



«Инженерные Кадры России»

**РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП ОБЩЕРОССИЙСКИЙ
СОРЕВНОВАНИЙ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ
«ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ РОССИИ»
В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

ОРГАНИЗАТОРЫ



Министерство образования и науки
Мурманской области

ГАОУМОДОД «Мурманский областной центр
дополнительного образования детей
«Лапландия»

Оглавление

1. Организация соревнований	3
2. Регистрация на соревнования	3
3. Требования к команде	3
4. Требования к роботам	3
5. Порядок проведения соревнований.....	5
6. Судейство	7
7. Определение победителя.....	7
8. Теоретическая часть соревнований.	8
9. Требования к инженерной книге	8
10. Этап I: Изготовление и транспортировка детали на предприятии.....	10
Внешний вид поля	10
Оценивание прохождения I этапа	12
11. Этап II. Транспортировка изделия с предприятия.....	15
Конструкции для поля II этапа.....	17
Спецификация	17
Оценивание прохождения II этапа.....	18

1. Организация соревнований

1. Сроки проведения **22 марта 2016 г.**
2. Итоговым мероприятием сезона 2015/16 является Всероссийский этап соревнований «Инженерные Кадры России» в рамках VIII Всероссийского молодежного робототехнического фестиваля «РобоФест-2016», который будет проходить 13 - 16 апреля 2016 года, Москва

2. Регистрация на соревнования

Для участия в соревнованиях каждая команда должна зарегистрироваться на сайте www.laplantiya.org.

3. Требования к команде

1. Максимальное количество участников, представляющих команду: 6 обучающихся и 1 тренер.
2. Минимальное количество участников, представляющих команду: 2 обучающихся и 1 тренер.
3. Команда состоит из участников двух возрастных групп:

Возрастная группа	Состав	Возраст	Категория участников
младшая	1-3 человека	7-12 лет	Школьники
старшая	1-4 человека	12-18 лет	Школьники, студенты колледжа 1-2 курса

4. Допускается уменьшение возраста участников в старшей группе до 7 лет.
5. Возраст тренера команды составляет не менее 20 лет.
6. Возраст участников команды учитывается на момент проведения соревнований.
7. Допускается при подготовке к соревнованиям привлечение дополнительных участников в виде обучающихся и тренеров. Однако дополнительные участники в представлении команды на соревнованиях не участвуют.

4. Требования к роботам

1. Все модели собираются и программируются участниками заранее в соответствии с требованиями настоящего положения.
2. Модели станков (роботы первого этапа) не должны выходить за пределы поля. Максимальный размер каждого отдельного станка: 250×250, высота станков не ограничена (размер считается без

- возможных соединительных деталей между станками и механизмами транспортировки).
3. Габаритные размеры робота второго этапа до начала соревнования ограничены кубом 250x250x250 мм (ширина 250 мм, длина 250 мм, высота 250 мм).
 4. Во время соревнования робот может менять свои размеры, но исключительно без вмешательства человека.
 5. Робот может оставить на игровом поле любые свои части, в которых не содержатся его основные компоненты (например, микрокомпьютер, моторы, датчики и т.п.).
 6. Робот должен быть автономным, т.е. не допускается дистанционное управление роботом.
 7. Нет ограничений на использование сред и языков программирования для создания программ для робота.
 8. В соревнованиях разрешено использовать конструкторы: LEGO, Fishertechnic, RoboRobo, Huna.
 9. Роботы должны быть построены с использованием деталей конструкторов только одной марки
 10. Количество двигателей, датчиков и контролеров, используемых в производственной линии не ограничено.
 11. Командам не разрешается изменять любые оригинальные части (например: микрокомпьютеры, двигатели, датчики, детали, провода и т.д.).
 12. В конструкции роботов нельзя использовать винты, клеи, веревки или резинки для закрепления деталей между собой.
 13. Роботы должны быть построены только на базе конструкторов, предусмотренных регламентом. Комплекующие роботов не должны нарушать авторские, исключительные и смежные права третьих лиц (законных правообладателей), в том числе права на торговые знаки, их графические и текстовые обозначения.
 14. Конструкция робота должна исключать повреждение трассы, возгорание, задымление, ослепление и иное воздействие на людей.
 15. На микрокомпьютере робота должны быть отключены модули беспроводной передачи данных (Bluetooth, Wi-Fi), загружать программы следует через кабель USB.
 16. Робот, не соответствующий требованиям, не допускается к участию в соревнованиях.

5. Порядок проведения соревнований

1. Соревнования проходят в два этапа. На каждом этапе работает соответствующая группа команды:

1 этап	Старшая группа	Транспортировка заготовки и изготовление (обработка) детали на предприятии
2 этап	Младшая группа	Транспортировка готового изделия конечному потребителю

2. На соревнованиях каждая команда должна с собой иметь:
 - Портативный компьютер;
 - Роботов домашней сборки для проведения практической части этапов;
 - Носитель с программами;
 - Все необходимые материалы, такие как: запас необходимых деталей и компонентов наборов, запасные батарейки или аккумуляторы т.д.;
 - Каждая команда будет обеспечена розеткой 220 вольт.
3. В зоне состязаний (зоне сборки и полей) разрешается находиться только участникам команд (тренерам запрещено), членам оргкомитета и судьям.
4. После старта попытки запрещается вмешиваться в работу роботов. Если после старта оператор коснется робота, без разрешения судьи, то попытка будет завершена.
5. Участникам команды запрещается покидать зону соревнований без разрешения члена оргкомитета или судьи.
6. Во время проведения соревнований запрещены любые устройства и методы коммуникации. Всем, кто находится вне области состязаний, запрещено общаться с участниками. Если все же необходимо передать сообщение, то это можно сделать только при непосредственном участии члена оргкомитета.
7. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия робота своей команды или робота соперника ни физически, ни на расстоянии.
8. При нарушении командой одного из предыдущих 3 пунктов команда будет дисквалифицирована с соревнований
9. Участники могут настраивать робота только в период времени отладки, после окончания этого периода нельзя модифицировать или менять робота (например: менять батарейки) и заменять программу. Также команды не могут просить дополнительного времени.

10. Допускается помощь младшей группы при подготовке роботов к 1 этапу, а также использование аналогичных механизмов младшей группы на первом этапе.
11. Не допускается помощь старшей группы на втором этапе состязаний.
12. Время, отводимое на каждый этап – 2 минуты (120 секунд). При неблагоприятном исходе записывается максимальное время и количество заработанных баллов.
13. В день соревнований перед началом периода времени отладки оргкомитетом будут объявлены окончательные условия состязаний:
 - цвет заготовки, используемой для работы на трассе (красный, желтый, зеленый или синий);
 - номер склада, для доставки изделия;
 - маршрут движения робота на 2 этапе.

Данные условия определяются случайным образом и действительны на протяжении всего периода проведения соревнований.

14. Каждой команде будет дано две попытки для представления работы роботов на трассе. Между 1 и 2 раундом будет дано время (не менее 30 минут – на усмотрение оргкомитета) для повторной отладки роботов.
15. На данном соревновании отдельная инспекционная область для проверки роботов на соответствие требованиям регламента соревнований не предусмотрена. Все модификации роботов производятся в зоне отладки. Все проверки на соответствие регламенту соревнований производятся на трассе по окончании времени на установку роботов на трассе или в случае готовности команды.
16. Если при проверке робот не будет соответствовать требованиям, команде будет дано 3 минуты на исправление, иначе команда пропускает данную попытку с максимальным количеством времени (с добавлением всех штрафов).
17. Если во время попытки на поле определенного этапа будет обнаружено, что робот не соответствует регламенту соревнований, то робот завершает работу на данном этапе с максимальным значением времени данного этапа.
18. Оригинал Инженерной книги предоставляется в день соревнований при регистрации команды.

6. Судейство

1. Организаторы оставляют за собой право вносить в правила соревнований любые изменения, уведомляя об этом участников. В том числе изменения могут быть внесены главным судьей соревнований в день соревнования. Изменения доводятся до всех участников, ставя их в одинаковые условия.
2. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.
3. Если появляются возражения относительно судейства, команда имеет право в установленном порядке обжаловать решение судей в оргкомитете до начала следующей попытки.
4. Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, когда робот не смог закончить этап из-за постороннего вмешательства, когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.

7. Определение победителя

1. Определение победителя производится в четырех номинациях:
 - Изготовление и транспортировка детали на предприятии;
 - Транспортировка детали с предприятия;
 - Инженерная книга;
 - Абсолютный победитель соревнований «ИКаР».
2. В номинациях «Изготовление и транспортировка детали на предприятии» и «Транспортировка детали с предприятия» победившими считаются команды, занимающие верхние строчки рейтинга.
3. Ранжирование команд по результатам спортивного этапа состязаний определяется следующим образом:
 - у каждой команды берется лучший результат попытки (максимальное количество очков);
 - у команд имеющих одинаковое число очков, приоритет имеет вторая попытка каждой команды;
 - если и в этом случае у команд будет одинаковое количество очков, то будет учитываться время, потребовавшееся команде для завершения лучшей попытки.
4. В номинации «Инженерная книга» победители определяются на основании критериев по наибольшему количеству набранных баллов.
5. В номинации «Абсолютный победитель соревнований «ИКаР»» победитель определяется на основании результатов в остальных номинациях по наибольшему количеству набранных баллов

8. Теоретическая часть соревнований.

1. Теоретическая часть соревнований проводится до практической.
2. Теоретическая часть состоит из: презентации проекта и инженерной книги.
3. Требование к презентации проекта:
 - Представление муниципалитета;
 - Представление команды;
 - Обоснование выбора производственной линии согласно представленному муниципалитету.
4. Порядок проведения представления проекта:
 - Время на выступление максимум 5 минут;
 - Сопутствующее оформление (презентация, буклеты, листовки, плакаты и т.д.).
 - Обязательное представление реального производства.
5. После представления проекта, команда должна пройти на защиту инженерной книги (имея с собой оригинал инженерной книги).
6. Защита инженерной книги проходит в форме в форме презентации в присутствии судей и соперников

9. Требования к инженерной книге

1. Инженерная книга является обязательным условием участия в соревнованиях.
2. Оргкомитет рассматривает инженерную книгу на соответствие требуемым критериям.
3. Основные требования и начисляемые баллы по инженерной книге:

№	Критерий	Описание	Макс. кол-во баллов
Идея и общее описание проекта			
1.	Исследование	Было сделано комплексное исследование, и решения построены на основе этого исследования. Наличие истории вопроса и существующие способы решения проблемы, списка используемых источников	10
2.	Креативность решения и	Насколько проявлена оригинальность и творческий	10

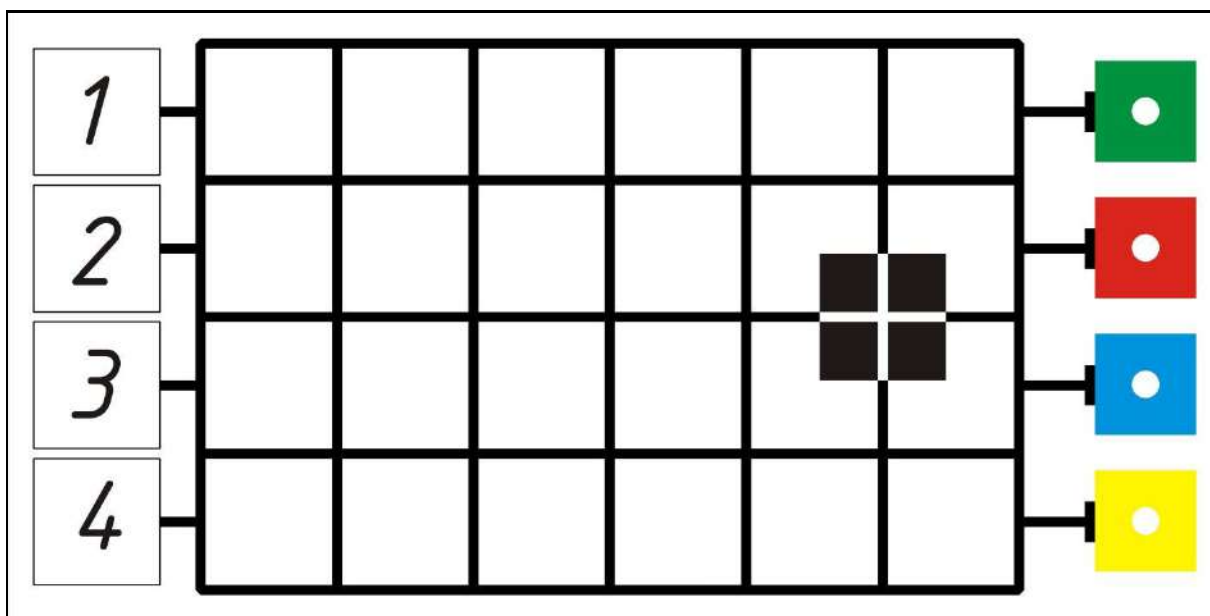
	качество исполнения	подход? Как хорошо проект помогает решить проблему? Приносит ли проект пользу обществу в больших или малых масштабах?	
3.	Описание процесса подготовки проекта	Наличие цели, задач, плана работы, распределения обязанностей, поэтапного описания работы (дата, форма деятельности, возникшие трудности и пути их преодоления)	5
4.	Общая блок-схема работы проекта	Описание структуры, состава, назначения и свойств каждого модуля проекта. Его особенности и преимущества	10
5.	Иллюстративность	Все описания сопровождаются уместными, понятными иллюстрациями, схемами, таблицами, фотографиями и т.п. для более эффективного представления информации	10
Технологическая часть проекта			
6.	Конструкция	По отдельности каждого из основных механизмов сопровождается схемами, фотографиями, детали каких конструкторов использовались	20
7.	Эффективность механики	Дается аргументированное описание эффективного использования деталей. Робот использует рациональный способ достижения своих целей и не выглядит излишне громоздким.	5
8.	Эстетика	Робот обладает привлекательным, эстетическим внешним видом.	5
9.	7 Программирование	Описание программ работы каждого модуля и проекта в целом	10
Привлечение экспертов			
10.	Взаимодействие с предприятиями	Информация о предприятиях, с которыми было осуществлено взаимодействие (название, контактное лицо, контактные данные) – 1 балл Описание мероприятий при взаимодействии с предприятиями	10

		(когда, где, с кем, зачем, что в итоге) – 3 балла Соглашение о совместной работе, спонсорский договор, реклама предприятия, наличие реальных заданий и степень их проработки, финансовые договоры на разработки – 6 баллов	
Командная работа			
11.	Представление команды	Список участников команды, с указанием тренера и ассистентов. Наличие ФИО, места работы и учебы, контактные данные, фотографии, краткая информация о каждом участнике	5

10. Этап I: Изготовление и транспортировка детали на предприятии

Внешний вид поля

- Поле 1-го этапа имеет размер 1200x2400 мм. Чёрным цветом обозначена зона старта. Цветом выделены зоны складирования заготовок. Цифрами 1, 2, 3, 4 – зоны складирования готовой продукции.



Правила состязаний:

- Модели станков не должны выходить за пределы поля этапа. Максимальный размер каждого отдельного станка: 250x250, высота станков не ограничена. Иных ограничений на расположение станков нет.

3. Перед стартом станки размещаются в клетках поля (размер клетки 250x250 мм), и не могут располагаться на пересечении чёрных линий.
4. Перед стартом средство транспортировки должно находиться всеми своими частями в пределах зоны старта (чёрный квадрат). Высота средства транспортировки не ограничена. До начала попытки (сигнала судьи) никакая часть робота не должна выступать за пределы зоны старта
5. Стартовав, робот (средство транспортировки) покидает зону старта. Прибывая в зону «Склад заготовок» робот должен взять заготовку указанного цвета (объявляется в день соревнований) и доставляет заготовку на производственную линию.
6. Заготовка имеет цилиндрическую форму (тело вращения) 52×52×135 мм (банка из-под напитков ёмкостью 0,25 л, обклеенная бумагой)
7. Участникам необходимо собрать и запрограммировать модель производственной линии, в которую обязательно должны входить следующие модели:

- Модель станка (механизма) №1, движущаяся часть которого делает циклические поступательные движения;
 - Модель станка (механизма) №2, движущаяся часть которого делает одновременно поступательные и вращательные движения;
 - Модель станка (механизма) №3, который производит вращение заготовки вокруг своей оси;
 - Модель четвертого станка (механизма) не оговаривается и выбирается командой с учетом моделируемого производственного процесса.
8. Очередность расположения станков не оговаривается и выбирается командой с учетом моделируемого производственного процесса.
 9. Передача заготовки к станкам и между ними должна осуществляться автоматически, с использованием любых средств транспортировки; обязательно использование хотя бы один раз как средства транспортировки:
 - манипулятора;
 - транспортной ленты;
 - конвейера;
 - автопогрузчика.

10. Требования к модели 1 механизма:

После помещения заготовки в рабочую зону станка рабочая часть должна совершить не менее 3 поступательных движений, имитирующих рабочий цикл. Расстояние между крайними положениями рабочей части станка должно быть не менее 10 мм.

11. Требования к модели 2 механизма:

После помещения заготовки в рабочую зону станка его рабочая часть должна совершить поступательное движение, а затем вращательное движение непрерывно не менее 3 секунд, затем обратное поступательное движение, имитируя тем самым возврат рабочей части в исходное положение.

12. Требования к модели 3 механизма:

После помещения заготовки в рабочую зону станка его рабочая часть должна поворачивать заготовку в течение 6 секунд и совершить не менее одного оборота заготовки вокруг своей оси (360°).

13. Запрещено использовать готовые модели из конструкторских наборов.

14. Станки являются автономными конструкциями. Для жесткости конструкции разрешается соединять станки между собой

15. Передача заготовки должна быть полностью автономной, запрещено использование средств беспроводной связи (WiFi, Bluetooth, пульты управления).

16. Передача заготовки на всём протяжении этапа должна быть бережной и аккуратной

17. Далее готовая деталь с производственной линии должна быть доставлена в зону складирования, обозначенную номером (номер склада объявляется в день соревнований). Деталь должна полностью находиться в обозначенной зоне складирования.

Оценивание прохождения I этапа

Оценивание прохождения этапа. Ситуация	Количество баллов	Примечание
Со склада взята заготовка другого цвета	Минус 20	
Модель механизма 1 станка	30	
Модель 1 станка совершила меньше условленного количества движений	Минус 5	За каждый несовершенное движение
Модель 1 станка совершила больше условленного количества движений	Минус 10	Вне зависимости от количества лишних движений
Модель механизма 2 станка	30	
Модель 2 станка не	Минус 5	

совершает поступательное движение		
Рабочая часть 2 станка не коснулась заготовки	Минус 10	
Рабочая часть 2 станка не вращается условленное количество времени	Минус 5	
Модель механизма 3 станка	30	
В модели 3 станка заготовка вращается менее 1 оборота	Минус 5	
В модели 3 станка заготовка не вращается условленное количество времени	Минус 5	
Модель механизма 4 станка	20	
В модели 4 станка заготовка находится менее 2х секунд	Минус 10	
Модель механизма 4 станка повторяет 1, 2 или 3 станок	Минус 30	
Модель механизма 4 станка совершает поступательное движение	5	Не зависимо от количества поступательных движений, дополнительно к вращательным
Модель механизма 4 станка совершает вращательное движение	5	Не зависимо от количества вращательных движений, дополнительно к поступательным
Готовая деталь не размещена на «складе» в зоне соответствующего номера ИЛИ размещена в зоне соответствующего номера, но не касается ее поверхности	Минус 20	

Модель механизма транспортировки (манипулятор)	30	
Модель механизма транспортировки (конвейер, транспортёр)	15	
Модель механизма транспортировки (автопогрузчик)	15	
Заготовка коснулась поверхности поля этапа	Минус 120	
Участник сказал «СТОП»		Попытка завершается, в протоколе фиксируется время прохождения 120 секунд
ИТОГО (максимум без штрафных баллов)		150

Манипулятор - статичная (не перемещается по полю) конструкция на которой имеется механизм захвата заготовки, которая способна перемещать заготовку в нескольких координатных плоскостях.

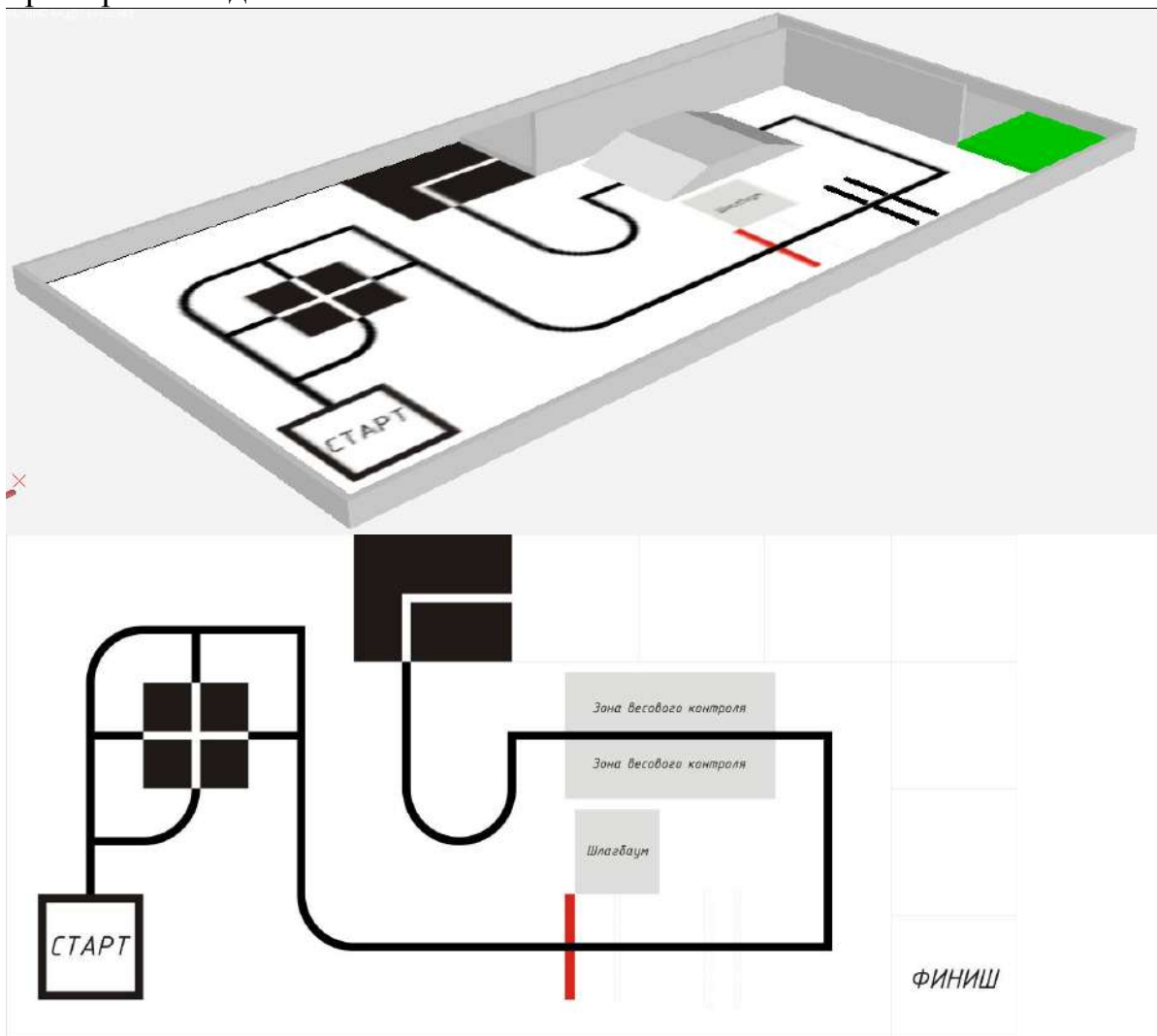
Транспортер - транспортное средство на колёсном или гусеничном ходу для транспортировки заготовки между станками, способное передвигаться только в одном направлении.

Погрузчик - самоходная машина для поднятия, транспортировки и укладки заготовки.

Конвейер - система непрерывной организации производства, при которой оно разделено на простейшие короткие операции, а перемещение деталей осуществляется автоматически. Важной характеристикой работы конвейера является её непрерывность

11. Этап II. Транспортировка изделия с предприятия

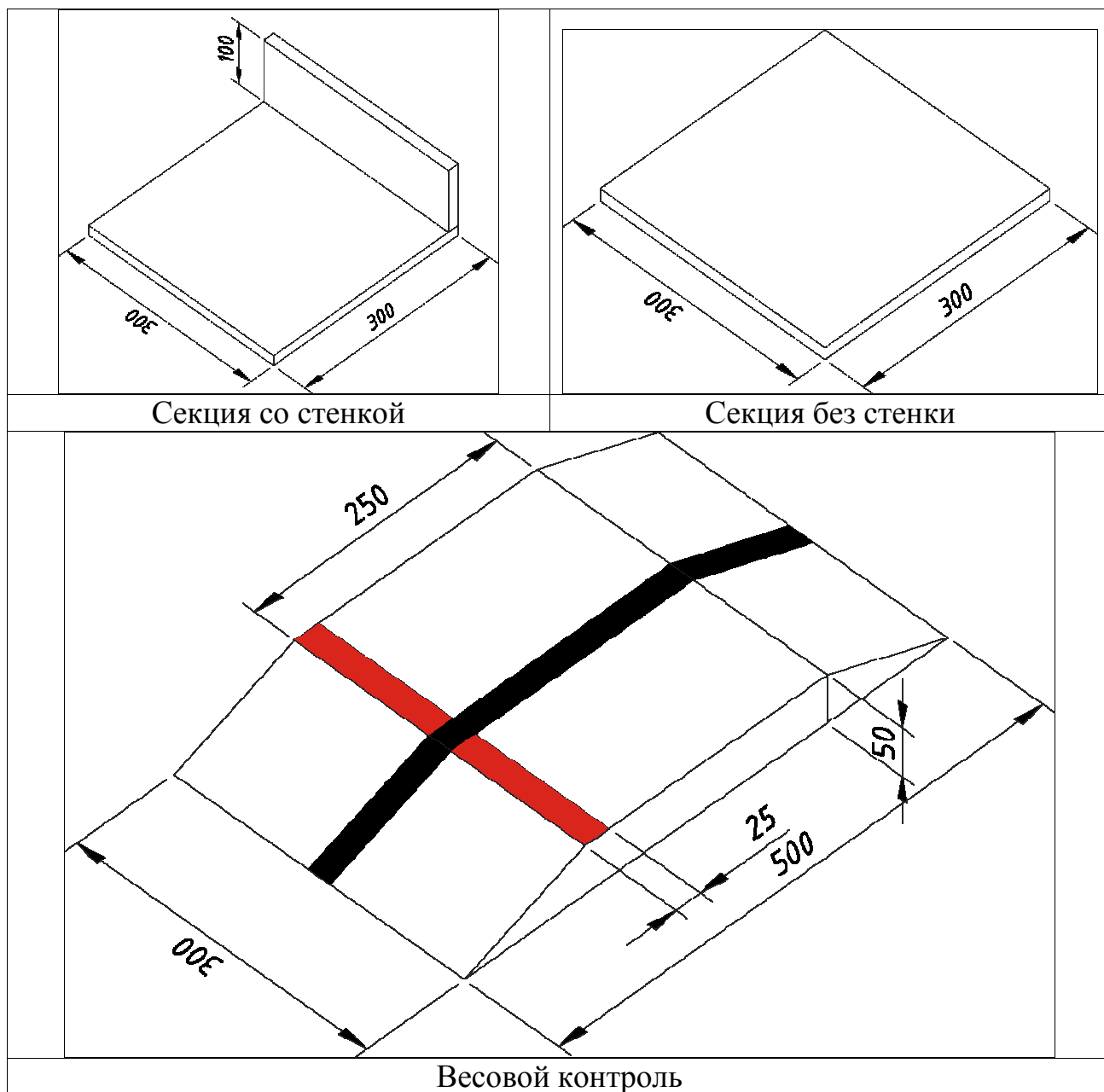
примерный вид поля 2го этапа



1. Поле второго этапа имеет размер 1200x2400 мм.
2. На втором этапе младшей возрастной группе необходимо создать робота, способного проехать до потребителя по заданной траектории, при этом преодолевая препятствия:
 - Шлагбаум
 - Железнодорожные рельсы
 - Перекресток
 - Весовой контроль
 - Лабиринт
3. Максимальный размер робота: 250×250×250 мм.
4. Продолжительность одной попытки на данном этапе составляет 2 минуты (120 секунд).

5. Если во время попытки робот съезжает с траектории, т.е. оказывается всеми частями, соприкасающимися с поверхностью поля, по одну сторону от траектории, то прохождение этапа не засчитывается.
6. Робот начинает движение из зоны старта (Базового лагеря). До начала попытки (сигнала судьи) никакая часть робота не должна выступать за пределы зоны старта.
7. Стартовав, робот покидает базовый лагерь. Двигаясь по траектории (маршрут задаётся жеребьёвкой в день соревнования) робот прибывает к шлагбауму (железнодорожному переезду), перед которым необходимо остановиться.
8. Робот должен преодолеть шлагбаум. Затем робот должен пересечь рельсы (Рельсы – балки LEGO с шипами 1x16, расположены поперек траектории, на боку, кнопками, направленными по ходу движения (по направлению от зоны старта). Балки прикреплены к поверхности поля)
9. Робот преодолел шлагбаум, если активировал шлагбаум воздействием на датчик расстояния, встроенный в шлагбаум (это должно привести к переводу перекладины шлагбаума в вертикальное положение), проехал под перекладиной шлагбаума (шлагбаум опустится через 5 секунд начиная с того момента, как перекладина приняла вертикальное положение).
10. Далее робот продолжает движение по траектории до «весового контроля» (горка).
11. Перед съездом с горки робот должен остановиться на 5 секунд.
12. Съехав с горки, робот продолжает двигаться по траектории до лабиринта, проехав который он оказывается на финише
13. При прохождении лабиринта не допускается соприкосновения с его стенками (выравнивание должно быть организовано с помощью датчиков). Выравнивание механическим путём недопустимо

Конструкции для поля II этапа



Спецификация

№	Название	Размер, мм	Материал	Цвет	Кол-во, шт
1	Секция со стенкой	300×300×16 Высота стенки: 100	ЛДСП	Белый	5
2	Секция без стенки	300×300×16	ЛДСП	Белый	2
3	Весовой контроль	500×300×50	ЛДСП	Белый	1
4	Technic brick 3703	1X16, Ø4,9 (3703)	Пластик	серый	4

Оценивание прохождения II этапа

Оценивание прохождения этапа Ситуация	Кол-во баллов	Примечание
Фальстарт	Минус 5	Зарабатывает команда, стартовавшая раньше сигнала судьи. Назначается рестарт попытки для обеих команд
Прохождение траектории		
Прохождение прямого угла	5	
Прохождение перекрестка	5	
Прохождение инверсного перекрестка	10	
Робот проехал по другой траектории	Минус 10	
Робот преодолел шлагбаум	10	
Робот коснулся шлагбаума	Минус 10	
Робот преодолел рельсы	10	
Робот преодолел весовой контроль	10	
Робот не остановился перед спуском на весовом контроле	Минус 20	
Робот преодолел лабиринт	5	за каждую секцию (включая секцию финиш)
Робот задевает стенку лабиринта	Минус 10	за каждую секцию
Робот съехал с траектории	Минус 120	
Участник сказал «СТОП»		Попытка завершается, в протоколе фиксируется время прохождения 120 секунд