

РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЙ

«Кубок РТК АГРО»

21.04.2022

1. Общие положения

- 1.1. Всероссийские молодежные робототехнические соревнования «Кубок РТК АГРО» аграрной направленности являются площадкой для внедрения в процесс дополнительного образования перспективных технологий профессиональной ориентации по направлению «Мехатроника, робототехника» и вовлечения школьников в научно-техническую и инновационную деятельность.
- 1.2. Цель соревнований:
 - ознакомление и вовлечение обучающихся образовательных организаций, расположенных в сельской местности и малых городах в работу над технологическими приоритетами, таких как: применение цифровых технологий в сельском хозяйстве, роботизация агропромышленного комплекса.
 - развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к специальностям в области сельского хозяйства;
 - развитие умений быстрого реагирования, коммуникативных навыков, командного взаимодействия;
 - обучение работе со сложным техническим оборудованием в условиях ограниченного времени.
- 1.3. Задача соревнований: роботы под управлением участников должны за отведенное время пройти наибольшее количество ячеек полигона и выполнить задания.
- 1.4. За прохождение полигона и выполнение заданий начисляются баллы. Побеждает команда, набравшая наибольшее количество баллов по итогам двух попыток.
- 1.5. Соревнования построены таким образом, что между роботами осуществляется взаимодействие и часть заданий невозможно выполнить в одиночку.
- 1.6. Последовательность выполнения заданий также имеет значение (результат выполнения одного задания является источником для следующего), что способствует развитию логического и аналитического мышления.

2. Полигон

- 2.1. **Полигон** - площадка, на которой проходят Соревнования, состоящая из ячеек.
- 2.2. **Ячейка** - составная часть полигона, квадрат со стороной 800 мм, ограниченный металлическим профилем. В ячейках смоделированы участки пересечённой местности различной сложности, объекты агрокомплекса (коровник, птицеферма, гараж, молокозавод и т.д.), наклонные с различными поверхностями, мосты различных конструкций (рисунок 1). Расположение ячеек полигона меняется каждые соревнования и становится известно командам в день проведения соревнований. Между попытками расположение ячеек не меняется.
- 2.3. **Задание** - определенный порядок действий со специальными объектами, расположенными на полигоне.

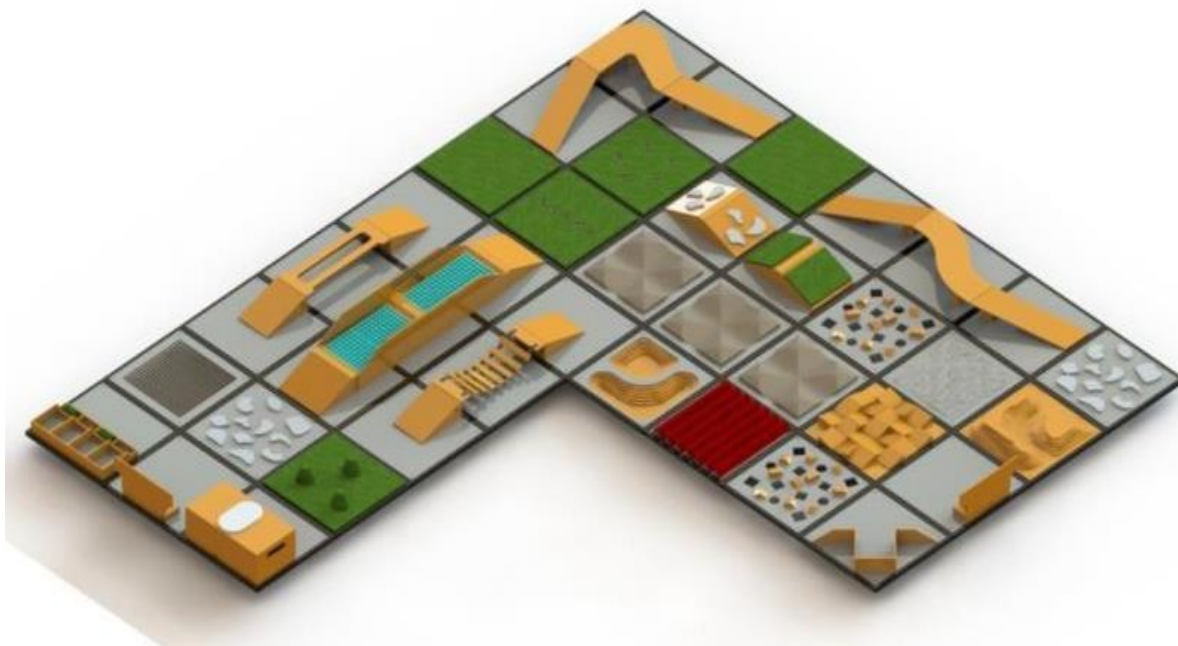


Рисунок 1 – Общий вид возможной конфигурации полигона

3. Команды

- 3.1. В Соревновании участвуют команды из двух человек. Команды формируются до начала попыток. В случае нечетного общего количества, один из участников выступает дважды. Если участник, выступивший дважды, оба раза занимает призовые места, то место недостающего финалиста занимает участник из команды, занявшей четвертое место и набравший в паре большее количество баллов по сумме двух попыток.

4. Робот

- 4.1. На соревнованиях каждой команде предоставляются два робота (рисунок 2).
 4.2. Робот управляется с дистанционного пульта радиуправления
 4.3. Робот оборудован:
- Захватным устройством, совмещенным с отвалом
 - Бункером для посадки картошки
 - Плугом

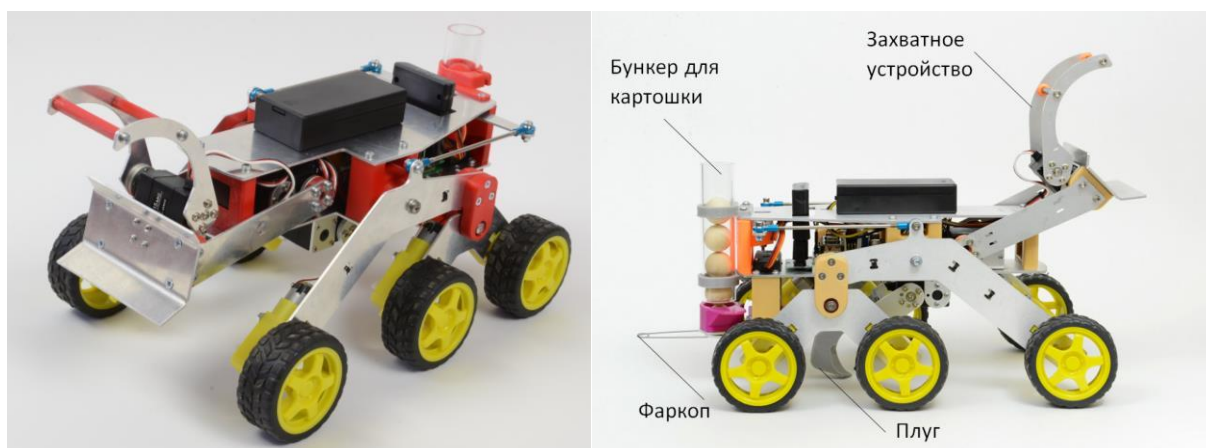


Рисунок 2 – Робот

5. Полигон. Стартовое состояние

- 5.1. Перед началом каждой попытки волонтеры или судьи приводят полигон в стартовое положение:
- В картофелехранилище заслонка задвинута, десять картофелин (шариков) помещены в бункер (трубку) картофелехранилища.
 - Песок в ячейке «Пашня» выровнен при помощи специальной рейки (прилагается к полигону). Метки на торцах ячейки, по которым выполняются борозды, должны присутствовать и быть хорошо видны.
 - Наполнитель в ячейках «Керамзит», «Древесный наполнитель», «Болото» распределен по ячейке равномерно.
 - Бидоны установлены в нишах ячейки «Молочная ферма». Крючки на бидонах параллельны друг другу и повернуты в сторону центра ячейки.
 - Рулоны сена, мешки с зерном, «ежи», коровы, навоз размещены в ячейках в соответствии со схемой полигона в протоколе (мешки с зерном и рулоны сена размещаются на полигоне в горизонтальном положении (на боку))
 - Сорняки (растения) помещены в лунки на ячейке «Сложная посадка», через лунку друг от друга. Крючки растений повернуты в сторону центра ячейки.
 - Прицеп размещен рядом с ячейкой «Гараж».
- 5.2. В ходе попытки судьи (волонтеры) не должны изменять состояние полигона.

6. Индивидуальные задания

- 6.1. Роботы стартуют из ячейки с надписью «Старт».
- 6.2. Маршрут движения робота по полигону произвольный и определяется участником.
- 6.3. За прохождение ячеек начисляются баллы (таблица 1).
- 6.4. Ячейка засчитывается, если робот въехал в нее всем корпусом и выехал с любой другой стороны ячейки. Допускается проезд ячейки по диагонали, при этом робот должен выехать через любую из оставшихся 2-х граней ячейки. Если робот выехал из ячейки и при этом часть колес была вне полигона, т.е. касалась пола, ячейка не засчитывается.
- 6.5. За повторное прохождение ячейки баллы участнику не начисляются.
- 6.6. В ходе попытки робот может выполнять задания (таблица 2). За каждое выполненное задание начисляются баллы.
- 6.7. Роботы стартуют с пустыми картофельными бункерами. Загрузка картошки (шариков) в бункер осуществляется в ячейке «Склад». Для загрузки картофеля робот должен заехать в зону погрузки задней частью, до касания задней стенки зоны. За одну загрузку в бункер робота загружается 5 картофелин, если робот заехал не с пустым бункером, тогда загружается недостающее количество картофелин. Загрузку картофеля осуществляет один из судей. Предварительно на «Склад» картошка должна быть доставлена из «Картофелехранилища» в ходе выполнения заданий.
- 6.8. На полигоне находятся «Животные» мешающие движению робота. Сбивать животных запрещено. За каждое сбитое животное начисляется штраф (таблица 5).
- 6.9. На полигоне находятся препятствия «Ежи» мешающие движению робота. «Еж» может быть перемещен роботом на усмотрение участника, баллы или штрафы за это действие не начисляются.
- 6.10. Если задание выполнено полностью (засажены все картофельные поля, доставлено все сено в коровник и т.д.) каждому участнику команды начисляются бонусные баллы (таблица 3)

Таблица 1 - Баллы за преодоление ячейки

Вид ячейки	Баллы
Болото	80
Грязь	70

Дорога на холме	80
Горка с травой и льдом	60
Горка с травой	50
Керамзит	20
Древесный наполнитель	30
Лес	20
Мост подвесной	60
Овраг	70
Поворот	80
Посадка (проезд)	10
Разбитая дорога	80
Сломанные весы	70
Сетка	50
Трава	10
Карьер	60

Таблица 2 - Баллы за выполнение индивидуальных заданий

Задание	Способ выполнения	Баллы
Уборка навоза	Выброс за пределы полигона всего навоза	40
Сено (захват одного тюка)	Захват тюка сена. Захватом считается подъем не менее, чем на 2 сантиметра от поверхности и удержание более трех секунд.	30
Сено (доставка одного тюка)	Доставка тюка сена в коровник. Тюк считается доставленным если он помещен роботом в прямоугольную полость перед коровой, доставка допускается любым способом	60
Молочная ферма (захват)	Захват бидона. Захватом считается подъем не менее чем на 2 сантиметра от поверхности и удержание более трех секунд.	30
Молочная ферма (доставка)	Доставка бидона на молокозавод. Бидон считается доставленным, если он помещен в нишу.	60
Сорняк (удаление)	Удаление растения из лунки. Удалением считается извлечение растения из лунки для посадки картошки путем подъема и размещения в любом другом месте кроме лунок.	30
Вспашка (один проход)	Сделать плугом прямую борозду от метки до метки. Боковое отклонение борозды от метки должно быть не более +/- 3 см. Если после или до вспашки был совершен проезд по полю, то вспашка не засчитывается, так как поле считается испорченным.	40
Посадка простая - линия (за 1 шарик)	Доставка картошки (шариков) в лунки. Считается количество засаженных лунок. При попадании двух и более картофелин в одну лунку засчитывается одна посадка.	30

Посадка сложная - круг (за 1 шарик)	Доставка картошки (шариков) в лунки. Считается количество засаженных лунок. При попадании двух и более картофеля в одну лунку засчитывается одна посадка.	50
Птицеферма - зерно (захват)	Захват мешка с зерном на складе. Захватом считается подъем не менее чем на 2 сантиметра от поверхности и удержание более трех секунд.	40
Птицеферма – зерно (доставка)	Доставка мешка со склада на птицеферму. Мешок считается доставленным, если он размещен в специальном приемнике (ящике) и открылся доступ к контейнеру с яйцами.	70
Птицеферма – яйца (захват)	Захват контейнера с яйцами на птицеферме. Захватом считается изъятие контейнера из отверстия и удержание более трех секунд.	40
Птицеферма – яйца (доставка)	Доставка контейнера с яйцами на склад. Контейнер считается доставленным, если он поставлен на пол ячейки «склад».	60
Уборка зерна (захват)	Захват мешка с зерном на поле. Захватом считается подъем не менее чем на 2 сантиметра от поверхности и удержание более трех секунд.	40
Уборка зерна (доставка одного мешка)	Доставка мешка с зерном с поля на склад. Мешок считается доставленным, если он размещен на полу ячейки «склад».	70

Таблица 3 – Бонусные баллы

Задание	Баллы
Засажены все картофельные поля	50
Доставлено все сено в коровник (4 шт.)	75
Доставлены оба бидона с молоком	30
Доставлены все 2 мешка с зерном на склад	75
Вспахано все поле (2 борозды)	30
Не сбито ни одного животного*	30
Выполнены все задания	100

* Не засчитывается если робот не покинул ячейку старта

7. Задания на взаимодействие

- 7.1. Каждый участник из пары выбирает свой маршрут самостоятельно, но может осуществлять взаимодействие с напарником, что принесет дополнительные баллы (таблица 4).
- 7.2. Для взаимодействия один из роботов должен заехать на ячейку «гараж», где судья присоединит к роботу прицеп.
- 7.3. Для того чтобы снять прицеп робот должен снова заехать на ячейку «гараж», где судья отсоединит прицеп.
- 7.4. Прицепом может пользоваться любой из роботов в любой момент попытки, если в этот момент прицеп не закреплен на другом роботе.

- 7.5. На складе прицеп разгружает судья.
- 7.6. Внутренние размеры кузова прицепа (ДхШхВ) 140х65х35 мм, высота дна кузова относительно пола 40 мм.
- 7.7. Если пара участников, управляющих роботами, в ходе попытки выполнила задания полностью (засажены все картофельные поля, доставлено все сено в коровник и т.д.), то каждому участнику начисляются бонусные баллы (таблица 3)



Рисунок 3 - Прицеп

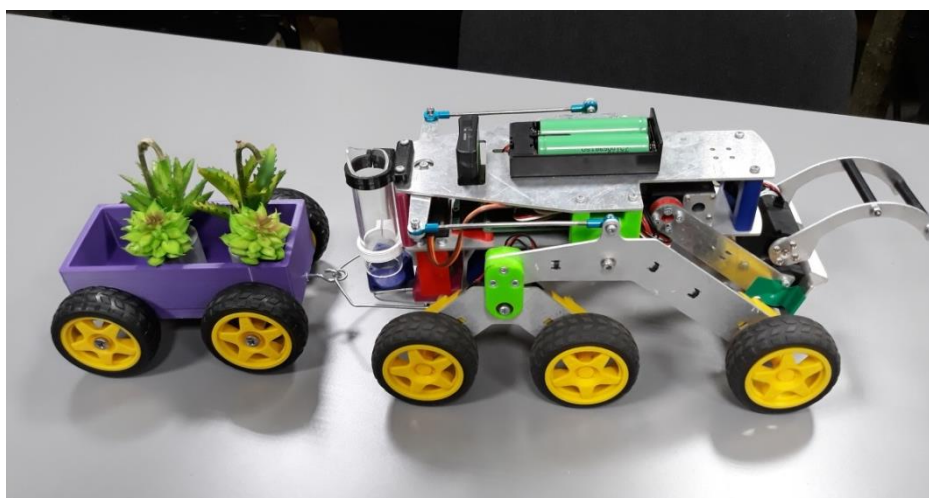


Рисунок 4 – Робот с прицепом

Таблица 4 – Баллы за взаимодействие

Задание	Способ выполнения	Баллы
Сбор молока (погрузка)	Погрузка двух бидонов в прицеп. Баллы начисляются участнику, выполнившему погрузку бидонов. За захват бидонов баллы начисляются отдельно.	130
Сбор молока (доставка)	Доставка бидонов на молокозавод. Бидоны считаются доставленными, если робот заехал на ячейку «Молокозавод» с обоими бидонами в прицепе. Разгрузку прицепа выполняет участник, бидоны устанавливаются в ниши. Баллы начисляются участнику, выполнившему доставку.	130
Картофелехранилище (погрузка)	Открытие заслонки в картофелехранилище путем сдвига. Погрузка засчитывается если все 10	30

	картофелин (шариков) оказываются в прицепе.	
Картофелехранилище (доставка)	Доставка картошки из картофелехранилища на склад. Доставка осуществляется при помощи прицепа и засчитывается если вся загруженная картошка оказывается на складе. Выгрузку осуществляет судья.	80
Уборка зерна (погрузка)	Погрузка мешков в прицеп. Баллы начисляются участнику, выполнившему погрузку двух мешков. За захват мешка баллы начисляются отдельно.	200
Уборка зерна (доставка)	Доставка мешков с зерном на склад. Мешки считаются доставленными, если робот заехал на ячейку «склад» с двумя мешками в прицепе. Выгрузку осуществляет судья, при этом один из мешков размещается горизонтально у наружной стенки склада, ближней к молокозаводу (для доставки на птицеферму).	200

8. Ход соревнований. Правила

- 8.1. Соревнования состоят из 2-х попыток. На попытку отводится 10 минут.
- 8.2. Во время каждой попытки на полигоне находится команда из двух участников, каждый из которых управляет своим роботом.
- 8.3. Команда обязана явиться в зону соревнований за одну попытку до начала своей попытки, и участники должны оповестить судей о готовности.
- 8.4. Команда может перенести свою попытку на другое время не менее, чем за 30 минут до начала попытки. В этом случае команде начисляется штраф (таблица 5).
- 8.5. Перед стартом участникам дается 3 минуты на подготовку к старту. Отсчет времени ведется с момента вызова участников в зону старта. По истечении времени, отведенного на подготовку, запускается таймер на время попытки. Если участник не готов, то перенести попытку нельзя.
- 8.6. Во время попытки смена участника, управляющего роботом, не допускается.
- 8.7. При прохождении попытки допускается присутствие на полигоне только пары участников и судей – остальные находятся за ограждением.
- 8.8. Запрещено во время попытки разговаривать с участником кому-либо, кроме судей и напарника. За нарушение назначается штраф на усмотрение судьи.
- 8.9. Во время попытки производится начисление баллов за прохождение ячеек полигона и выполнение заданий.
- 8.10. Контроль за проведением попытки и фиксацию результатов в протоколах осуществляют судьи. Два судьи на одного участника. Каждый судья заполняет свой протокол.
- 8.11. Поднимать робота, передавать его участнику и ставить на место во время попытки может только судья.
- 8.12. В случае технических проблем с роботом, возникших не по вине участника таймер попытки останавливается на время устранения неисправностей. Второй участник команды во время остановки таймера также останавливает робота.
- 8.13. Участникам запрещается наступать на элементы полигона или ходить по нему. В случае возникновения такой необходимости участник должен обратиться за помощью к судье.
- 8.14. Отвалившейся деталью считается вывалившаяся из бункера или прицепа картошка вне полей для посадки картофеля, мешок или бидон упавший с прицепа, бидон или контейнер с яйцами, упавший с захватного устройства робота.
- 8.15. Если робот не покидает одну ячейку в течении 2 минут он считается застрявшим. По желанию участника, судья поднимает и переносит робота в точку его въезда в эту

ячейку. При этом команде начисляется штраф за «вмешательство в управление». Либо попытка заканчивается досрочно.

- 8.16. Выезжать за пределы полигона запрещено. Робот считается выехавшим за пределы, если он касается всеми колесами поверхности на которой установлен полигон. При выезде за пределы полигона, судья перемещает робота на ячейку откуда произошел выезд, при этом команде начисляется штраф за «вмешательство в управление».
- 8.17. По желанию участника, попытка может быть завершена до истечения времени. О своем решении участник должен сообщить судье. Время завершения попытки фиксируется в протоколе.
- 8.18. По окончании попытки пара судей участника сверяет протоколы между собой. После этого участник должен ознакомиться с протоколом и поставить подпись, тем самым соглашаясь с результатами попытки.
- 8.19. За неспортивное поведение участников команды (несоблюдение морально-этических норм, грубое поведение по отношению к участникам, организаторам и судьям соревнований), предусматривается штраф или дисквалификация по решению судьи соревнований.

9. Штрафы

Таблица 5 - Штрафы

Штраф	Детализация	Баллы
Перенос попытки	Не менее, чем за полчаса до начала попытки	50
Вмешательство в управление	За одно вмешательство	100
Отваливающиеся детали	За каждую деталь	10
Сбитое животное	За каждое животное	50
Подсказка оператору*	За каждую подсказку	30

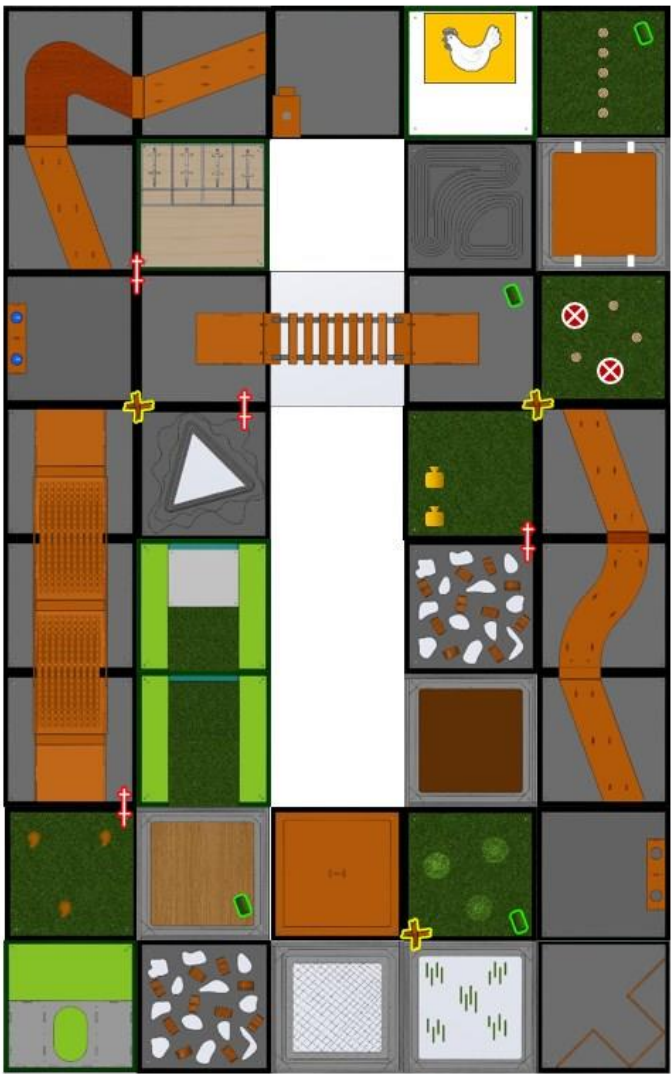
* Определяется судьей в зависимости от объективных обстоятельств

- 9.1. За неспортивное поведение участников команды (несоблюдение морально-этических норм, грубое поведение по отношению к участникам, организаторам и судьям соревнований), предусматривается штраф или дисквалификация по решению судьи соревнований.

10. Судейство и подсчет баллов

- 10.1. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с регламентом соревнований.
- 10.2. Баллы за попытку у участников в команде суммируются.
- 10.3. В итоговый зачет идет лучшая из 2-х попыток команды.
- 10.4. Побеждает команда, набравшая наибольшее количество баллов.
- 10.5. При наличии у двух команд одинакового количества баллов, побеждает команда, завершившая попытки за наименьшее время (среднее время)
- 10.6. В случае, если время также одинаково, побеждает команда с наивысшим суммарным баллом по двум попыткам.
- 10.7. Все спорные моменты, возникающие в период соревнований, разрешаются судьями соревнований, все участники должны подчиняться их решениям.
- 10.8. К судейству очных этапов допускаются только специалисты, прошедшие обучение и обладающие достаточной квалификацией.

Схема полигона



- Сено
- Еж
- Навоз
- Корова
- Мешок
- Сорняк
- Бидон

Поворот 80	Картофеле хранилище	Птице- ферма	Простая посадка 10
Коровник		Овраг 70	Пашня 40
Молочная ферма	Мост подвесной 60		Сложная посадка 10
Грязь 70	Карьер 60	Трава 10	Дорога на холме 80
	Горка трава/лед 60	Разбитая дорога 80	
	Горка трава 50	Керамзит 20	
Трава 10	Древесный наполнит. 30	Сломан- ные весы 70	Лес 20
Молоко- завод			
Старт	Разбитая дорога 80	Сетка 50	Болото 80
Гараж			Склад

- Сено
- Еж
- Навоз
- Корова
- Мешок
- Сорняк
- Бидон

Протокол прохождения полигона

Попытка №

Участник / подпись: _____ / _____

Регион: _____

В паре с: _____

Судья / подпись: _____ / _____

Оставшееся время: _____

Итого баллов за попытку:

Поворот 80	Картофеле хранилище	Птице- ферма	Простая посадка 10
	Коровник	Овраг 70	Пашня 40
Молочная ферма	Мост подвесной 60		Сложная посадка 10
Грязь 70	Карьер 60	Трава 10	Дорога на холме 80
	Горка трава/лед 60	Разбитая дорога 80	
	Горка трава 50	Керамзит 20	
Трава 10	Древесный наполнит. 30	Сломан- ные весы 70	Молоко- завод
Старп	Разбитая дорога 80	Сетка 50	Болото 80
Гараж			Склад

-  - Сено
-  - Еж
-  - Навоз
-  - Корова
-  - Мешок
-  - Сорняк
-  - Бидон

Бонусные баллы

- ☐ Засажены все картофельные поля (50)
- ☐ Доставлено все сено в коровник (75)
- ☐ Доставлены оба бидона с молоком (30)
- ☐ Доставлены на склад все мешки с зерном (75)
- ☐ Вспахано все поле (2 борозды) (30)
- ☐ Не сбито ни одного животного (30)*
- ☐ Выполнены все задания (100)

Итого

--	--

Штрафы

- | | |
|---------------------------|---|
| Сбитое животное (-50) | ☐ ☐ ☐ ☐ |
| Вмешательство (-100) | ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ |
| Потеря детали (-10) | ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ |
| Перенос попытки (-50) | ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ |
| Подсказка оператору (-30) | ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ |

Итого

--	--

Итого

--	--

Задания

пашня		сорняки		картошка		сено		молоко		зерно		яйца	
борозда (40)		удаление (30)		погрузка (30)		захват (30)		захват (30)		захват (40)		захват (40)	
				доставка (80)		доставка (60)		доставка по одному (60)		доставка по одному (70)		доставка на птицеферму (70)	
		навоз		посадка				помещение в прицеп (130)		помещение в прицеп (200)			
		уборка (40)		сложная (50)									
								доставка в прицепе(130)		доставка в прицепе (200)			
				простая (30)									
	+		+		+		+		+		+		=
													Итого

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.

Инструкция по управлению



Обозначение	Наименование	Действие
1	Стрелка вверх	Движение вперёд
2	Стрелка вниз	Движение назад
3	Стрелка влево	Поворот влево
4	Стрелка вправо	Поворот вправо
5	Треугольник	Поднять ковш
6	Крестик	Опустить ковш
7	Квадрат	Сжать захват (лапу ковша)
8	Круг	Разжать захват (лапу ковша)
9	Левый стик (L3)	
10	Правый стик (R3)	
11	R1	Увеличение скорости
12	R2	Уменьшение скорости
13	L1	"Посадить картошку"
14	L2	Опустить/поднять плуг

Внимание! Если при включении питания робот подаёт звуковой сигнал, соответствующий успешной инициализации, но не реагирует на кнопки джойстика, то следует убедиться, что джойстик включен и нажать на джойстике кнопку START.

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.