

Министерство общего и профессионального образования Свердловской области
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение Свердловской области
«Дворец молодёжи»

Регламент
областных робототехнических соревнований
«УМНЫЕ» ГОРОДА – БУДУЩЕЕ УРАЛА!»

Екатеринбург
2019 г.

Областные робототехнические соревнования «Умные» города – будущее Урала!» посвящены подготовке ребят в будущем к участию в создании и управлении внутренними процессами города с использованием инновационных (в том числе информационно-коммуникационных) технологий, которые предусматривают экономичное, экологичное и безопасное использование городских систем жизнедеятельности с целью улучшения уровня и качества жизни населения.

8 основных компонентов «Умного города»:

1. *Энергетика*: автоматизированная интеллектуальная энергосеть и гибкая распределительная система; интеллектуальная система учета и регулирование спроса; интеграция возобновляемых видов энергии; программно-аппаратный комплекс управления интеллектуальной энергосетью, энергоэффективные здания и сооружения.
2. *Водоснабжение*: автоматизированные водозабор, водораспределение, водоотведение и обнаружение утечек; регулирование дождевого стока и паводковых вод в городе; интеллектуальная система учета и регулирование спроса; программно-аппаратный комплекс управления водоснабжением.
3. *Транспорт*: контроль транспортных потоков и качества дорожного покрытия; сбор платы за пользование дорогами; инфраструктура зарядных станций для электромобилей; программно-аппаратный комплекс управления дорожным движением и общественным транспортом.
4. *Безопасность*: системы видеонаблюдения, видеофиксации и обеспечения физической безопасности объектов инфраструктуры; системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб; системы оповещения; программно-аппаратный комплекс управления системами безопасности.
5. *Услуги*: электронные правительство, образование, здравоохранение и туризм.
6. *Интеграция*: единое информационное пространство умного города, агрегирующее информацию от объектов городской инфраструктуры, системы управления и жителей.
7. *Правительство*: системы поддержки принятия решений, анализа и прогнозирования, управления инцидентами, предоставления государственных и муниципальных услуг в электронном виде, публикации открытых данных.
8. *Жители*: пользователи объектов инфраструктуры и информационных услуг; поставщики информации в режиме «обратной связи».

В разных городах ставятся различные приоритетные цели и задачи, но все «умные города» имеют 3 общие черты:

1. Удобная, защищенная инфраструктура всех объектов.
2. Чёткая бесперебойная система управления.
3. Умные пользователи.

На данный момент реальных воплощений концепции «умный город» не так много. И каждый современный человек мечтает жить в таком городе. Возможно, участники областных робототехнических соревнований со временем примут участие в создании у себя в территории системы «умный город», превратив Урал в комплекс «умных» городов. А пока им предстоит продемонстрировать те компетенции, которые помогут им в будущем воплотить свои мечты!

Цель областных робототехнических соревнований 2019 г. (далее – соревнования, ОРС): вовлечение новых участников в мир физики, электроники и робототехники, поддержка интереса обучающихся детских творческих объединений к проектной деятельности через современное развитие и применение в жизни человека информационных и коммуникационных технологий

Категории соревнований, возрастные группы и ресурсное обеспечение

Категория соревнований	Возрастная группа участников	Участников в команде (max)	Ресурсное обеспечение участников соревнований (иметь с собой)
Соревновательная (основная) категория			
Беспилотное Такси	Младшая (до 12 лет)	3	Любая робототехническая платформа, конструктор, DIY
Интернет-магазин	Средняя (13-15 лет)	3	Любая робототехническая платформа, конструктор, DIY
«Миссия: «Турбо»	Старшая (16 –18 лет)	3	Любая робототехническая платформа, конструктор, DIY
Творческая категория			
Детская игровая площадка	Дошкольники (до 7 лет включительно)	3	конструктор LEGO WeDo, любые виды и типы деталей, в том числе изготовленные собственноручно, интеллектуальные системы, двигатели, сенсоры любой платформы
«Умные города Урала»	Младшая (до 12 лет)	3	детали и двигатели конструкторов LEGO «Первые механизмы», «Простые механизмы» и LEGO Education «Технология и физика», VEX, любые виды и типы деталей, в том числе изготовленные собственноручно, интеллектуальные системы, двигатели, сенсоры любой платформы
«Умные города Урала»	Средняя (13-15 лет)	3	
«Умные города Урала»	Старшая (16 –18 лет)	3	
Игровая (спортивная) категория			
Футбол роботов	6-18 лет	2	только один ультразвуковой датчик NXT или EV3
Игровая (летательная) категория			
Воздушный патруль	6-18 лет	3	БПЛА, способный летать на высоте 1-2 метра и огибать препятствия
Категория «Профи»			
«Поиск пути»	6-18 лет	1	Любая робототехническая платформа, конструктор, DIY
Категория «3D-моделирование»			
3DИнженер-конструктор	12-18 лет	2	ноутбук, 3D принтер, пластик (филамент), линейка, транспортир, штангенциркуль
Категория «Электроника⁺»			
«Контакт»	Средняя (до 13 лет)	2	Конструктор на платформе Ардуино в комплектации, согласно регламента (стр. 34), ноутбук с необходимым программным обеспечением (язык программирования Arduino IDE)
	Старшая (14 -18 лет)	2	
Категория «Cuboro»			
«Городские лабиринты»	7-14 лет	3	Конструктор «Cuboro»

ОБЩИЕ ПРАВИЛА УЧАСТИЯ

Требования к роботам

Роботы и робототехнические устройства, используемые участниками, должны соответствовать регламентам выбранной категории/номинации соревнований.

Роботы не должны повреждать поля соревнований.

Запрещено вводить информацию в робота после карантина. Судьи будут следить, чтобы оператор запускал программу, не вводя данные в робота.

Запрещена беспроводная связь с роботом на протяжении всего состязания.

Схема проведения состязаний

Состязания состоят не менее чем из двух раундов, периода сборки и отладки (проводится только перед первым раундом), периодов отладки (проводятся перед остальными раундами). Точное количество раундов определяется организационным комитетом по завершении регистрации участников на мероприятие.

Каждая команда вызывается для проведения одной попытки в течение одного раунда, в котором используются одинаковые для всех команд условия состязания.

Лучшая попытка – это попытка с наибольшим количеством баллов и наименьшим временем.

По итогам одного раунда составляется рейтинг команд на основании следующих критериев (в порядке приоритета):

- количество баллов
- время выполнения.

До начала состязания каждая команда готовится к состязанию на рабочем месте, отведенном организаторами для команды. В каждой категории соревнований всем командам будут предусмотрены рабочие места в зоне состязания.

Команды должны подготовить роботов к сборке до начала проверки в соответствии со следующими требованиями:

- все детали конструкции робота должны быть в исходном состоянии (каждая деталь отдельно от другой);
- команды должны продемонстрировать, что все детали отделены друг от друга;
- команды не могут собирать роботов за пределами своего рабочего места и вне времени, отведенного на конструирование, программирование и тестирование роботов;
- командам не разрешается использовать любого вида инструкции, помогающие в сборке робота (бумажного или электронного вида).

По окончании периода отладки (сборки) команды должны поместить роботов в зону карантина на место, отведенное организаторами специально для робота команды, и в том состоянии, которое будет использоваться для начала попытки. Во время «карантина», **при необходимости**, разрешено заряжать батарейки.

Участникам не разрешается модифицировать или менять робота по завершении периода отладки (сборки).

В период карантина командам не разрешается покидать зону состязания. Если робот успешно прошел проверку, он будет допущен к участию в раунде.

Если при проверке было выявлено нарушение, судья даст команде **три минуты** на его устранение. Если за отведенное время нарушение не было устранено, команда не сможет продолжить участие в раунде.

Робот должен быть помещен в зону старта таким образом, чтобы никакая часть робота **не выступала** за пределы зоны старта.

Участникам разрешается производить физическую настройку робота, находящегося в зоне старта. Во время физической настройки участники могут проверить корректность конструкции и подключения кабелей.

Участники должны дождаться сигнала судьи к старту, затем привести устройство/робота в движение.

Время попытки **ограничено!** Отсчет времени начинается с того момента, когда судья дает сигнал к старту.

Во время попытки участникам запрещается выполнять какие-либо действия, которые могут мешать или помогать устройству/роботу, после того как произведены действия для запуска.

Если во время попытки участник команды коснется поля или реквизита состязания, находящихся на поле, то попытка будет завершена, а ее результат аннулирован.

Робот должен работать автономно и завершить задание самостоятельно.

Если во время выполнения задания возникает неопределенная ситуация, окончательное решение принимает судья соревнований.

Попытка и отсчет времени завершаются в следующих случаях:

- 1) закончилось время, отведенное на выполнение задания;
- 2) участник команды коснулся устройства/робота во время попытки;
- 3) устройство/робот полностью покинул поле состязания;
- 4) произошло нарушение правил и регламента;
- 5) задание полностью выполнено.

По окончании попытки команда должна вернуть устройство/робота в зону карантина. Устройство/робот остается в карантине до окончания раунда.

Все команды должны оставить роботов в зоне карантина до объявления списка команд, прошедших в Финальный тур.

Команды, не прошедшие в Финальный тур, должны покинуть зону состязания до начала периода отладки Финального тура.

Во время состязания запрещено:

Приносить сотовый телефон или проводные/беспроводные средства связи в зону состязания.

Выносить компьютеры за пределы зоны состязания во время их проведения.

Использовать любые средства и способы связи во время состязаний.

Лицам, находящимся за пределами зоны состязаний, также **запрещено** контактировать с участниками.

Заходить в техническую и соревновательную зону всем кроме судей и самих участников в период подготовки, отладки роботов и во время проведения соревнований.

Команды, нарушившие данное правило, будут дисквалифицированы и должны покинуть состязания.

Определение победителей

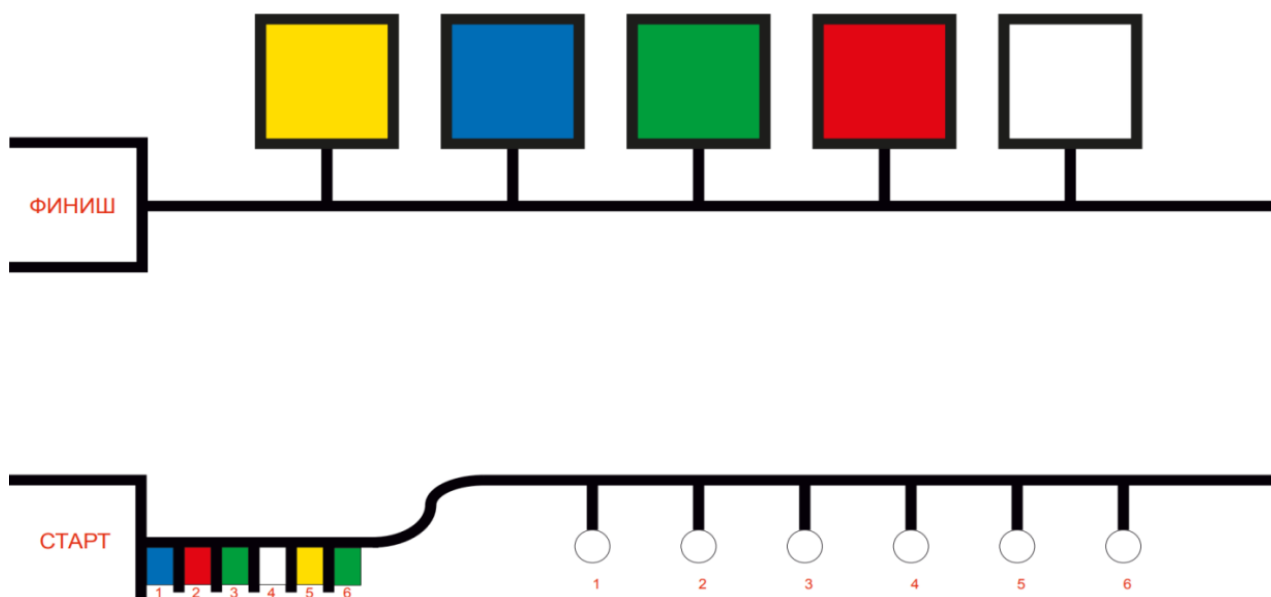
1. В зачет принимается суммарный результат (очки и время) двух попыток.
2. Финиш робота фиксируется, когда ведущие колеса заедут на линию финиша.
3. Команда, преодолевшая объявленную судьей дистанцию полностью, получает максимально возможное количество очков.
4. Если во время попытки робот съедет с линии, т.е. окажется всеми колесами с одной стороны линии, то в зачет принимается:
 - a) время до съезда с линии;
 - b) очки, заработанные за прохождение перекрестков (10 очков за каждый) и повороты на перекрестке (10 очков за каждый);
 - c) инверсные элементы - 50 очков за каждый элемент;
 - d) прерывистая линия – 30 очков.
5. Очки за элемент начисляются только в том случае, если он полностью преодолен роботом.
6. Победителем будет объявлена команда, получившая наибольшее количество очков.
7. Если таких команд несколько, то победителем объявляется команда, потратившая на преодоление дистанции наименьшее время.

Правила состязания «ИНТЕРНЕТ - МАГАЗИН»

Описание задания

Задачей данной категории будет являться создание робота – курьера, который сможет доставить груз со склада до магазинов. Груз представляет собой банки-контейнеры, пронумерованные от 1 до 6 и стоящие в зоне склада. Зоной склада контейнера считается круг, внутри которого он находится.

Характеристика полигона



Зоны выгрузки отмечены пятью цветами: Красный, Зелёный, Жёлтый, Белый и Синий квадраты, черная линия вокруг квадрата зоной выгрузки не является.

Порядок расположения цветов зоны выгрузки на поле в день соревнований будет другим!

Порядок проведения состязаний

Сразу после зоны старта находится маршрутный лист в виде 6 цветных прямоугольников, подписанных цифрами от 1 до 6. Цвет прямоугольника означает, в какую зону выгрузки надо доставить контейнер соответствующего цвета.

На *примере* (см. полигон) 1 контейнер доставляется в синюю зону, 2 контейнер в красную зону и т.д.

Контейнеров одного из цветов будет 2 шт, дополнительный, в этом случае один контейнер доставляется в соответствующую зону выгрузки. Для второго контейнера зоной выгрузки будет считаться зона финиша. В *примере* (см. полигон) один из зелёных контейнеров должен быть доставлен в зелёную зону выгрузки, другой в зону финиша.

Расположение цветов в зоне маршрутного листа во время отладки является тренировочным, перед раундом цвета будут изменены путём наклейки цветного прямоугольника (из плёнки) на соответствующий прямоугольник маршрутного листа. Порядок расположения цветов будет определяться жеребьёвкой.

За один проезд разрешается доставлять неограниченное количество контейнеров.

Финиш засчитывается, если робот **полностью** заехал в зону финиша и остановился.

Подсчёт очков

Задание		Балл за ед.	Сумма
Контейнер не в зоне своего круга		5x6	30
Контейнер частично в зоне выгрузки	не соответствующего цвета	5x6	30
	соответствующего цвета	10x6	60
Контейнер полностью в зоне выгрузки	не соответствующего цвета	10x6	60
	соответствующего цвета	20x6	120
Робот финишировал, и все контейнеры частично или полностью в зоне выгрузки.			30
Максимум баллов:			150

Правила состязания «МИССИЯ: ТУРБО»

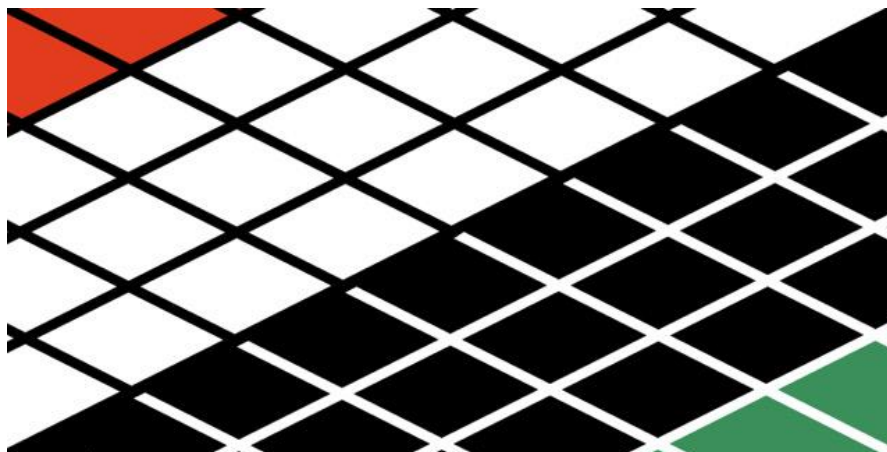
Описание задания

В городе N решили установить инновационные турбины. Однако хакеры в последний момент ввели неверные данные, и логистика перепутала область доставки компонентов турбин, при этом расположив их вместо площадок для строительства внутри кварталов на перекрёстках дорог.

В данном состязании роботу-строителю необходимо найти части турбин, и построить турбины в зоне строительства, которая будет известна в день соревнований, перед началом сборки и отладки.

Игровое поле

Поле представляет собой диагональное пересечение инверсивных линий («улицы» и «перекрёстки») в секторах разных цветов («кварталы»), с зонами старта и финиша в начале и конце игрового поля (углы зелёного и красного цветов).



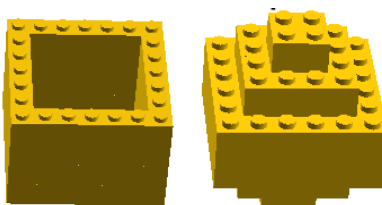
Максимальные размеры робота – 250х250х250 мм.

Сборка робота осуществляется в день соревнований.

Порядок проведения состязаний

Робот стартует либо из красного, либо из зелёного угла. Угол старта определяется непосредственно **перед заездом** путём жеребьёвки.

Турбины состоят из двух частей: основы и генератора:



Цвета турбин: Красная, Зелёная, Белая, Чёрная.

Расположение элементов турбин на поле определяется главным судьёй соревнований или судьёй ответственным за старшую возрастную категорию непосредственно **перед заездом** путём жеребьёвки, и подчиняется следующим правилам:

1. Элемент располагается ровно в центре перекрёстка так, что его углы смотрят в сторону краёв поля.
2. Элементы черной турбины могут быть расположены только на перекрёстке, вокруг которого только белые кварталы, в том числе и на перекрестках на края поля (12 вариантов расположения).
3. Элементы белой турбины могут быть расположены только на перекрёстке, вокруг которого только черные кварталы, в том числе и на перекрестках на края поля (12 вариантов расположения).
4. Элементы зеленой турбины могут быть расположены только на перекрёстке, возле которого красный квартал (3 варианта расположения).
5. Элементы красной турбины могут быть расположены только на перекрёстке, возле которого зеленый квартал (3 варианта расположения).

Зоной строительства каждой из турбин является квартал, цвет которого соответствует цвету турбины.

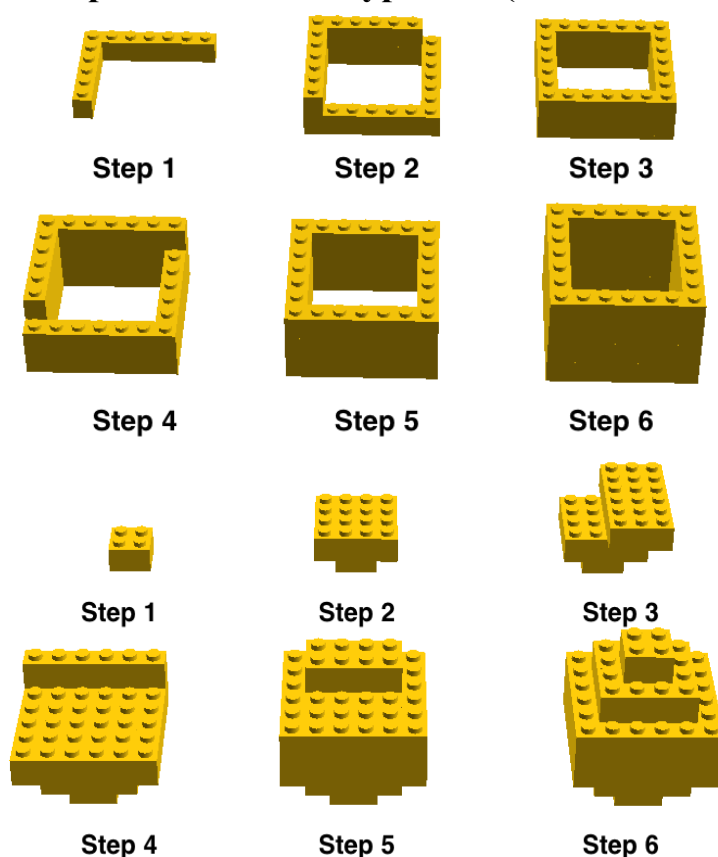
Для красной и зеленой турбин выбор осуществляется из двух вариантов.

Для белой и черной турбины – из 6 вариантов: будут использоваться только целые кварталы, полностью ограниченные линией противоположного цвета.

Генератор турбины считается **установленным**, если он касается основы в любой её точке, и не касается поверхности поля снаружи основы турбины. Основа при этом должна находиться в соответствующей ей зоне строительства, иначе баллы за генератор не начисляются.

Если от элемента турбины отсоединилась хотя бы одна деталь, он считается сломанными баллы за него не начисляются.

Схема сборки элементов турбины (основы и генератора):



Подсчёт очков

За выполнение задания робот получает следующие баллы:

Задание	За элемент	За все элементы
Основа турбины частично в зоне строительства данной турбины	5	20
Основа турбины полностью в зоне строительства данной турбины	10	40
Генератор турбины установлен в основу, цвет не соответствует	5	20
Генератор турбины установлен в основу, цвет соответствует	15	60
Максимальное количество баллов за задание		100

ТВОРЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ

Творческая категория ОРС-2019 делится на **Творческий конкурс «Умные» города Урала»** (используются любые конструкторы LEGO) и **Творческий конкурс «Детская игровая площадка»** (используется только конструктор LEGO WeDo).

Конкурс «Умные» города Урала» проводится и оценивается по каждой возрастной категории отдельно.

Конкурс «Детская игровая площадка» проводится и оценивается в одной возрастной категории.

Представление проектов проводится в форме выставки.

Время для демонстрации и защиты проекта каждой командой: 10 минут (5-7 минут – презентация проекта, 3-5 минут - ответы на вопросы судейской коллегии).

Приветствуется: презентация в любой доступной форме, а также использование любых иллюстративных материалов и схем.

В ходе защиты необходимо предоставить модель (проект) устройства, продемонстрировать или убедить жюри в работоспособности спроектированного устройства.

Для демонстрации проекта командам будет предоставлено выставочное место: вертикальный щит, размером примерно 1х1 м, стол 0,8х0,8 м, три стула, электрическая розетка 220 В и мощностью не более 0,5 кВт.

Творческий конкурс «Умные» города Урала»

Полвека назад жизнь в уральских городах текла относительно неспешно, что позволяло коммунальным и другим службам удовлетворительно выполнять обязанности по поддержанию чистоты и порядка.

В настоящее время ситуация изменилась. Годами работавшие алгоритмы городского хозяйства стали давать сбои. Улицы начали задыхаться в автомобильных пробках. Росли очереди в поликлиниках и государственных организациях, работающих с населением.

Во многих городах ежедневные дела, такие, как поездка на работу или поход к врачу, превратились в сложные многоступенчатые задачи, выполнение которых потребовало существенных затрат сил и времени.

Чтобы жить легко, приятно и комфортно, городскому хозяйству требуются решения, позволяющие перенести большую часть управленческой нагрузки на компьютеры, которые, как известно, не устают и почти не ошибаются, то есть сделать городское хозяйство максимально автоматизированным, а город — «умным».

В целом «умный город» должен научиться самостоятельно следить за транспортом, электросетями, водоснабжением, больницами, библиотеками, школами, правоохранительными органами и другими общественными службами. В разных городах все подходы реализуются по-разному.

Сложившуюся ситуацию может улучшить создание «умных дорог», или интеллектуальной транспортной инфраструктуры (ИТС), куда войдут детекторы транспортного потока, адаптивные светофоры, средства автоматической фиксации нарушений ПДД, электронные средства безостановочной оплаты проезда, паркоматы, информационные табло, системы автоматизированного управления освещением, динамичные дорожные знаки, а также всевозможные автоматические дорожные метеостанции и прочие «умные» устройства.

Города Урала становятся «умнее», и связанные между собой сети и устройства должны быть надлежащим образом защищены — изначально. Концепция «умного города» устанавливает новые правила игры, безопасность в этих правилах идет первым пунктом, это ключевое слово в процессе.

Думаете, что будущее в виде «умных городов», интернета вещей, виртуальной и дополненной реальности где-то далеко?! Присмотритесь, оглянитесь вокруг, – многие технологии уже стали неотъемлемой частью нашей жизни.

Развитие промышленности на Урале формировало общество интеллектуальных самородков, внедрявших своих изобретения в широкое применение.

Задание:

1. Изучить материалы, относительно понятия «умный город»
2. Сконструировать и изготовить действующее устройство, моделирующие какую-либо из систем «умного города», который Вы хотели бы, чтобы начало функционировать именно в Вашем населенном пункте;
3. Подготовить защиту вашего проекта (5-7 минут), в ходе которой подробно описать Ваше устройство, проблему, которую можно решить с его помощью и предполагаемые результаты его практического применения. Убедите жюри в целесообразности и перспективе применения данного устройства (системы) в Вашем населенном пункте;
4. Возможно использовать любые виды и типы деталей, в том числе и детали, изготовленные собственноручно, интеллектуальные системы, двигатели, сенсоры любой платформы.
5. Написать программу, которая позволит продемонстрировать возможности устройств.
6. Проанализировать аналоги Вашего устройства (модели), **преимущества Ваших решений** по сравнению с ними.
7. Возможно использовать любые виды и типы деталей, в том числе и изготовленных собственноручно, интеллектуальные системы, двигатели, сенсоры любой платформы.

Творческий конкурс «Детская игровая площадка»

Как организовать семейный отдых в условиях современных мегаполисов? Не секрет, что в городе гораздо сложнее отыскать территории, где детишки могут резвиться и веселиться, а родители при этом не будут беспокоиться и переживать. При этом особое место занимают специальные площадки для игр. С помощью специальных конструкций вполне реально организовать семейный отдых для жителей многоэтажных домов. Данные системы востребованы в частных коттеджах, в санаториях, детских садах, в гостиницах и т.д.

Таким образом, малыши и их родители в течение долгих лет могли бы наслаждаться возможностью проводить прогулки на улице интересно и увлекательно.

К участию в творческом конкурсе «Детская игровая площадка» допускаются команды, реализовавшие проекты, собранные из любых деталей LEGO с электронными компонентами только из наборов LEGO WeDo (моторы, датчики, USB LEGO коммутаторы) на указанную тему. Декорации проекта могут быть сделаны из любых материалов.

В проекте разрешено использовать не больше **шести** USB LEGO коммутаторов. Площадь, занимаемая проектом, должна быть не больше 50×50см.

Каждая команда должна подготовить плакат проекта. Он должен содержать: название проекта, название команды и фамилии участников команды, название города и учреждения образования, фотографии проекта, описание проекта, технические характеристики проекта и т.п.

Ресурсы для конкурса

Наборы для сборки устройства – конструкторы LEGO WeDo и неограниченное количество деталей, изготовленных собственноручно. Устройство должно быть собрано с использованием только указанного конструктора. Количество деталей и двигателей для сборки, которые участник может взять с собой, не ограничено.

Задание:

1. Сконструируйте **действующее** устройство, которое демонстрирует деятельность какой-либо детской игровой площадки, парка развлечений, ландшафтного парка или воспроизводит работу существующих «умных» аттракционов для детской площадки.
2. Подготовьте защиту вашего проекта (не более 5 минут), в ходе которой представьте аттракцион, игру, игровую площадку, которая иллюстрируется Вашим устройством.
3. В ходе защиты не забудьте рассказать о важных преимуществах Вашего устройства или сравните с аналогами.
4. Убедите жюри в соответствии Вашего устройства заявленной теме.

Приветствуется презентация и наличие любых презентационных материалов.

Подведение итогов ТВОРЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ:

Наименование критерия	Баллы
Соответствие устройства теме проекта	10
Актуальность и новизна темы проекта	5
Наглядность устройства (отражает деятельность или воспроизводит работу устройства)	10
Качество выполнения устройства	10
Работоспособность устройства	20
Соответствие цели и задач проекта его практической части	10
Обоснована область применения устройства	10
Качество презентации проекта	10
Ответы на вопросы судейской коллегии	10
Особое мнение судейской коллегии	5
Итого	100

В случае несоответствия проекта тематике категории соревнований жюри имеет право дисквалифицировать команду и снять с соревнований!

ИГРОВАЯ (СПОРТИВНАЯ) КАТЕГОРИЯ

ФУТБОЛ РОБОТОВ

Футбол роботов стремится воссоздать игру в футбол людей. Команды двое на двое, состоящие из автономных роботов, гонятся за мячом, излучающим инфракрасный свет; их цель – забить противнику как можно больше голов.

Основные правила футбола

Следующие пункты правил будут соблюдаться неукоснительно:

1. Роботы должны быть построены и запрограммированы исключительно участниками команд.
2. Команды не могут рассчитывать на использование одних и тех же роботов, программ или алгоритмов два года подряд (т.е. если с данным роботом, программой и алгоритмом уже выступали в 2018 г.).
3. Как и в футболе людей, решение судьи является окончательным. Счет матча остается неизменным при любых обстоятельствах, за исключением тех случаев, когда в счете допущены ошибки. См. Раздел 7.
4. Участники и тренеры команд должны придерживаться такого поведения, которое соответствует целям соревнований и не затрудняет проведение мероприятия.
5. *Ценно не то, что вы выиграете или проиграете, а то, как много вы узнаете.*

Правила и регламент проведения

1. Команды

- 1.1. Каждая команда готовит двух роботов: либо вратарь и нападающий, либо два нападающих.
- 1.2. Замены роботов строго запрещены. Команда участников, заменившая роботов, будет отстранена от участия в состязании.
- 1.3. Команды должны включать в себя двух или трех участников

2. Счет

- 2.1. Гол будет засчитан, если мяч ударяется о заднюю стенку ворот, т.е. когда мяч полностью пересек линию ворот.
- 2.2. Команда, которая забила наибольшее количество голов, побеждает в матче.
- 2.3. Ничья засчитывается только в матчах группового этапа.
- 2.4. Штрафной гол присуждается только в том случае, если судья уверен в том, что мяч явно катился в ворота и ударился об обороняющегося робота, который некоторой частью находился за линией внутреннего пространства ворот.
- 2.5. Автоголы засчитываются как голы в пользу противника.

3. Длительность матча

- 3.1. Матчи состоят из двух таймов по 5 минут.
- 3.2. Командам дается максимально 5 минут между таймами на исправление конструкции и программы роботов.
- 3.3. Таймер будет производить непрерывный отсчет времени без каких-либо пауз в течение матча.
- 3.4. Судья может объявить перерыв, для того чтобы пояснить пункт правил или разрешить починить робота, который был поврежден в результате перетаскивания или столкновения. Смотрите раздел 7: «Разъяснение правил».

3.5. Ответственность за присутствие перед началом матча лежит на командах. Команде будет начисляться штрафной гол за каждую минуту отсутствия, вплоть до 5 минут.

3.6. Если команда ведет с 5 очками в 5-минутном тайме или 10 очками в 10- минутном тайме, игра будет остановлена согласно правилу милосердия, и будут записаны текущие результаты.

3.7. При наличии времени финальные игры будут проводиться с таймами по 10 минут.

4. Проведение матча

4.1. В начале матча судья будет бросать монетку. Команда, выигравшая жребий, может выбрать, в начале первого или второго тайма делать первый удар.

4.2. Команда, которая делает первый удар, должна сделать удар по мячу, который находится в центре поля.

4.3. Все остальные роботы должны находиться некоторой своей частью внутри штрафной площадки, которую они защищают.

4.4. Команда, делающая первый удар, размещает своих роботов первой. Изменение положения роботов после их первоначального размещения запрещено. Команда, не разыгрывающая мяч, размещает своих роботов второй.

4.5. Матч начинается по команде судьи. Все роботы должны быть немедленно запущены. Колеса у роботов могут вращаться до старта, но роботы должны удерживаться в стационарном положении над полем.

4.6. Роботы, которые стартовали или были отпущены до команды судей, будут удалены с поля на одну минуту.

4.7. Роботы, которые отсутствуют на поле или стартовали с задержкой, объявляются "поврежденными" и удаляются с поля на одну минуту.

4.8. Если забит гол, то команда, пропустившая гол, делает первый удар для продолжения игры.

4.9. Если два робота-противника сцепились друг с другом, то судья может разделить их минимальным движением.

4.10. Судья немедленно объявляет "Проталкивание", как только робот использует большее усилие для "проталкивания" мяча в направлении ворот. После этого судья размещает мяч в центре поля, и матч продолжается без остановки. Если судья объявил "Проталкивание" и забивается гол, как прямой результат «проталкивания» мяча роботом, то гол не будет засчитан.

4.11. Капитаны команд не могут прикасаться к роботам без разрешения судей. Любой робот, которого держат в руках, объявляется поврежденным. Если в результате движения робота должен был быть забит гол, но участник снял робота с поля или дотронулся до него и гол не состоялся, то гол все равно будет засчитан.

4.12. Если робота коснулись или он был удален с поля без разрешения судьи, будет назначено штрафное время в 2 минуты.

4.13. Если мяч ударяется о заднюю стенку за пределами ворот, игра не будет остановлена, и мяч непосредственно возвращается в центральную точку поля. Если это место занято роботом, то мяч будет помещен как можно ближе, но не прямо перед роботом.

4.14. Если оба робота обороняющейся команды находятся в своей штрафной площадке, и их действия расцениваются как влияющими на игру, судья объявляет "Двойная оборона" и перемещает в центр поля робота, оказывающего наименьшее влияние на игру. Вратарь не должен быть тем роботом, который перемещается в этой ситуации.

5. Рестарт

5.1. «Рестарт» объявляется в том случае, если мяч заблокирован между несколькими роботами в течение разумного периода времени и не имеет никаких шансов освободиться, или, если никакой робот не может приблизиться к мячу за разумный период времени. В качестве «разумного периода времени» принимается период времени длительностью до 15 секунд.

5.2. Любые застрявшие роботы должны быть немедленно перемещены в свою штрафную площадку. Часть робота должна находиться внутри штрафной площадки.

5.3. Роботов можно не выключать и держать за ручку.

5.4. Судья запустит мяч с места в центре длинной стены поля по направлению к центру поля.

5.5. Роботов можно отпустить, как только мяч выпущен судьей.

5.6. Любой робот, который не может стартовать немедленно, будет объявлен "поврежденным"

5.7. Любой робот, который отпущен прежде, чем мяч был выпущен, будет удален с поля на одну минуту.

6. Поврежденные роботы

6.1. Робот будет объявляться судьей поврежденным, если он имеет серьезные поломки, движется неправильно (например, см. Правило 12) или не реагирует на мяч.

6.2. Игроки могут убрать роботов с поля, как только судья даст разрешение после запроса капитана команды. Такой робот будет расцениваться как поврежденный.

6.3. Поврежденный робот должен оставаться вне поля в течение одной минуты или до первого забитого гола.

6.4. Если робота касаются или удаляют без разрешения судьи, роботу будет назначено штрафное время в две минуты.

6.5. Поврежденный робот должен быть отремонтирован, прежде чем он должен быть возвращен на поле. Если робот не восстановлен или не может быть восстановлен, то он будет удален до конца матча.

6.6. Поврежденный робот может быть возвращен на поле только после разрешения судьи. Робот должен быть помещен в штрафную площадку своей команды, и в таком положении, которое не дает роботу явное преимущество, т.е. не в направлении мяча.

6.7. Если робот переворачивается по своей собственной вине или в результате столкновения с роботом своей команды, то он будет считаться поврежденным.

6.8. Если робот переворачивается в результате столкновения с роботом противника, он не будет расцениваться как поврежденный и может быть поставлен судьей, и матч должен продолжаться.

7. Разъяснение правил

7.1. Во время матча решение судьи является окончательным.

7.2. Если участники требуют разъяснения правил, то они должны сделать это немедленно, попросив «Судейского перерыва». Таймер матча будет остановлен.

7.3. Если капитан команды не удовлетворен объяснением судьи, то он может просить обратиться к главному судье состязания.

7.4. Тренеры не должны быть вовлечены в любое обсуждение правил.

7.5. Видеозаписи не принимаются к рассмотрению.

7.6. После того, как главный судья состязания и судья матча пришли к единому решению, дальнейшие обсуждения не принимаются.

7.7. Любое дальнейшее возражение приведет к вручению желтой карточки, и далее красной карточки, если капитан команды или тренер продолжит возражать.

7.8. Красная карточка приведет к тому что, этот человек обязан покинуть зону состязания до конца состязания.

7.9. Главному судье состязания может потребоваться внести изменения в правила в виду местных условий или обстоятельств проведения состязания. Участники будут уведомлены об этом при первой же возможности.

8. Положение о работе

8.1. Конструирование и программирование роботов должны осуществляться исключительно учащимися.

8.2. Роботы должны быть собраны только с использованием деталей фирмы LEGO.

8.3. Контроллер, двигатели и датчики, используемые для сборки роботов должны быть из наборов LEGO® MINDSTORMS и HiTechnic (один инфракрасный сенсор HiTechnic V2, датчик цвета HiTechnic и один датчик-компас HiTechnic).

8.4. В роботах можно использовать только один ультразвуковой датчик NXT или EV3. Датчик должен быть размещен в задней половине робота и обращен направо, когда робот смотрит на ворота противника.

8.5. Оргкомитет WRO рекомендует использовать образовательные версии наборов Lego Mindstorms в виду расширенного сервиса, предоставляемого дистрибьюторами LEGO Education

8.6. LEGO детали не могут быть модифицированы никоим образом.

8.7. Использование других материалов в конструкции не разрешено, в том числе клея, клейкой ленты, винтов и т.д. Исключением из этого является минимальное использование клейкой ленты для защиты ИК датчика от источников внешнего освещения.

8.8. Омниколеса готовой сборки не разрешены.

8.9. Разрешено использовать максимум три омниколеса LEGO. Настоятельно рекомендуется использование механизма удара по мячу в оставшемся выходном порту EV3.

8.10. Кабельные стяжки или лента могут быть использованы для укрепления проводов.

8.11. В качестве программ управления допустимо использовать любое программное обеспечение.

8.12. Роботы будут измеряться в вертикальном положении, при этом они не должны ни на что опираться и их подвижные части должны быть максимально выдвинуты

8.13. Робот в вертикальном положении должен помещаться в вертикально расположенный цилиндр диаметром 22 см.

8.14. Высота робота должна составлять менее 22 см.

8.15. Вес роботов должен составлять не более 1 кг.

8.16. Если у робота есть часть, которая может выдвигаться в двух направлениях, то он должен быть проверен во время работы этой части. При этом робот не должен касаться измерительного цилиндра.

8.17. В конструкции роботов необходимо предусмотреть ручку, за которую судьи смогут их легко взять. На данную ручку не распространяются ограничения по высоте и весу робота.

8.18. Выбор батареи ограничен серой аккумуляторной батареей LEGO или 6 батареями AA номиналом только 1,5 В. Максимальное индивидуальное напряжение AA составляет 1,83 В

8.19. Участники соревнований должны оформить своего робота (обозначить метками, украсить) так, чтобы была видна принадлежность роботов к одной команде. Это не должно влиять на игровой процесс. Оформление робота также не подпадает под ограничение по высоте.

8.20. Раскраска роботов или излучаемый ими свет не должны мешать работе датчиков других роботов.

9 Сборка робота

Правила WRO требуют, чтобы конструкции всех роботов подлежали сборке в течение периода сборки в день соревнований.

9.1. Все детали для робота должны быть отсоединены друг от друга и находиться в их начальном состоянии (все детали отдельно) на начало периода "сборки". Например, шина должна быть отделена от обода колеса до момента начала сборки робота.

9.2. При сборке робота нельзя пользоваться инструкциями, как в письменном виде, так и в виде иллюстраций, в любом формате, как в бумажном, так и в цифровом.

9.3. Команды могут сделать программу заранее.

9.4. Роботы могут быть модифицированы во время "открытия мероприятия" или периода состязания. т.е. нет карантина до или между матчами.

9.5. Участники несут ответственность за то, чтобы робот соответствовал требованиям правил в течение всего периода состязания. Если после матча выяснится, что робот не соответствовал правилам, то очки, начисленные команде в матчах с участием такого робота, будут аннулированы.

9.6. Роботы должны быть помещены в карантин на ночь и оставаться в зоне состязания до тех пор, пока их участие в состязании не будет завершено.

9.7. Роботы должны быть спроектированы с учетом возможных неровностей поверхности высотой до 5 мм и наклона.

9.8. Команды должны проектировать и программировать своих роботов, принимая во внимание изменения в освещении, интенсивности мяча и магнитных условиях, так как они могут отличаться друг от друга в различных местах проведения, и меняться с течением временем.

10. Управление роботом

10.1. Роботы должны работать автономно.

10.2. В роботах должен быть предусмотрен ручной запуск.

10.3. Использование пульта дистанционного управления любого рода не допускается.

10.4. Роботы должны быть способны двигаться в любом направлении.

10.5. Коммуникация между роботами по каналу Bluetooth является приемлемой до тех пор, пока это не мешает работе других роботов.

10.6. Должна быть предусмотрена возможность отключения коммуникации между роботами по требованию судьи.

11. Ведение мяча

11.1. Зона захвата мяча – это любое внутреннее пространство, определяемое в результате прикладывания вертикальной поверхности к выступающим частям робота.

11.2. Мяч не может проходить в зону захвата мяча более чем на 2 см.

11.3. Робот не может «удерживать» мяч. Удерживать мяч, значит полностью завладеть мячом, исключив любую свободу его движений. Примерами являются фиксация мяча в конструкции робота, укрытие мяча роботом или его блокирование любой частью робота. Если мяч перестает вращаться во время движения робота, или мяч не отскакивает при попадании в робота, то это хороший показатель, что мяч заблокирован и это нарушение правил.

11.4. Не разрешается удерживать мяч под роботом, другими словами ни одна из частей робота не может нависать над мячом более чем на половину диаметра мяча.

11.5. Если у робота есть механизм удара по мячу, то робот должен замеряться в крайних положениях этого механизма, полностью выдвинутом.

12. Вратарь

12.1. Если команда использует вратаря, то он не может быть ограничен в движениях и перемещаться только в одном направлении на поле. Он должен быть запрограммирован на движение во всех направлениях.

12.2. Вратарь должен реагировать на мяч, двигаясь вперед, для того, чтобы перехватить мяч до того, как он попадет в ворота. При необходимости, робот-вратарь может выходить некоторой частью за пределы штрафной площадки (45 см от ворот).

12.3. Не допускается реакция на мяч в виде движения вбок, а затем вперед.

12.4. Если робот-вратарь не реагирует на сигналы мяча движением вперед, то этот робот считается «поврежденным» (Раздел 6).

13. Аутентификация работ участников команд

13.1. Участники команды должны будут объяснить принцип работы своих роботов в ходе опроса, чтобы убедиться в том, что сборку и программирование роботов они осуществили самостоятельно.

13.2. Участники команды должны будут ответить на вопросы касаясь их участия в подготовке.

13.3. Участниками команды должно быть продемонстрировано полное понимание программы.

13.4. Ожидается, что организаторы состязания проведут опрос до начала мероприятия.

13.5. Если экспертная комиссия установила, что тренер оказал существенную помощь, или работу над роботами преимущественно произвели не участники команды, то команда будет дисквалифицирована с турнира.

14. Отбор в финал

14.1 Во время кругового этапа командам будут начисляться три очка за победу, одно очко за ничью и 0 очков за поражение.

14.2 Команды будут отобраны для финала на основании следующих критериев:

- Набранные очки
- Забитые голы
- Разница голов
- Победитель в матче между двумя командами, у которых одинаковая позиция по предыдущим критериям
- Наиболее сильный противник, определяемый по командам с наиболее высоким рейтингом в своей группе.

15. Ничья в плей-офф

15.1. Если в финальном матче окажется равный счет, то матч не останавливается, и игра продолжается до первого гола.

15.2. Если гол не забит по истечении 3 минут дополнительного времени, то будут удалены вратари, в случае двух нападающих, команда может выбрать того робота, который был удален.

15.3. Если гол не забит по истечении назначенных 3 минут, то будет награждена команда с наиболее высоким рейтингом по итогам квалификационного тура.

16. Мяч

16.1 В игре должен использоваться сбалансированный электронный мяч диаметром 7,5 см.

16.2 На всех официальных турнирах (в том числе WRO) будет использоваться инфракрасный электронный мяч фирмы Hitechnic (IRB 1005) в режиме импульсного излучения - MODE D (pulsed). В условиях яркого внешнего освещения рекомендуется программировать с использованием блока IRV2, настроенного на режим "Alternating".¹

17. Кодекс поведения

– Тренеры не допускаются в зону соревнований для какого-либо инструктажа и консультации участников во время соревнований.

– Компьютеры команд должны находиться в зоне соревнований во время проведения турнира.

– Повреждение игровых столов, материалов или роботов других команд может привести к дисквалификации команды.

– Команды не могут использовать опасные предметы или такие нормы поведения, которые могут создать или вызвать помехи для проведения соревнований.

– Неприемлемые слова, свист и/или поведение по отношению к другим участникам команды, других команд, зрителей, судей или сотрудников не допустимы. В этом случае могут быть вручены желтые и красные карточки.

– Наличие сотового/мобильного телефона или средств проводной/беспроводной связи в зоне соревнований запрещено и приводит к вручению желтой, а затем красной карточки, если такое повторяется.

– Любая ситуация, которая может расценена судьей как помеха или неуважение, не допустима.

– Любое использование датчиков или действий, которые преднамеренно влияют на работу робота противника, не допускается. Робот будет считаться поврежденным и должен быть немедленно починен. Если после матча робот признается нарушающим правила, то у этой команды будут аннулированы все матчи, в которых использовалось это действие или поведение. Если команда пытается получить преимущество в обход правил, то они рискуют подвергнуться строгому наказанию.

– Судьи и должностные лица будут действовать в соответствии с духом мероприятия.

– Важно не то, выиграете вы или проиграете, а то, сколько нового вы для себя узнаете.

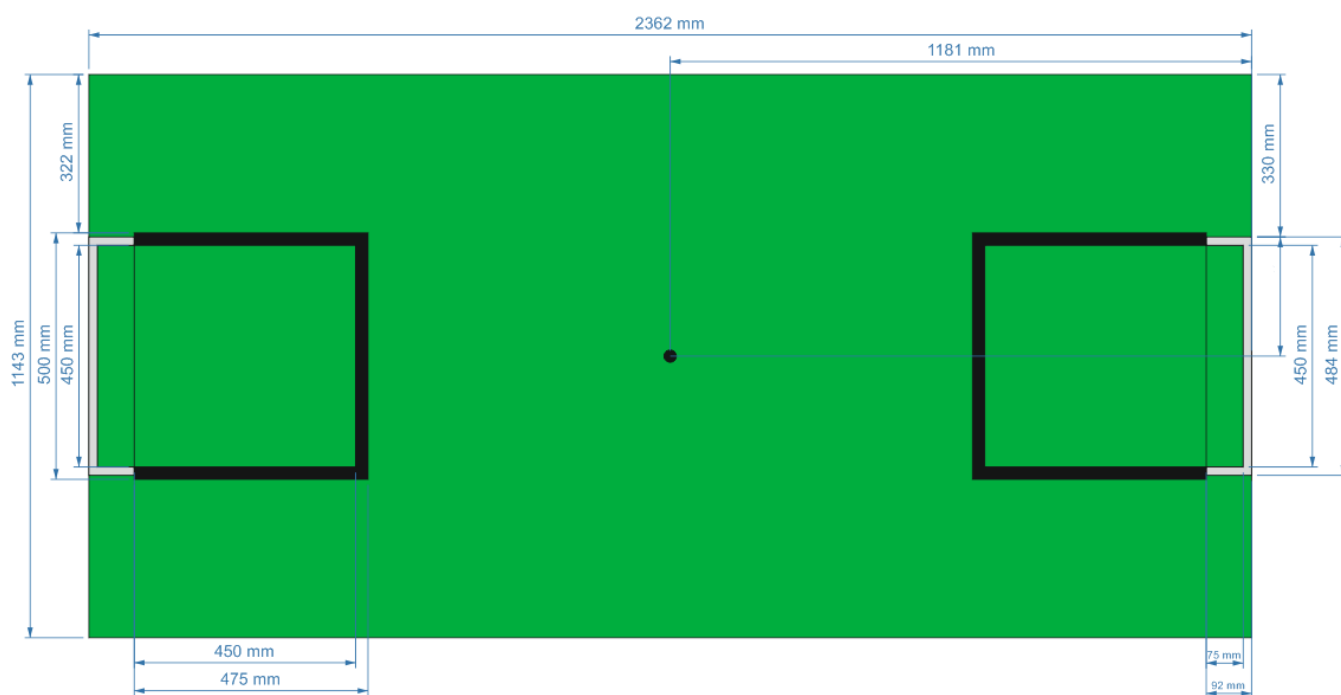
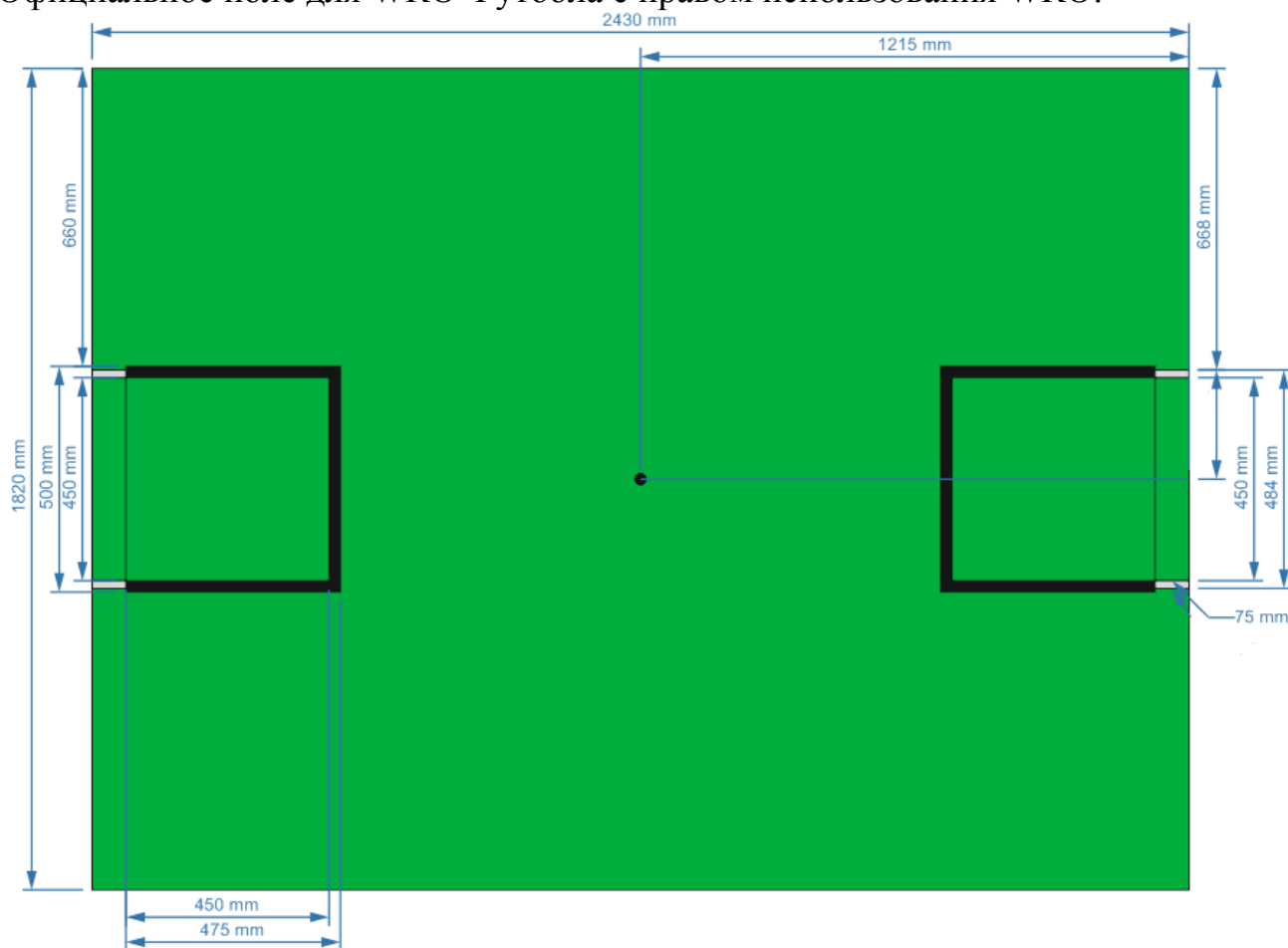
18. Поле для футбола

1. Игровое поле для футбола имеет размеры 1820 мм x 2430 мм.
2. Официальным покрытием является зеленый ковер. Рекомендуется использовать ковровое покрытие для наружного применения или коммерческий ковролин толщиной 3-5 мм, темно-зеленого цвета. Размер волокон ковра должен быть менее 10 мм. Значение датчика цвета EV3 в режиме отражения света на ковре должно быть 3 и выше. См. ниже.
3. На покрытии обозначаются штрафные площадки, отмеченные черными линиями толщиной 2,5 см, причем внутренняя граница линии совпадает с границей внутренней части ворот. Линия штрафной площадки начинается от передней стороны штанги.
4. Между штангами нарисована черная линия 3 мм толщиной, чтобы четко обозначить линию ворот.
5. Центр поля обозначается черным кружком радиусом 2,5 см. Рекомендации по разметке поля см. в приложении.
6. Если нет возможности установить рекомендуемое покрытие поля, то местные организаторы могут заменить его пластиковым или виниловым покрытием.
7. Поле должно размещаться на деревянном или пластиковом столе, или на полу. Если поле располагается на полу или на столе с металлическими опорами, то необходимо проверить магнитные условия.
8. Для более широкого поля, организаторы могут использовать наклоны размерами 30 см x 1 см (примерно) вдоль длинных бортов из полей GEN II, если это необходимо для улучшения условий игры. Наклоны нужны для того, чтобы мяч мог скатиться с вершины наклона к центру поля. Высота наклонов может варьироваться в зависимости от состава поверхности поля. На международных соревнованиях WRO наклоны будут использоваться.
9. Организаторы мероприятия должны заранее уведомить участников соревнования об особенностях размера и покрытия поля.
10. Матовые черные борты размещаются по периметру поля, в том числе за воротами.
11. Высота бортов должна быть минимум 10 см от поверхности поля.
12. Борты и ворота должны быть изготовлены из фанеры или сосны толщиной минимум 5 мм, поскольку они должны выдерживать столкновения роботов и эффективно отражать ультразвуковые сигналы.
13. Ширина ворот составляет 45 см.
14. Задняя и боковые стенки внутри ворот окрашены в небесно-голубой цвет. R: 80 G: 200 B: 250. Покрытие - темно-зеленый ковролин. Внешние стенки ворот окрашены в матовый черный цвет.
15. Глубина ворот составляет 7,5 см, причем задняя стенка ворот располагается на одной линии с бортом поля. Местным организаторам разрешено устанавливать отдельно собранные ворота задней стенкой у борта поля.
16. В зависимости от конструкции ворота могут выступать внутрь игровой зоны на 7,5–8 см с учетом толщины задней стенки ворот.
17. Каждые ворота имеют черную перекладину на высоте 14 см над поверхностью поля.
18. Команды должны быть готовы к калибровке своих роботов в соответствии с освещением и магнитными условиями в месте проведения мероприятия. Организаторы постараются обеспечить максимально низкий уровень ИК излучения и расположить футбольные поля вдали от источников магнитных полей, таких как проводка под полом и металлические предметы. Однако это не всегда возможно

Конструкция игрового поля

Схема поля

Официальное поле для WRO Футбола с правом использования WRO:



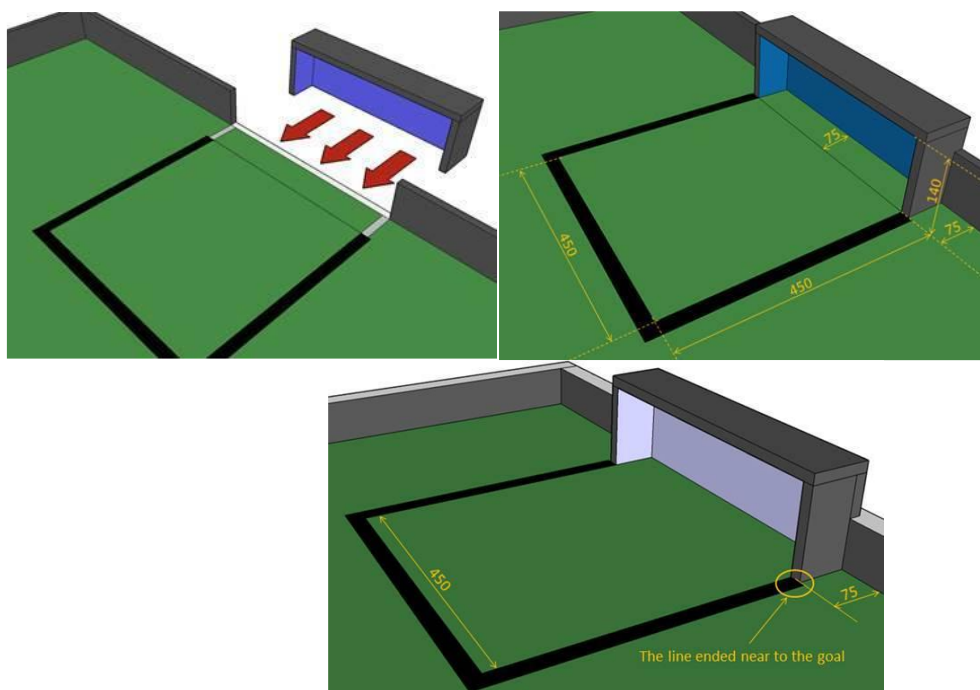
Конструкция ворот

Варианты официальных ворот для WRO Футбола, которые будут использованы на WRO 2019:

Примечание

Ворота могут быть изготовлены из массива дерева (сосна) или фанеры толщиной от 5 до 17 мм (рекомендовано)

Правила футбола WRO позволяют вносить коррективы в зависимости от стола и материала, который вы возьмете за основу.



Разметка игрового поля

- Рекомендованный материал – ковровое покрытие для наружного применения
- Короткий ворс, толщина 3-5 мм, при использовании датчика цвета EV3 значение отраженного света 3 и выше.
- Разметку линий можно легко сделать с помощью спрей-лака матового черного цвета
- Область нанесения краски может быть ограничена с помощью малярной ленты или трафарета, изготовленного с помощью лазерной обработки, как показано ниже.
- Вырезанный лазером трафарет очень удобен для «подкрашивания» линий во время состязания.
- В качестве альтернативы спрей-лаку можно использовать ткань (ленту на клейкой основе) шириной 25 мм. Как показывает практика, лента хорошо держится на поверхности, и её легко обновить во время турнира

ИГРОВАЯ (ЛЕТАТЕЛЬНАЯ) КАТЕГОРИЯ

«ВОЗДУШНЫЙ ПАТРУЛЬ»

Все больше в нашей жизни беспилотные летательные аппараты (БПЛА) используются для оперативного обследования местности. Преимущества: более широкий обзор, более оперативная сводка о состоянии территории. Если нужно – передать сведения о местонахождении человека, возможно – о произошедшем нарушении или следовать за передвигающимся объектом.

Описание задания

Роботом управляет оператор (участник соревнований). Робот передвигается по воздуху, не касаясь при этом ни земли, ни воздушных препятствий. На полигоне стоят либо два столба, либо «ворота», либо то и другое одновременно – «городские строения» на пути БПЛА. Эти препятствия нужно преодолеть (вокруг них, над ними, под ними и т.д.) наибольшее количество раз. Задача усложняется тем, что траектория, по которой робот должен облетать столбы, может представлять собой горизонтальную или вертикальную цифру 8. Но чаще всего траектория полета БПЛА – это сочетание линий различных конфигураций.

Цель действий робота: пролететь максимально возможное количество раз по заданной траектории за отведенное время.

Общие требования к полигону

Полигон для проведения соревнований представляет собой пространство, покрытое защитной сеткой сверху и с 4 боковых сторон.

Размеры полигона:

- длина: 8 м;
- ширина: 5 м;
- высота: 3 м.

Старт/финиш соревнований обозначатся на полу символом: **Н**

Порядок проведения соревнований

Соревнования проводятся в три этапа: I, II, финал.

Для каждого этапа предусмотрено своё поле для совершения полетов. Поле представляет собой пространственную линию – траекторию, согласно которой двигается БПЛА.

Этап I

Этап проходит согласно игровому полю (рис.1).

На поле расположены два столба таким образом, что в радиусе 2 м от каждого столба обеспечено свободное пространство. К столбам предъявляются следующие требования: расстояние между столбами: 5-6 м, высота: 3 м

Траектория движения обозначена на поле линией и имеет форму горизонтальной восьмерки.

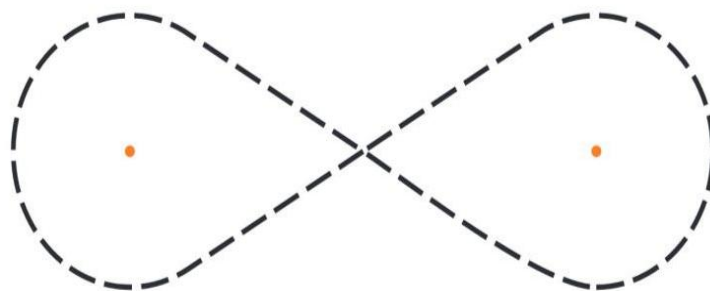


рисунок 1

Этап II

Этап проходит согласно игровому полю (рис. 2).

На поле расположены две перекладины, установленные в виде ворот (А, В), высотой около 1 м и шириной около 1 м на расстоянии 2 м друг от друга.

Траектория движения обозначена на поле линией и имеет форму вертикальной восьмерки.

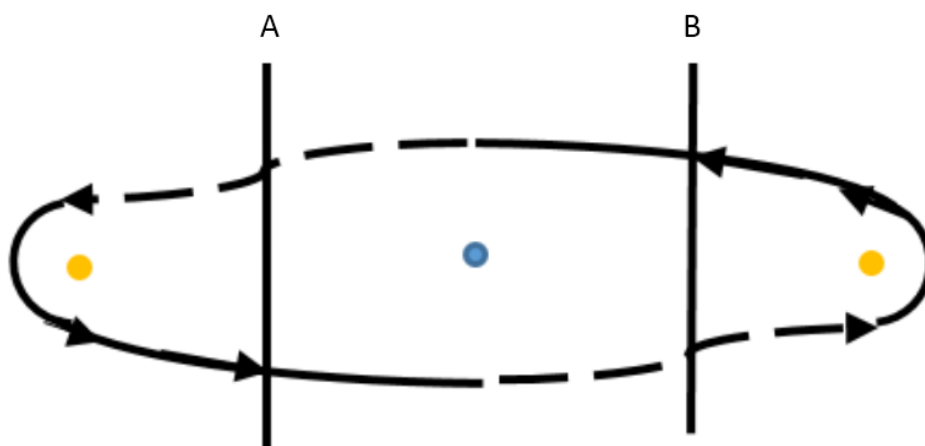


рисунок 2

Финальный этап

Этап проходит согласно игровому полю (рис.3).

На поле расположены два столба (согласно этапу I) и две перекладины, установленные в виде ворот А и В (согласно этапу II).

Траектория движения обозначена на поле линией и имеет сложную 3-х мерную конфигурацию: старт - полёт под «воротами» А - через центр выход вверх - полёт над воротами В - огибание столба - полёт под «воротами» В - через центр выход вверх - полёт над воротами А - огибание столба.

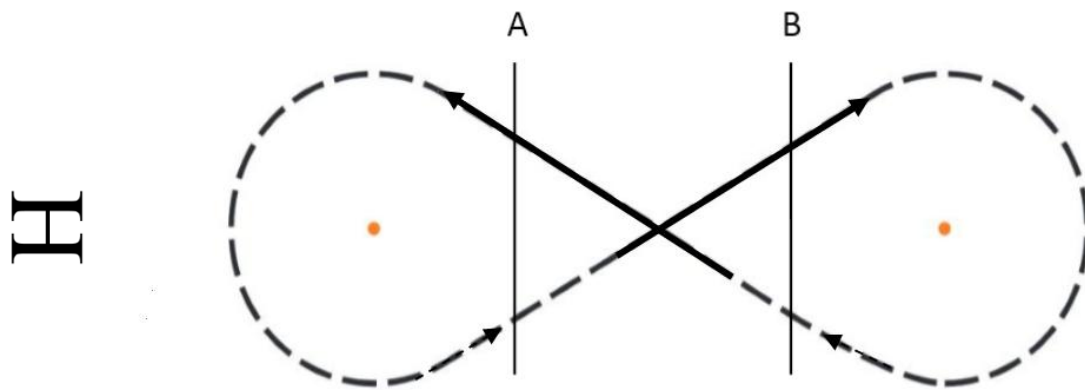


рисунок 3

Робот

1. Робот может быть как автономным, так и радиоуправляемым.
2. Робот должен представлять собой летательный аппарат, способный летать на высоте 1-2 метра.
3. Максимальная разрешенная скорость – 10 м/с.
4. Максимальный размер робота 500x500x500 мм.
5. Участники приносят на соревнование **готового** робота.
6. Элементная база, количество контроллеров, датчиков, моторов и других устройств не ограничены.

Правила проведения состязаний

1. Перед состязанием оператор должен продемонстрировать способность управлять роботом в ручном режиме.
2. Оператор должен быть способен взять контроль над роботом в любой момент времени.
3. Вход в летную зону в ходе подготовки и состязания разрешен только оператору.
4. Каждой команде дается 5 минут на подготовку. По окончании подготовки или по истечении 5 минут судья начинает отсчет летного времени.
5. Запуск должен быть произведен со стартовой линии (Н).
6. Люди не должны находиться во время полета в летной зоне.
7. Оператор может заходить в летную зону с разрешения судьи с целью перезапустить робота.
8. Время попыток должно фиксироваться электронным секундомером.
9. Соревнования проводятся по схеме: тренировочные полеты (2 попытки), I-й этап, II-й этап, финал.
10. Очередность участия команд определяется жеребьевкой.
11. Между квалификационными этапами будет предоставлено время на дополнительную отладку робота.

12. Между квалификационными и финальными этапами роботы остаются в «карантине», время на отладку не предоставляется.

13. В финальные полеты проходят роботы, занявшие первые X мест в квалификации. Количество финалистов определяется главным судьей соревнований в день соревнований в зависимости от количества команд участников и результативности квалификационных забегов.

14. Победителем соревнования становится робот, набравший наибольшее количество баллов.

Условия состязания

Перед началом соревнований устройство устанавливается на стартовой площадке.

1. Устройство должно полностью пройти траекторию.
2. При повторном старте секундомер судьи не останавливается.
3. Движение устройства начинается после команды судьи и запуска устройства оператором.

Схема соревнования:

1. Тренировочные полеты

1. Тренировка полётов проводится на поле I этапа.
2. Длительность: 2 попытки по 5 минут
3. Во время всего полета робот должен находиться на высоте 1-2 метра над землей.
4. В ходе проведения состязания разрешена дополнительная навигационная помощь: пунктирная линия на поле, активные или пассивные маяки, пометки на полу.
5. Установка маяков должна быть проведена в подготовительное время.
6. Активные маяки должны работать от батареек; запрещено использование электросети.
7. Маяки должны быть полностью убраны с поля в течение двух минут после полета.

2. I этап

1. Задание I этапа: робот должен, выйдя со старта, пройти траекторию «горизонтальная 8-ка», огибая столбы, наибольшее количество раз за 5 минут (300 секунд). На выполнение дается две попытки, в которых фиксируется максимально возможное количество кругов по заданной траектории. Лучший результат – максимальное количество прохождений устройством траектории от старта до финиша за установленное время (5 минут).

2. В результате I этапа формируется рейтинг устройств на основе их лучшего результата.

3. Если на I этапе устройство не достигло финиша, то в таблицу результатов заносится расстояние, пройденное устройством.

3. II этап

1. Задание II этапа: робот должен, выйдя со старта, пройти траекторию «вертикальная 8-ка», проходя последовательно под и над перекладинами ворот А и В, наибольшее количество раз. Время полетов **5 минут (300 секунд)**. На выполнение дается две попытки, в которых фиксируется максимально возможное количество кругов по заданной траектории. Лучший результат – максимальное количество прохождений устройством траектории от старта до финиша за установленное время (5 минут).

2. В результате II этапа формируется рейтинг устройств на основе их лучшего результата.

3. Если на II этапе устройство не достигло финиша, то в таблицу результатов заносится расстояние, пройденное устройством.

4. Финальный этап.

1. Выходят устройства, занявшие в рейтинге первые N мест. Количество финалистов определяет главный судья соревнований по результатам отборочного этапа.

2. Задание финального этапа: робот должен, выйдя со старта, пройти сложную 3-х мерную конфигурацию. Фиксируется количество кругов и количество касаний за **10 минут (600 секунд)**. На выполнение дается две попытки, в которых фиксируется максимально возможное количество кругов по заданной траектории. Лучший результат – максимальное количество прохождений устройством траектории от старта до финиша за установленное время (10 минут).

Полет заканчивается в следующих случаях:

1. Робот коснулся земли или сетки безопасности.
2. Пилот решил прервать полет.
3. В течение одной попытки было осуществлено несколько запусков.
4. Попытка заканчивается по истечении летного времени или по команде судьи.

Определение победителя

1. Роботу засчитывается 1 очко за каждую правильно и полно пройденную траекторию полета.

2. Очки складываются за один запуск.

3. Если запусков было несколько, очки за каждый из них считаются отдельно, и в зачет идет старт с максимальным количеством очков.

4. При равном количестве очков роботов учитывается номер лучшего запуска. Если и это значение совпадает, то учитывается время успешного завершения первого полного круга в течение данной попытки.

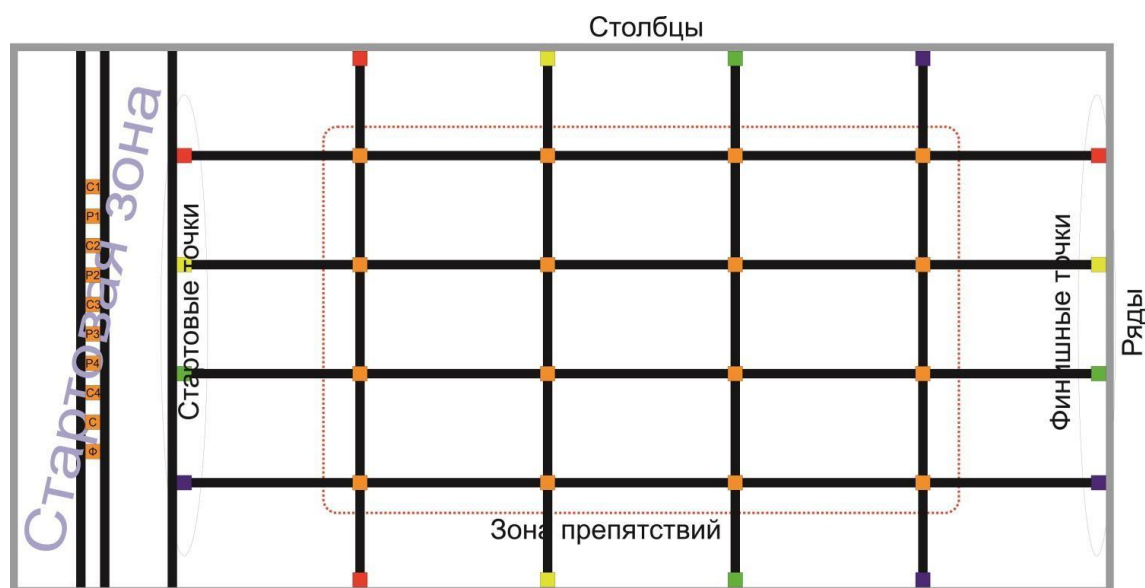
КАТЕГОРИЯ ПРОФИ

«ПОИСК ПУТИ»

Задача - построить робота для прохождения траектории-лабиринта по кратчайшему пути. За наиболее короткое время робот должен, двигаясь по черной линии траектории, добраться от точки старта до точки финиша, объезжая препятствия. Для получения максимального балла необходимо проехать траекторию по кратчайшему пути.

Игровое поле

Поле представляет собой большую сетку с пересечением линий под прямым углом, ширина черной линии 18-22мм (поле WRO 2015 Juniorhigh).



Описание задания

1. Максимальное время на попытку – 2 минуты (120 секунд).
2. Запуск робота производится в любой точке «Стартовой зоны».
3. Координаты препятствий на поле закодированы цветными квадратами (32x32 мм, бумага плотностью 200г/м²) на позициях C1:P1, C2:P2 и др.
4. В позиции «С» в стартовой зоне закодирован цвет «Стартовой точки» - линии, с которой робот должен заезжать в «Зону препятствий».
5. В позиции «Ф» в стартовой зоне закодирован цвет «Финишной точки» - линии, по которой робот должен выехать из «Зоны препятствий».
6. Вне «Стартовой зоны» робот должен двигаться по черным линиям.
7. Робот финишировал, если остановился справа от «Зоны препятствий» на линии «Финишной точки». Проекция робота не должна «касаться» черной линии синего столбца.
8. Баллы:

Робот финишировал	1 балл
Робот проехал по кратчайшему пути при условии, что он финишировал	2 балла
Максимум баллов	3 балла

КАТЕГОРИЯ «3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ»

«3D-ИНЖЕНЕР-КОНСТРУКТОР»

Состязание основано на регламенте конкурса «Город 3D-творчества» Свердловской областной общественной организации «Уральский клуб нового образования».

Задача данного состязания: проверить компетенции участников в создании объектов для «умного» города.

Условия состязания

Участники самостоятельно моделируют и печатают объекты по заданию. Для решения задач состязания участникам дается **6-7 часов** с перерывом на обед.

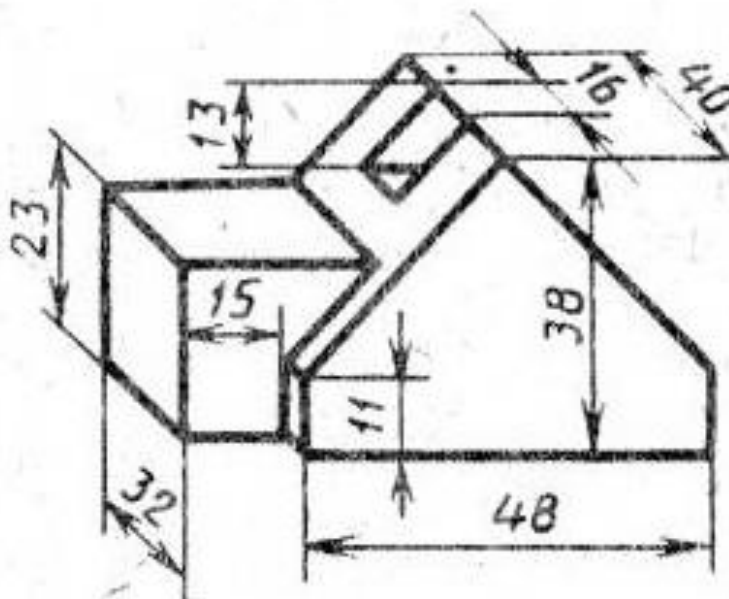
Задания выдаются участникам в день состязаний. Для их выполнения от ребят потребуются компетенции в создании объектов в программах 3D-моделирования и печати на 3D-принтере. Качество выполнения задания оценивается по объективным, количественным или качественным критериям. В заданиях могут использоваться дополнительные объекты, выдаваемые организаторами.

Описание примеров заданий

Компетенции, необходимые для выполнения заданий можно оценить по примерам (*на состязании будут другие задачи*):

Пример 1.

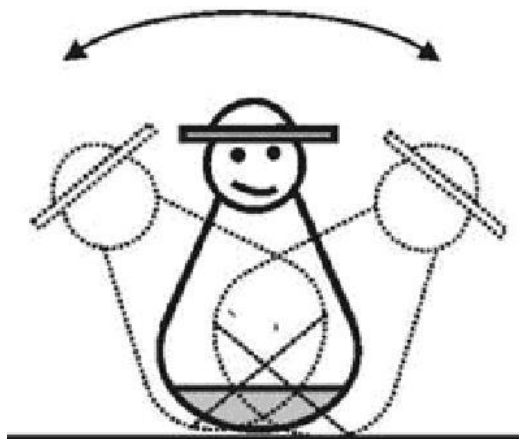
Создать деталь, представленную на рисунке:



В качестве решения принимается модель, распечатанная в масштабе 1:2, при условии правильного соблюдения размеров. За каждое несоблюдение размера из максимального количества баллов (5 баллов) вычитается 1 балл. Точность 1 мм.

Пример 2.

Разработать игрушку «Неваляшка», которая будет возвращаться в начальное положение при попытке наклонить её. В качестве утяжелителя можно использовать гайку, выданную организаторами.



Допустимое отклонение от начальной позиции после возврата не более 5 градусов (замеряется транспортиром). За выполнение задания дается 5 баллов.

Пример 3.

Разработайте модель катапульты. Разработайте снаряд для катапульты. В разработке можно использовать канцелярские резинки. Баллы за задание начисляются следующим образом: катапульта ставится на пол, производится выстрел, считается расстояние от точки выстрела до приземления снаряда. Оцениваться катапульта будет в 1 балл за каждые 50 сантиметров полёта снаряда.

Рабочее место

Участникам предоставляется рабочее место на столе 500x1000мм и розетка. С собой принести необходимое оборудование: ноутбук и 3D-принтер, пластик, удлинитель (не менее 3-х гнёзд).

Дополнительные материалы

Измерительные инструменты в единичном экземпляре будут предоставлены организаторами: линейка, штангенциркуль, транспортир. Пластик PLA 1,75мм, длиной 10-40 метров выделяется каждому участнику при необходимости. Участники могут использовать свои инструменты и расходные материалы.

Выбор победителей

Участники ранжируются по количеству набранных баллов.

КАТЕГОРИЯ «ЭЛЕКТРОНИКА +»

«КОНТАКТ»

Цель соревнований: развитие у обучающихся компетенций в области робототехники, связанных с электроникой и программированием.

Перечень оборудования (иметь с собой):

- ноутбук с необходимым программным обеспечением;
- удлинитель (фильтр), не менее 3-х гнезд;
- 1× Платформа Arduino (один из вариантов: Uno, Leonardo, Mega или микроконтроллер STM32 программируемый в среде ArduinoIDE). Допускаются аналогичные по функциям версии Arduino
- 1× Макетная плата
- 12× Резисторы на 220 Ом
- 4× Резисторы на 1 кОм
- 4× Резисторы на 10 кОм
- 1× Переменный резистор (потенциометр)
- 1× Фоторезистор
- 1× Термистор
- 10× Конденсаторы керамические на 100 нФ
- 10× Конденсаторы электролитические на 10 мкФ
- 10× Конденсаторы электролитические на 220 мкФ
- 5× Транзисторы биполярные
- 1× Транзистор полевой MOSFET
- 5× Диоды выпрямительные
- 12× Светодиоды (минимум 3 разных цветов)
- 1× Трёхцветный светодиод
- 1× 7-сегментный индикатор
- 5× Кнопка тактовая
- 1× Пьезо-пищалка
- 1× Выходной сдвиговый регистр 74НС595
- 1× Инвертирующий Триггер Шмитта
- 1× Клеммник нажимной
- 50× Соединительные провода «папа-папа»
- 1× Кабель USB тип А — В
- 1× Штырьковые соединители (1×40)
- 1× DC-мотор
- 1× Микросервопривод
- 1× Текстовый экран 16×2

Порядок проведения

Соревнования проводятся для возрастных групп: средняя (до 13 лет включительно) и старшая (от 14 до 18 лет включительно). Задания для разных возрастных групп могут отличаться.

Соревнования состоят трех этапов: теоретического, практического, финального.

Теоретический этап: решить ряд заданий на электронику и программирование микроконтроллеров.

Практический этап: разработать схему, решающую определённую задачу, и собрать её на макетной плате.

Финальный этап: продемонстрировать работоспособность собранного устройства перед судьями. Ответить на вопросы (при наличии).

Все задания выдаются в день проведения соревнований. Задания теоретического и практического этапов могут быть даны участникам одновременно или последовательно.

Участникам **разрешается** пользоваться: справочной литературой, конспектами, DataSheet к электронным компонентам, как в печатном, так и в электронном виде (флеш-носитель).

Участникам **запрещается** пользоваться: интернетом и, так же, любыми средствами коммуникации (в т.ч. телефон).

Перечень компетенций участников соревнований

В средней и старшей возрастных группах для программирования должен быть использован язык ArduinoIDE.

Для участия в соревнованиях участники должны обладать следующими компетенциями:

1. Знание основ программирования: циклы, ветвления, чтение/запись данных с портов, оператор выбора.

2. Умение рассчитывать простые схемы с использованием закона Ома (например, рассчитать токоограничивающий резистор для светодиода). В *старшей* возрастной группе возможны задачи с использованием школьного курса физики по разделу «Электрический ток».

3. Умение собирать и программировать схемы на электронных компонентах, представленных в списке.

4. Умение составлять схемы с применением логических элементов: НЕ, И, ИЛИ, XOR и т.д., с применением счётчиков, дешифраторов, шифраторов, мультиплексоров, демультиплексоров. В *старшей* возрастной группе: с применением и расчётом таймера N555.

5. Умение работать с millis() и map(), умение создавать процедуры и функции, работать с библиотеками устройств, работа с массивами, в том числе и битовыми, с протоколами UART, I2C, SPI.

Критерии оценки

Критерии оценки работ будут приведены непосредственно в задании.

Подсчёт очков. Определение победителей

Победитель и призёры соревнований определяются в каждой возрастной группе, путем простого суммирования баллов, полученных за все три тура, и выстраивания по рейтингу.

КАТЕГОРИЯ «CUBORO»

«ГОРОДСКИЕ ЛАБИРИНТЫ»

Соревнования проводятся совместно и по регламентам Свердловской областной общественной организацией «Уральский клуб нового образования».

«Умный город» - это сложный лабиринт высокотехнологичных коммуникаций и строений. Будущие инженеры (участники соревнований), как создатели «умного города», используя пространственное воображение, логическое и творческое мышление, должны продемонстрировать умение грамотно разместить все объекты, чтобы человек не запутался в сложных городских лабиринтах.


Конструктор

Cuboro - это деревянный конструктор, состоящий из кубиков 5x5 см, на поверхности и внутри кубиков имеются желоба и тоннели, из которых строятся треки для шариков. В соревнованиях используется конструктор Cuboro standard.

Порядок проведения

Участникам предстоит за **45** минут из конструктора Cuboro standard собрать конструкцию с треком для шарика по заданию судейской коллегии. Данная конструкция должна быть устойчивой и состоять только из кубиков Cuboro standard, по построенному треку шарик должен катиться самостоятельно, не допускается применение к нему дополнительных манипуляций.

Критерии оценивания

Соревнования	Имя (Имена)		
Время движения шарика по маршруту и применение кубиков.			Участник №
Дата	Время	Возраст	Опыт игры Cuboro Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>

Данное поле заполняется организатором соревнований.

1. Оценка времени движения шарика Самое продолжительное время = лучше время. Минимум три из пяти попыток должны пойти в зачет 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ Лучшее время <input type="text"/>	2. Оценка использования <table border="1"><thead><tr><th></th><th>Кол-во баллов</th><th>Кол-во кубиков</th><th>Итоговый бал</th></tr></thead><tbody><tr><td>Количество использованных кубиков</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Кубики, формирующие направление движения (являются частью дорожки)</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Двойное использование</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Тройное использование</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Четверное и более использование</td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">Итоговая сумма баллов</td><td></td></tr></tbody></table>		Кол-во баллов	Кол-во кубиков	Итоговый бал	Количество использованных кубиков	1			Кубики, формирующие направление движения (являются частью дорожки)	1			Двойное использование	1			Тройное использование	1			Четверное и более использование	1							Итоговая сумма баллов				3. Оценка Итоговое к-во баллов и место Лучшее время x 10 <input type="text"/> + Кол-во баллов <input type="text"/> = Итоговое кол-во баллов <input type="text"/> Итоговое место <input type="text"/>
	Кол-во баллов	Кол-во кубиков	Итоговый бал																															
Количество использованных кубиков	1																																	
Кубики, формирующие направление движения (являются частью дорожки)	1																																	
Двойное использование	1																																	
Тройное использование	1																																	
Четверное и более использование	1																																	
Итоговая сумма баллов																																		

Подсчёт очков. Определение победителей

В общий зачет идет сумма баллов двух критериев (оценка времени и оценка использования кубиков). В подсчете очков не учитываются элементы, без наличия которых функционирование конструкции остается неизменным.

Победитель и призёры соревнований определяются путем простого суммирования баллов, полученных за два тура, и выстраивания по рейтингу.