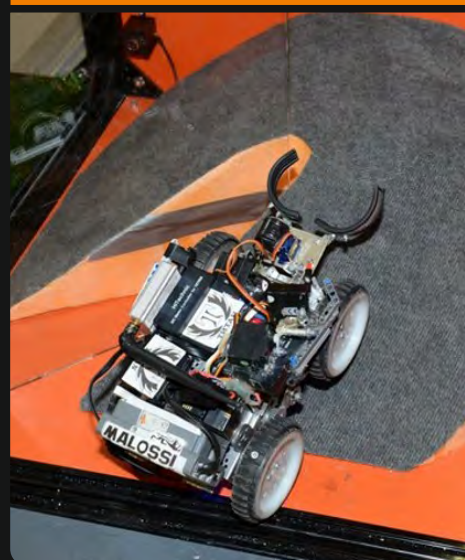
Испытание позволяет оценить маневренность робота, его баланс и момент на колеса.

**Обоснование:**

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

**7 баллов**

## Копыто



Испытание, представляющее собой отрезок кровельного листа (ондулина), закреплённого на фанерной площадке. Габаритные размеры испытания - 740x740x40 мм.

**Задачи:**

Преодолеть испытание.

**Цели:**

Демонстрация проходимости робота, мощности движка и возможностей подвески.

**Обоснование:**

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

**3 балла**

## Крыша



Скользкая поверхность (фторопластовая пластина), прикрепленная к листу фанеры. Габаритные размеры 740x740x10 мм. Для большей скользкости на поверхность наносится универсальная смазка WD-40.

**Задачи:**

Преодолеть испытание.

**Цели:**

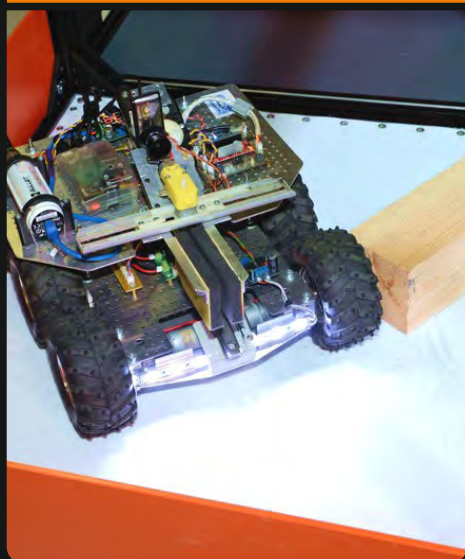
Лед служит для демонстрации качества сцепления колес/гусениц робота с поверхностью.

**Обоснование:**

Гидрометеорологическая ЧС – сильный гололёд.

**1 балл**

## Лёд



## Лес

Испытание представляет собой стандартную ячейку полигона, покрытую искусственной травой. В ячейке произвольным образом расположены наборные конструкции из искусственной травы, имитирующие деревья (кусты). Максимальный диаметр травяного круга 150 мм, максимальная высота наборного блока 110 мм.

### Задача:

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

### Цель:

Демонстрация маневренности и проходимости робота.

### Обоснование:

Движение по пересеченной местности, через заросли, лес.

**3 балла**



## 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.

### Задачи:

Захватить маяк и выехать из ячейки за отведенное время. Если сбить маяк, то баллы всё равно начисляются. 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.

**активация  - 6 баллов**  
**поролон под люком - 3 балла**



## Мины

Мины представляют собой цилиндры, напоминающие по форме шайбы, утопленные в поверхность ячейки 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.

### Задачи:

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

### Цели:

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

### Обоснование:

Имитация работы на минном поле, проведение саперных работ.

**проезд без подрывов - 3 балла**  
**разминирование мины - 5 баллов**





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

**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).

**3 балла**

## Низкие короба



Испытание представляет собой послонную фанерную конструкцию, слою которой формируют два возвышения. Высота выступов - 70 и 50 мм. Интервал между слоями составляет 5 мм.

**Задача:**

Преодолеть испытание (проехать через овраг).

**Цель:**

Демонстрация высокой проходимости и баланса робота.

**Обоснование:**

Природные овраги, кочки, лесной ландшафт.

**4 балла**

## Овраг



Испытание, представляющее собой короб, наполненный кварцевым песком (размер частиц 0,2-2,5 мм). Габариты короба 720x720x100. Высота песчаного слоя колеблется в пределах 20-30 мм. Внутри короба оборудованы наклонные съезды, снаружи к коробу приставляются наклонные поверхности.

**Задачи:**

Преодолеть испытание.

**Цели:**

Песчаная ячея 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.

**3 балла**

## Песок





Препятствие включает в себя основание, выполнено в виде усечённой пирамиды с призматическими выемками в верхней части, внутри которых расположены теннисные мячи (65 мм в диаметре). Глубина выемки - 110 мм, сторона квадратного выреза - 120 мм, сторона треугольного выреза - 150 мм. Угол наклона скатов испытания - 30°. Общая высота испытания - 110 мм.

**Задача:**


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

**Цель:**

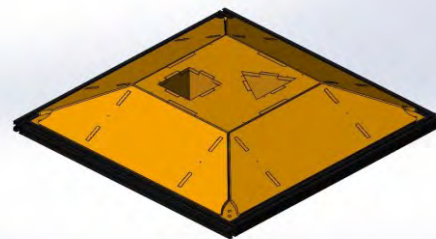
Демонстрация проходимости и маневренности конструкции.

**Обоснование:**

Природные овраги, кочки, лесной ландшафт.

**преодоление - 6 баллов**  
**захват мяча  - 10 баллов,**  
**захват обломка - 17 баллов**

## Провалы



Испытания представляют собой стандартную ячейку полигона с отверстиями (или без) и закрепленными сборными фанерными (или цельными деревянными) 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.

**Задача:**

Преодолеть испытание.

**Цель:**

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

**Обоснование:**

Имитация разбитой дороги.

**8 баллов**

## Разбитая дорога, шипы



Испытание представляет собой стандартную ячейку полигона, заполненную наклонными рампами по 15° разной направленности. Рампы разной высоты с перепадом в 50 мм.

**Задача:**

Преодолеть испытание (проехать по свалке досок).

**Цель:**

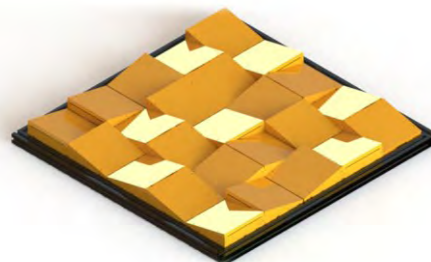
Демонстрация проходимости и маневренности конструкции.

**Обоснование:**

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

**4 балла**

## Рампы «Агро»



Это стандартная ячейка, заполненная коробами с углом наклона 15°, разной направленности.

**Задачи:**

Преодолеть испытание.

**Цели:**

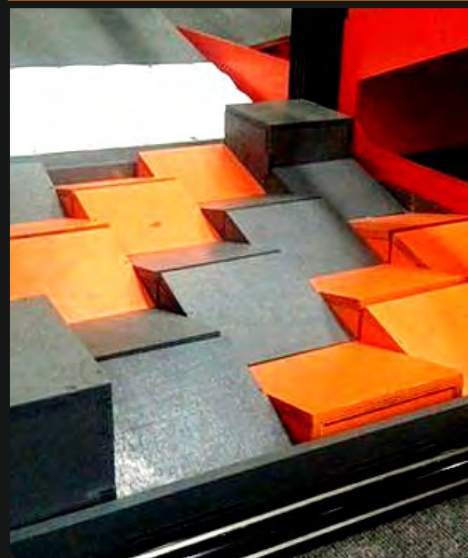
Проверяет проходимость робота.

**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.

**4 балла**

## Рампы «Волна»



Стандартный куб, заполненный коробами разной высоты, с перепадом высот 50мм.

**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.

**8 баллов**



## Рампы прямые



Это стандартная ячейка, заполненная коробами с углом наклона 15°, разной направленности. Рампы разной высоты с перепадом высот 50 мм.

**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.

**9 баллов**



## Рампы «Скаты»



Испытание представляет собой фанерную площадку с чередующимися в шахматном порядке прямоугольными коробами с габаритными размерами 355x120x40 мм (ДxШxВ).

**Задачи:**

Преодолеть испытание.

**Цели:**

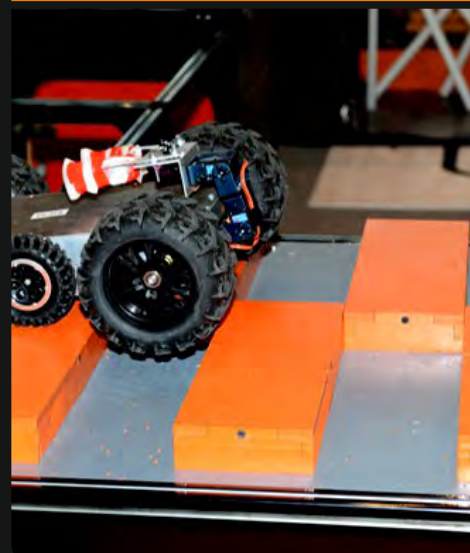
Данное испытание предназначено для демонстрации проходимости робота по пересеченной местности, мощности движка и возможностей подвески.

**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.

**4 балла**

Рёбра



Испытание представляет собой ячейку полигона с фанерной площадкой, в которой проделаны ряды отверстий по двум противоположным сторонам. В отверстия вставляются штифты, выступающие из двух длинных коробов. Высота и ширина коробов - 70 мм. Ширина постановки рельс регулируется под ширину базы робота перед стартом. Заезды на рельсы являются частью короба и имеют угол наклона 20°.

**Задачи:**

Преодолеть испытание, проехав точно по рельсам, не касаясь площадки на полу ячейки. Если какая-либо часть робота коснулась дна ячейки - баллы не засчитываются.

**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.



**4 балла**

Рельсы



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

**Задачи:**

Преодолеть испытание.

**Цели:**

Демонстрация проходимости робота, мощности движка и возможностей подвески.

**Обоснование:**

Имитация последствий геофизических ЧС – землетрясения, извержения вулканов.

**3 балла**

Решето





Пол ячейки представляет собой роликовый конвейер из полипропиленовых труб, посаженных на подшипники. Трубы вращаются вокруг своей оси, затрудняя передвижение робота.

**Задачи:**

Преодолеть испытание.

**Цели:**

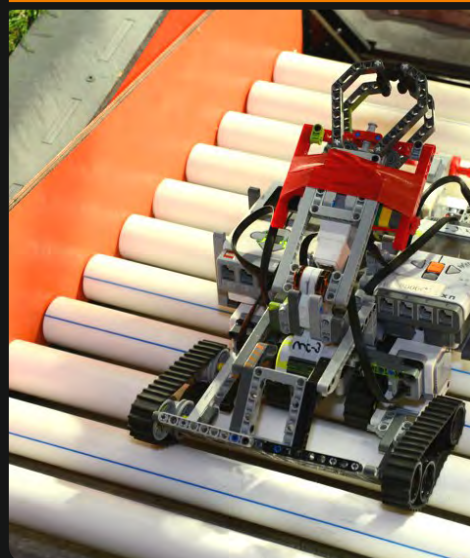
Ролики испытывают проходимость робота и мощность его моторов.

**Обоснование:**

Гидрометеорологическая ЧС – сильный гололёд.

**3 балла**

## Ролики



Данное испытание представляет собой каркас, с габаритами 740x740 мм. На каркасе натянута сетка. Сетка также может быть натянута на плоский каркас, который расположен вровень с металлическим профилем куба. Сетка слегка провисает из-за слабого натяжения. Размер ячейки в сетке - 10x10 мм. Материал сетки - тонкий капроновый шнур, плетение - узловое.

**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.

**4 балла**

## Сетка



Фанера, закрепленная на оси, находящейся в центре ячейки. Максимальный угол наклона качели составляет около 30°. Высота в центре - 90 мм, сторона квадратной платформы - 640 мм.

**Задачи:**

Преодолеть испытание.

**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.

**5 баллов**

## Сломанные весы



Фанерная площадка с искусственной травой из полипропилена с длиной ворса 40 мм. Габариты площадки 740x740x50.

**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 балл**

## Трава



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.

**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).

**преодоление - 4 балла**

**захват мяча  - 5 баллов**

**доставка мяча в соседнюю траншею - 3 балла**

## Траншея



В ячейку уложен полиэстеровый мешок, наполненный до половины полистироловыми шариками фракцией 4-6 мм.

**Задачи:**

Преодолеть испытание.

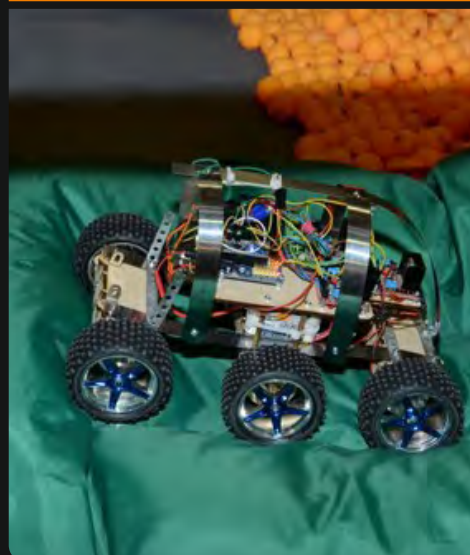
**Цели:**

В данном испытании 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.

## Трясина



**8 баллов**



# 1.1. Наклонные и лестницы

Испытание представляет собой двускатную наклонную 15°, с габаритными размерами 420x690x160, на которой закреплена полоса искусственной травы или 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).

### 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.

### Обоснование:

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

**травя 2 балла, трава/камни 4 балла**

## Горка двускатная



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

### Задачи:

Преодолеть испытание. Засчитывается единожды (либо подъём, либо спуск). Засчитывается единожды (проезд либо в одну, либо в другую сторону).

### 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.

**4 балла**

## Горка каменная



Испытание представляет собой наклонную 15°, с габаритными размерами 740x690x200, на которой закреплена полоса искусственной травы. Высота ворса – 40 мм. Ширина искусственной травы может варьироваться, от 200 мм до всей поверхности наклонной.

### Задачи:

Преодолеть испытание. Засчитывается единожды (либо подъём, либо спуск).

### 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.

**2 балла**

## Горка травяная





## Туман

Кубы с сильным задымлением. Представляет собой несколько соединенных ячеек (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 ячеек. К полу ячеек в произвольном порядке прикручены препятствия – цилиндры из оргстекла, диаметром 100 мм (6-8 шт). Ширина проезда между цилиндрами составляет минимум 350 мм.

### Задачи:

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

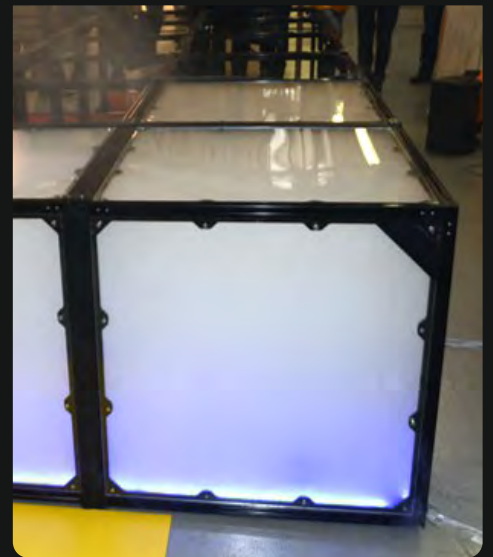
### Цели:

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 ячейка - 5баллов (★ за все ячейки)**



## Яма

Испытание представляет собой послойную фанерную конструкцию, слою которой формируют два углубления. Глубина впадин - 70 и 50 мм. Интервал между слоями составляет 5 мм.

### Задача:

Преодолеть испытание (проехать через яму).

### Цель:

Демонстрация высокой проходимости и баланса робота.

### Обоснование:

Природные овраги, ямы, лесной ландшафт.

**4 балла**



Лестница с габаритными размерами 1480x1220x620 мм, высота ступени 150 мм, ширина ступени 340 мм. Подступенок (вертикальная часть ступени) имеет небольшой обратный наклон.

**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

**подъём - 40 баллов**  
**подъём автономный - 80 баллов**  
**спуск - 10 баллов**  
**спуск автономный - 20 баллов**

 - за каждое из действий

## Лестница



Испытание представляет собой стандартный куб 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°).

**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.

**подъём - 20 баллов**  
**спуск - 7 баллов**

 - за каждое из действий

## Мини лестница



Фанерная конструкция с углом наклона 15°, с габаритными размерами 740x690x200.

**Задачи:**

Подняться или спуститься по наклонной. Засчитывается единожды (либо подъём, либо спуск).

**Цели:**

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

**Обоснование:**

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

**2 балла**

## Наклонная 15°



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

**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.

**спуск - 3 балла**  
**спуск автономный - 9 баллов**  
**подъём - 3 балла**  
**подъём автономный - 9 баллов**

## Наклонная 20°



Наклонная, состоящая из 2х ячеек. Наклонная ведет на второй этаж полигона.

**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.

**спуск - 3 балла**  
**спуск автономный - 9 баллов**  
**подъём ★ - 5 баллов**  
**подъём автономный - 11 баллов**

## Наклонная 30°



Испытание представляет собой стандартную наклонную 15°, с габаритными размерами 740x690x200 мм, заполненную коробами с углом наклона 15°, разной направленности. Рампы - разной высоты с перепадом высот 50 мм.

**Задачи:**

Преодолеть испытание. Засчитывается единожды (либо подъём, либо спуск).

**Цели:**

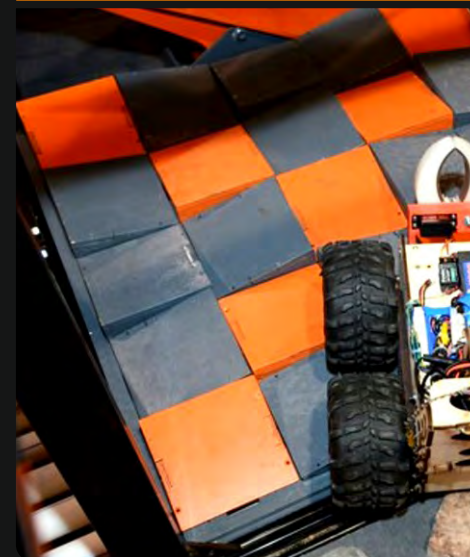
Проверяет проходимость робота, а также его способности преодолевать труднопроходимые участки под углом.

**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.

**5 баллов**

## Наклонная с рампами





# 2. Задания

## 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 полигону.

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.

### 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.

### Обоснование:

Распознавание указателей, знаков, получение информации об окружающей среде.

**Роботом с выводом расшифровки на экран (засчитывается за автономное действие) - 6 баллов**

**Смартфоном с экрана оператора - 3 балла**



Цветные поля для доставки маяков могут располагаться на дне короба с рамкой. Доставка засчитывается при забрасывании маяка на базу - внутрь короба.

### Задачи:

Доставить цветной маяк на базу.

### Цели:

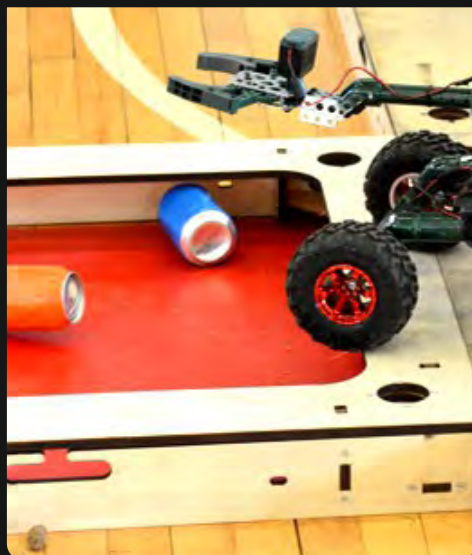
Демонстрация баланса центра тяжести и возможности преодоления мобильным роботом наклонных участков.

### Обоснование:

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

**6 баллов**

## База



На стене куба или на низкой оградительной стенке закреплена конструкция из сантехнических труб с вентилями различного типа и размера: рычаг (размер ручки – 90х15х5 мм, ход - 90°), бабочка средняя (размер ручки – 50х15х5 мм, ход - 70°), бабочка малая (размер ручки – 25х7х15 мм, ход - 90°), задвижка клиновья (размер ручки – 50х15х5 мм, ход – 3,5 полных оборота). Момент, необходимый для поворота вентилей:

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

**Задачи:**

Повернуть вентиль до перекрытия риски, обозначенной маркером на вентиле.

**Цели:**

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

**Обоснование:**

Перекрытие труб при утечке газа, воды, пара.

**Рычаг - 5 баллов**

**Клиновья задвижка - 15 баллов**

**Бабочка малая - 15 баллов**

**Бабочка средняя - 15 баллов**

**★ - за каждое из действий**

## Вентили

БАБОЧКА  
СРЕДНЯЯ

РЫЧАГ

БАБОЧКА  
МАЛАЯ

РЫЧАГ

ЗАДВИЖКА  
КЛИНОВАЯ



Ширина линии на всех участках составляет 50 мм.

**Участки с линией (черная на белом)** представляют собой белые площадки размером 800х800 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).

Перед лабиринтом, как правило, расположено два автономных маршрута, для каждого из двух стартов свой. После прохождения своей автономной линии (соответствующей старту) команда имеет право пройти другую.

**Участки с линией (черная на сером)** – черная линия на серых деталях полигона – наклонные, серые поля, лестница.

**Подвесные мосты (прерывистая линия)** – черная линия на подвесном мосту.

**Задачи:**

Преодолеть испытание автономно.

**Цели:**

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

**Обоснование:**

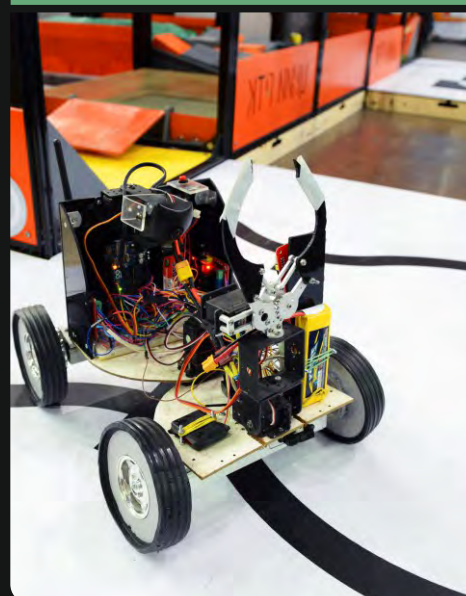
Имитация работы в условиях затруднённого приёма или при полном отсутствии возможности радиообмена, а также при отсутствии возможности использования проводной связи (ЧС в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов).

**на белом (★ за любые 2 площадки)**

**- 8 баллов**

*\*за остальные виды линий баллы начисляются в зависимости от того, на какое испытание нанесена линия. Баллы за прохождения таких линий вы можете найти в описании конкретных испытаний.*

## Движение по линии



Испытание 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.

**Задачи:**

Преодолеть испытание.

**Цели:**

Данное испытание 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.



**7 баллов**

## Насыпь



\* На полигоне могут находиться и другие наклонные поверхности, предназначенные для облегчения въезда на короба или другие возвышенности. Угол наклона таких конструкций - не более 30°. За проезд по вспомогательным наклонным баллы не начисляются.



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.

**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.

**3 балла**

**Кнопка**



Маяк представляет собой алюминиевый цилиндр диаметром 67мм. Маяки имеют один из следующих цветов: красный, синий, зеленый, желтый и фиолетовый (тяжёлый маяк).

На линии для автономного прохождения также могут располагаться **маяки (белого цвета)** для захвата на перекрёстке и доставки на другой перекрёсток. Также можно захватывать автономно любой маяк. Для этого робот должен находиться на расстоянии более 30 см от маяка, а судьи должны быть предупреждены о начале автономных действий.

**Башенка** - постамент, представляющий собой миниатюрную копию специального испытания «Башня», с габаритными размерами - 160 мм высотой и диаметром 90 мм. На него устанавливается стандартный маяк.

Маяк считается захваченным, если он был поднят примерно на пять сантиметров над поверхностью и удерживался более трёх секунд.

**Задачи:**

- Цветные маяки: Захват и подъём маяка, и доставка любым способом его в соответствующую по цвету зону (пластиковое цветное поле, база) или на спецполе (разноцветное поле в малом кубе). Задание не обязательно к выполнению.
- Белые маяки: Захват и подъём маяка на перекрёстке чёрных линий и доставка на другой перекрёсток (все действия осуществляются в автономном режиме).
- Башенка: Баллы за захват плюсятся с баллами за захват с башенки.

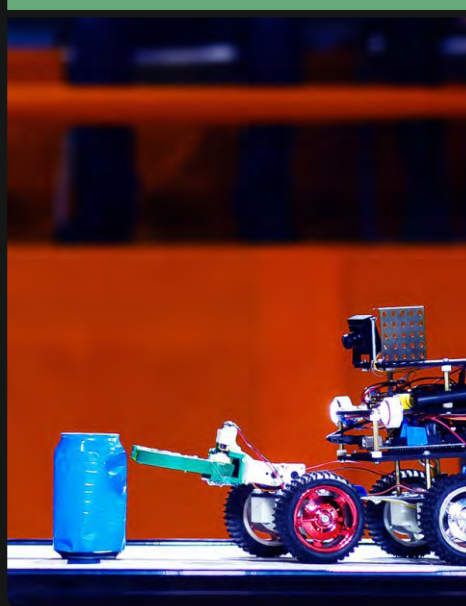
**Цели:**

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.

**Маяки**



действие маяк	захват	захват автономный	доставка	доставка автономная
стандартный	3 балла	9 баллов	4 балла	-
белый	-	6 баллов	-	8 баллов
тяжёлый	6 баллов	12 баллов	9 баллов	-
специальный (на люке)	5 баллов	15 баллов	8 баллов	-
на башенке (+ к маяку)	10 баллов	-	-	-

★ - за любое действие

Задание, расположенное в нескольких ячейках. Длина отростков ежей - 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. Подъем и доставка ежа в другое место не даёт баллов, но засчитывается за использование манипулятора, и даёт гарантию для попадания попытки в зачёт (если это прописано в обязательных заданиях для номинации).

**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.

**нет баллов**

## Ежи противотанковые



Каждому роботу перед стартом присваивается красный или зеленый цвет, в зависимости от того, с какого старта лабиринта он начинает попытку.

**Задачи:**

На полигоне расположены кнопки двух цветов - красного и зеленого - при нажатии на которые испытание «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. Нажатие кнопки манипулятором засчитывается за использование манипулятора, и даёт гарантию для попадания попытки в зачёт (если это прописано в обязательных заданиях для номинации).

**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.

**нажатие кнопки - 3 балла  
соответствующий цвет башни в конце попытки  
- 15 баллов**

## Захват флага



Задание, подразумевающее использование видеозрения робота. Доступно к выполнению только в номинации «Экстремал».

Размеры знака - 100x100 мм. Коды напечатаны на листах бумаги, и располагаются на различной высоте (50-200 мм) по всему полигону.

**Задачи:**

Распознать и идентифицировать знак. Как результат - на экране должен появиться текст знака, а сам знак должен быть выделен на экране (например, выделен рамкой).

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

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

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

**Цели:**

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

**Обоснование:**

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

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

**10 баллов**

## Знаки опасности





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 - около 15 см.

**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.

Захват банки с маркером зачитывается как демонстрация работы манипулятора, но не приносит баллов.

**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.

**от 2 до 10 баллов**

**★ - более 6 баллов**

## Мишень



Задание расположено 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 100 г.

**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:**

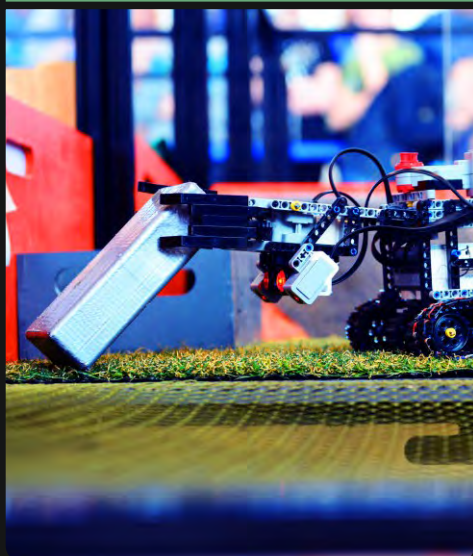
- Имитация работы в условиях ЧС в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов.
- Имитация ликвидации последствий аварий с выбросом (угрозой выброса) аварийно-химически опасных веществ.

**захват - 4 балла**

**доставка - 3 балла**

**★ - за 3 любых действия**

## Обломки



Подвесной мост собран из деревянных планок 300x65x12 мм, закреплённых на стропях шириной 30 мм. Промежуток между планками составляет 15-20 мм. Длина моста варьируется, ширина 300мм.

Помимо обычного прохождения испытания робот может автономно проехать по чёрной линии, расположенной по центру каждой деревянной планки.

**Задачи:**

Преодолеть испытание.

**Цели:**

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

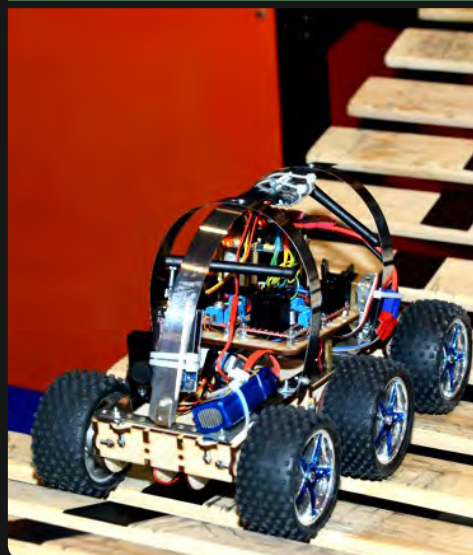
**Обоснование:**

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

**преодоление - 4 балла**

**автономно ★ - 20 баллов**

## Подвесной мост





## Переворот

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

После переворота робот способен продолжить движение без ремонта.

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

Баллы за переворот начисляются только один раз за попытку.

### Управляемый переворот

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).

### Автономный переворот

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.

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

### Варианты выполнения задания:

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.

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.

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.

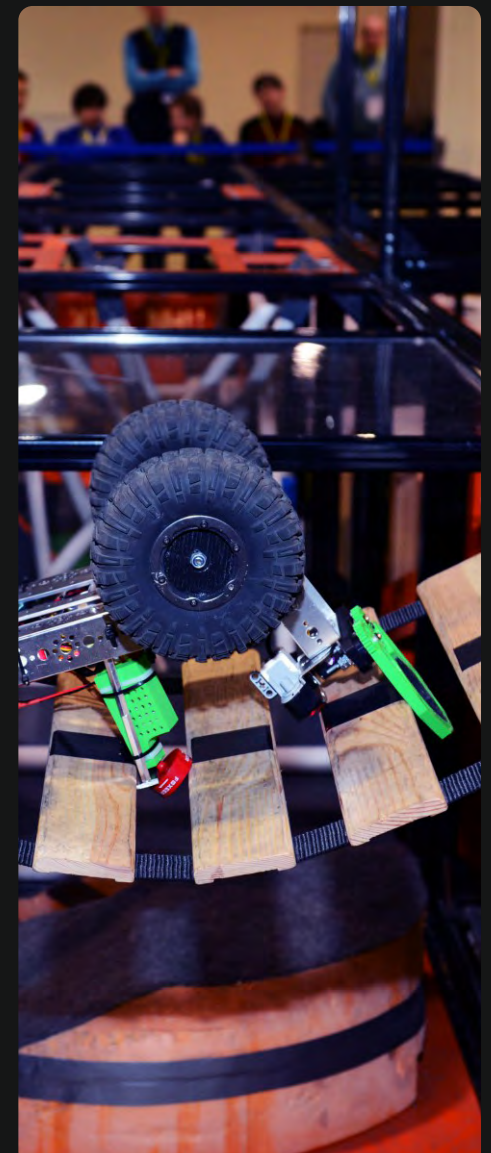
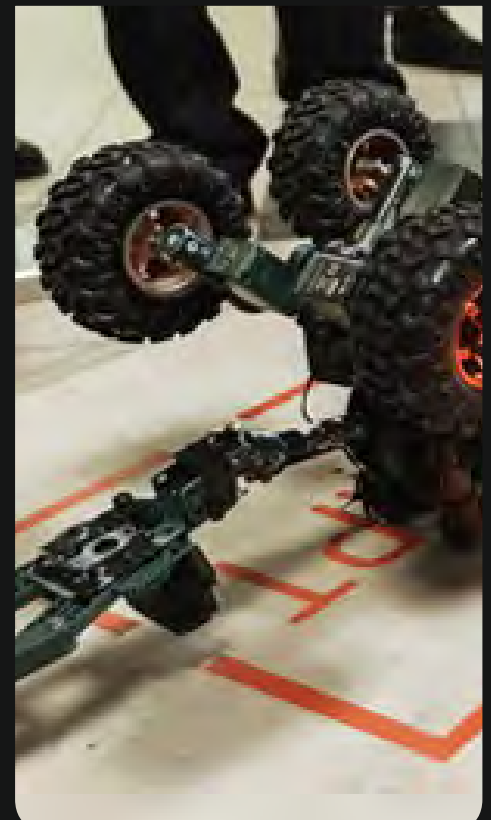
В обоих случаях, если робот не может выполнить задание и осуществить переворот в исходное положение, действуют стандартные правила: участник может взять штраф и осуществить вмешательство в управление (см. раздел "Штрафы").

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

**управляемый - 15 баллов**  
**автономный - 22 балла**



**- за любое действие**



## Трубы

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

### Задачи:

С каждой трубой можно выполнить ряд заданий:

- Извлечь: в трубу вложена трубка меньшего диаметра. Робот должен захватить и полностью извлечь трубку.
- 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). Дальнейшие повороты данной трубы не приносят баллов.
- 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.

**извлечь - 5 баллов**  
**исследовать - 5 баллов**  
**повернуть на 180° - 9 баллов**  
**повернуть на 360° - 12 баллов**

 - за любое действие





# 3. Особое испытание «Башня»

Башня с лифтом представляет собой конструкцию, построенную на основе трёх стандартных кубов, 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 ярусе полигона. На верхнем ярусе башни расположена наклонная-трамплин для совершения роботом «прыжка» с башни.

## Башня



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 задание «Прыжок веры». На первый ярус лабиринта лифт опускаться не может.

### Задачи:

Заехать на площадку лифта для дальнейшего набора комбинации с помощью кнопок и подъема 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.

**подъём на 4 ярус - 30 баллов**  
**спуск на лифте - 4 балла**  
**первый ярус (выезд) - 3 балла**

## Лифт



«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.

**прыжок - 15 баллов**

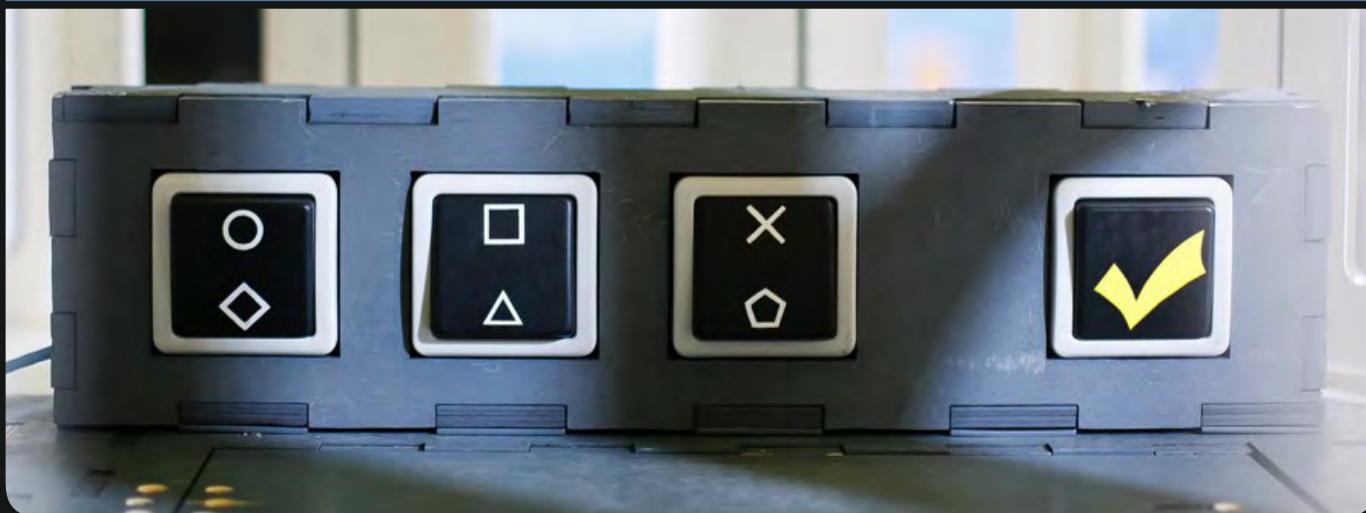
**спуск любым другим способом**  
**(не лифт и не прыжок)**  
**- 30 баллов**

**продолжение движения после**  
**прыжка - 30 баллов**

## Прыжок веры



## 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.

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

Жетоны выдаются при прохождении испытаний, отмеченных специальными треугольными табличками сверху 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).

### 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 яруса. Далее возможны два варианта дальнейших действий:

1. Комбинация набрана правильно:

Лифт едет до четвертого яруса, 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 яруса (1800 мм) в подвал башни, на поролоновый пол. Из подвала можно выехать и оказаться на уровне первого яруса полигона.

Примечание: в случае, если участник не заработал жетоны или заработал не все три, он имеет право ввести комбинацию наугад.

### 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.

**ввод комбинации (даже не верной) - 5 баллов**

## 4. Штрафы

### Перенос попытки

Перенос попытки за одну попытку до своей  
Только 1 раз

5 баллов

### Вмешательство в управление

Починить и/или переставить работа  
Только 1 раз

7 баллов

### Отвалившаяся деталь

За каждую отвалившуюся от работа деталь  
Любое количество раз

3 балла

### Перевод в автономный режим

За нажатие кнопки на работе для перехода  
в автономный режим  
2 раза (1 цикл включения и выключения)

1 балл

### Подрыв на мине

Активация одной мины какой-либо частью  
робота («подрыв» на мине)  
По количеству мин на полигоне

1 балл

\*  
Если лимит штрафов исчерпан, то попытка  
считается оконченной.



## 5. Дополнительная информация

Любое испытание на полигоне можно пройти автономно, для чего разрешается использовать датчики, энкодеры и дальномеры. За прохождения испытания автономно баллы за испытание удваиваются (за исключением некоторых, обозначенных в данном приложении испытаний). Движение вдоль стенки снаружи полигона не приносит баллов.

---

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.