Приложение

к положению об муниципальном этапе областных соревнований по робототехнике для начинающих

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования

Городская Станция юных техников

Регламент

**муниципального этапа областных соревнований**

**по робототехнике для начинающих**

**Тема соревнований**

«Урал: промышленность и энергетика»

Нижний Тагил.

2022 г.

# Содержание

#

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Введение……………………………………………………………………………………… | 3 |
| 2 | Категории и темы соревнований………………………………………………………....... | 4 |
| 3 | Творческая категория…………………………………………………………………........... | 6 |
| 4 | Категория «Олимпиада+»…………………………………………………………………… | 9 |
| 4 | «Электроника+»……………………………………………………………………………… | 9 |
| 5 | «Технология+»………………………………………………………………………………. | 12 |
| 6 | Категория «Спорт-робо», Футбол…………………………………………………………... | 22 |
| 7 | Категория «Спорт-робо», «Вышибалы»……………………………………………………. | 30 |

# Введение

*Исторически Урал для России – это, безусловно, локомотив индустриально-промышленного развития. И сегодня роль этого региона для экономики всей страны продолжает*

*оставаться крайне значимой.*

**Владимир Путин**

Президент России

Соревнования проходят под темой **«Урал: промышленность и энергетика»** посвящены Среднему Уралу и сердцу Среднего Урала – Свердловской области, ее промышленности и энергетике.

Свердловская область – центр старопромышленного района России, центр промышленного освоения всего Урала. Здесь были основаны первые казенные горные заводы: Невьянский и Каменский (1701 г.), Уткинский (1702 г.), Алапаевский (1704 г.). Первые горные заводы Среднего Урала стали «отцами» многих десятков горных заводов, обеспечивая новостроящиеся предприятия металлом, механизмами, инструментами. Уже к концу XVIII века на Урале действовало более 140 горно-металлургических предприятий, превосходящих по своей оснащенности, производительности заводы Англии, Швеции. Большинство их располагалось на территории нынешней Свердловской области. Россия благодаря им вышла на первое место в мире по производству чугуна и стали.

Современный Урал поправу гордится успехами в таких отраслях, как горнодобывающая промышленность, черная и цветная металлургия, машиностроение, химическая и нефтехимическая, лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно – бумажная промышленность**.**

Столица Среднего Урала – Екатеринбург. Крупнейшим промышленным предприятием здесь является «Уралмаш», производящий оборудование для металлургической промышленности, шагающие экскаваторы, мостовые конструкции и т. д. Вторым по численности и крупным промышленным центром области является Нижний Тагил с развитой черной металлургией, тяжелым машиностроением, химической промышленностью. Также центром черной и цветной металлургии, энергетического машиностроения является Каменск-Уральский. На территории области много других промышленных городов, имеющих определенную специализацию. Это — Первоуральск, Асбест, Ревда, Реж, Красноуральск, Краснотурьинск, Новоуральск, Серов, Североуральск и другие города и рабочие поселки области. В них разместили свое производство Уральская горно-металлургическая компания (УГМК), группа компаний «Синара» (машиностроение), Русская медная компания (РМК), корпорация ВСМПО-АВИСМА (производство цветной металлургии, титана), другие предприятия.

Также Свердловская область – основа Уральской энергосистемы, в которую входят Среднеуральская ГРЭС, Рефтинская ГРЭС, Белоярская АЭС, Верхне-Тагильская ГРЭС и др.

Изучите сами и расскажите средствами робототехники о тех промышленных предприятиях, которые есть в вашем населенном пункте, их настоящем и высокотехнологическом будущем.

Таблица 1

**Категории и темы соревнований, возрастные группы, ресурсное обеспечение, условия участия**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Тема соревнований** | **Категория/****возрастная группа/ номинация** | **Возраст участников** | **Размер команды** | **Особенности категории (кратко)** | **Примечание****Ресурсное обеспечение (кратко) Компетенции/знания/умения/навыки (кратко)** |
| **Творческая категория** |
| 1 | **«Славен каждый город мастерами»** | дошкольники | до 7 лет | 1-3 | Подготовить проект, с учетом темы, оформить его в виде выставки, продемонстрировать задействованное робототехнической устройство | Конструктор Lego WeDo или Lego SPIKE PRIME, любые доп. детали, в том числе изготовленные собственноручно, интеллектуальные системы, двигатели, сенсоры любой платформы |
| 2 | младшая | до 12 лет | 1-3 | Детали и двигатели конструкторов Lego «Первые механизмы»,«Простые механизмы» и Lego Education «Технология и физика», VEX, любые виды и типы деталей, интеллект, системы, двигатели, сенсоры любой платформы |
| 3 | средняя/ старшая | до 18 лет | 1-3 |

|  |
| --- |
| **Категория «Олимпиада+»** |
| 4 | **Электроника+** | старшая | 14-18 лет | 1-2 | Тест + практика | Использование платформы «Ардуино». Участники должны продемонстрировать:знание основ программирования; рассчет простых схем, используя закона Ома; умение собирать и программировать схемы на электронных компонентах (см. регламент); умение работать с millis() и map(); умение создавать процедуры и функции; умение работать с библиотеками устройств, с массивами (в том числе и битовыми), с протоколами UART, I2C, SPI |
| 5 | **Технология+** | старшая | 14-18 лет | 1 | Аналог ВсОШ по технологии,вид практики -робототехника | Использование платформы Lego Education.Участники должны продемонстрировать умение применять знания об основных физических свойствах и технологических процессах, как в теории, так и на практике (см. регламент).Вид практики - робототехника |

|  |
| --- |
| **Категория «Спорт-робо»** |
| 6 | **Футбол управляемых роботов** | средняя/ старшая | 10-18 лет | 2 |  | Аналогично правилам WRO GEN II FOOTBALL (с изменениями). Соревнуются команды, в каждой из которых 2 робота с целью забить наибольшее количество голов сопернику. |
| 7 | **Вышибалы** | младшая/средняя | 7-14 лет | 1-2 | Аналогично (РРО-2022) | Конструктор и платформ линейки LEGO®Education EV3, SPIKE PRIME или LEGO® MINDSTORMS® Robot Inventor |

# Творческая категория

**«Славен каждый город мастерами»**

## Общие правила творческой категории

Творческая категория проводится для всех участников по одной теме:

### «Славен каждый город мастерами».

Деление участников происходит согласно возрастным категориям (Таблица 1). Конкурс **«Славен каждый город мастерами»** проводится и оценивается по каждой возрастной группе участников отдельно. Возрастная группа «Средняя/старшая» может быть разделена на «Средняя» и «Старшая», если при регистрации команд, количество команд, в которых возраст старшего из членов команды 16-18 лет (включительно) превысит 4.

В проектах возрастной группы «дошкольники» используются только

конструкторы Lego WeDo или Lego SPIKE PRIME.

Представление проектов проводится в форме выставки. Приветствуется: презентация в любой доступной форме, а также использование любых иллюстративных материалов и схем, а также интерактивная форма.

В рамках темы **«Славен каждый город мастерами»** можно изучить и исследовать историю образования города (населенного пункта) в котором вы живете или других городов (населенных пунктов) Свердловской области, их промышленность, культуру или жителей, оказавших серьезное влияние на становление и развитие города как промышленного центра. Выбирая направление исследования, вы можете коснуться всех этапов производственной цепочки в любой исторический промежуток. Представить свое исследование в виде проекта. Во время защиты проекта можно продемонстрировать эти события или факты биографий, а, может даже связать их с настоящим или будущим нашей страны. Важно, чтобы в ходе защиты использовалось не менее одного роботизированного устройства и продемонстрирована его работоспособность.

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

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.

Каждая команда должна самостоятельно 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. Самостоятельность (в соответствии возрасту участников) и качество оформления проекта оцениваются судейской коллегией.

Проект, который может принести вред окружающим людям или оборудованию и реквизиту, а также месту проведения соревнований подлежит дисквалификации.

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

**Задание:**

1. Выберите сферу производства и предприятие нашего региона (вашего населенного пункта или любого другого). Рассмотрите производственные циклы производства, исследуйте процесс. Выявите, какие на ваш взгляд есть проблемы. Определите из них ту, решению которой будет посвящен ваш проект.
2. Сконструируйте **действующее** устройство, которое может быть связано с частью цикла работы производственного предприятия, четко отражающее выбранную сферу промышленности. Представленное устройство должно выполнять незаменимую функцию в работе предприятия (или реализации получаемой продукции) и демонстрировать решение выявленной вами проблемы.
3. Подготовьте защиту вашего проекта (до 5 минут), в ходе которой расскажете о важных особенностях вашего устройства. Отметьте, возможно ли применение его в нынешнее время или сравните с аналогами.
4. Убедите жюри в соответствии Вашего устройства заявленной теме. Приветствуется презентация и наличие любых презентационных материалов.

5 ⃰ Команды сревновательной категории «**Творческая. Профи**» по окончании презентации конкурсного проекта получат от судей дополнительное задание, содержащее проблематику, возможное решение которой нужно разработать и продемонстрировать. Время на решение доп. задания озвучат суди. Во время работы над доп. заданием любое взаимодействие с тренерами ЗАПРЕЩЕНО!

**Критерии оценивания ТВОРЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ Возрастная группа «Дошкольники»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование критерия** | **Баллы** |
|  | Критерий отсутствует илипредставлен слабо | Критерий представленчастично | Критерий представленполно |
| Соответствие проекта теме соревнований | 0-3 | 4-7 | 8-10 |
| Соответствие цели и задач проекта его практической части | 0-2 | 3-4 | 5 |
| Соответствие устройства теме проекта | 0-2 | 3-4 | 5 |
| Наглядность устройства (демонстрация производственной линии илиее участка, воспроизводится работа механизмов) | 0-3 | 4-7 | 8-10 |
| Качество выполнения устройства (целостность конструкцииробототехнического устройства во время презентации) | 0-3 | 4-7 | 8-10 |
| Работоспособность устройства (устройство работало без перезагрузок, в соответствии с презентацией проета) | 0-3 | 4-7 | 8-10 |
| Сложность устройства (конструктивная, механическая, программная,наличие обратных связей) | 0-3 | 4-7 | 8-10 |
| Качество презентации проекта (участники четко представили цель и содержание проекта, продемонстрировали владение терминологией, понимание роли данной модели в реальном производстве, поясниликонструктивные и программные особенности используемого робототехнического устройства) | 0-3 | 4-7 | 8-10 |
| Качество и самостоятельность оформления проекта | 0-2 | 3-4 | 5 |
| Зрелищность. Проект радует, привлекает внимание, вызывает желаниеувидеть его снова или узнать о нем больше. | 0-2 | 3-4 | 5 |
| Командная работа (доказано) | 0-3 | 4-7 | 8-10 |
| Ответы на вопросы судейской коллегии | 0-2 | 3-4 | 5 |
| Особое мнение судейской коллегии | 0-2 | 3-4 | 5 |
| **Итого ( max)** | **100** |

**Возрастные группы: «Младшая», «Средняя/старшая»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование критерия** | **Баллы** |
|  | Критерий отсутствует или представлен слабо | Критерий представлен частично | Критерий представлен полно |
| Соответствие проекта теме соревнований | 0-3 | 4-7 | 8-10 |
| Тема проекта носит прикладной и/или исследовательский характер | 0-2 | 3-4 | 5 |
| Соответствие цели и задач проекта его практической части | 0-2 | 3-4 | 5 |
| Соответствие устройства теме проекта | 0-3 | 4-7 | 8-10 |
| Наглядность устройства (демонстрация производственной линии илиее участка, воспроизводится работа механизмов) | 0-3 | 4-7 | 8-10 |
| Качество выполнения устройства (целостность конструкцииробототехнического устройства во время презентации) | 0-3 | 4-7 | 8-10 |
| Работоспособность устройства (устройство работало без перезагрузок, в соответствии с презентацией проета) | 0-3 | 4-7 | 8-10 |
| Инновационность. Дано чёткое объяснение предложенныхинновационных характеристик сконструированного робототехнического устройства и программного кода | 0-2 | 3-4 | 5 |
| Качество презентации проекта (участники четко представили цель и содержание проекта, продемонстрировали владение терминологией, понимание роли данной модели в реальном производстве, пояснили конструктивные и программные особенности используемогоробототехнического устройства) | 0-3 | 4-7 | 8-10 |
| Зрелищность. Проект радует, привлекает внимание, вызывает желаниеувидеть его снова или узнать о нем больше. | 0-3 | 4-7 | 8-10 |
| Командная работа (доказано) | 0-2 | 3-4 | 5 |
| Ответы на вопросы судейской коллегии | 0-2 | 3-4 | 5 |
| Особое мнение судейской коллегии | 0-2 | 3-4 | 5 |
| **Итого ( max)** | **100** |

# Категория «Олимпиада+»

## Общие правила категории «Олимпиада+»

В этой категории вам будут предлагаться выполнить задания теоретического и практического характера в области робототехники и технического творчества. Проверьте себя!

Для подготовки к соревнованиям вам подготовлены (в зависимости от категории) либо перечень заданий, либо перечень компетенций, которыми нужно владеть для последующего выполнения заданий. Конкретные задания будут объявлены судейской коллегией или определятся ими путём жеребьёвки в день проведения мероприятия.

При подведении итогов соревнований данной категории баллы, полученные участниками для время теоретического и практического заданий, суммируются.

# «Электроника+»

Тематика заданий данной категории будет связана с объявленной темой **«Урал: промышленность и энергетика»**.

Единая энергетическая система России (ЕЭС России) состоит из 71 региональных энергосистем, которые, в свою очередь, образуют 7 объединенных энергетических

систем: Востока, Сибири, Урала, Средней Волги, Юга, Центра и Северо-Запада. Все энергосистемы соединены межсистемными высоковольтными линиями электропередачи напряжением 220-500 кВ и выше и работают в синхронном режиме (параллельно). В электроэнергетический комплекс ЕЭС России входит 911 электростанций мощностью свыше 5 МВт каждая. На 1 января 2022 года общая установленная мощность электростанций ЕЭС России составила 246 590,9 МВт (источник https:[//w](http://www.so-ups.ru/functioning/ees/ups2022/%29)ww[.so-ups.ru/functioning/ees/ups2022/).](http://www.so-ups.ru/functioning/ees/ups2022/%29)

Большинство жителей понимают, что это сложная энергетическая структура, но благодаря ей практически в каждом доме горят лампочки, в розетках есть электричество, работают большинство учреждений и промышленных предприятий.

Урал развивался как край промышленности. Первые заводы здесь появились еще в XVIII веке. Все они работали на энергии воды, а если река мельчала и воды не было, то и завод останавливался. Это была ненадежная и неэффективная система. В 1884 году была изобретена первая турбина — ученые смогли «приручить» электричество. С этого момента предприимчивые люди по всему миру начали открывать электростанции. Первые частные станции на Урале строили при заводах, чтобы повысить их производительность.

**Цель соревнований категории «Электроника+»:** развитие у обучающихся компетенций в области робототехники, связанных с электроникой и программированием.

### Требования к участникам (основные компетенции):

* умение работать с макетными платами типа Breadboard,
* умение рассчитывать электрические цепи,
* знание схемотехники,
* опыт подключения и программирования микроконтроллеров.

**Перечень компетенций** участников соревнований

В средней и старшей возрастных группах для программирования должен быть использован среда программирования 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».

1. Умение собирать и программировать схемы на электронных компонентах, представленных в списке.
2. 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.

### Условия соревнований.

Участники должны выполнить самостоятельно несколько заданий по сборке на макетных платах электронных устройств с требуемыми функциями. К некоторым заданиям будут предоставлены электрические принципиальные схемы.

**Оборудование, необходимое для участия в соревнованиях** (иметь с собой)**:**

* 1× Ноутбук с IDE для микроконтроллеров;
* 1×Удлинитель (фильтр), не менее 3-х гнезд;
* 1×Макетная плата («Breadboard»);
* 1×Контроллер, например: Arduino, STM, ESP, Micro:Bit, MSP, AVR, PIC (или др.) и кабель для загрузки программ в выбранный микроконтроллер;
* Набор перемычек для макетной платы (достаточное кол-во).

Перечень (ориентировочно; на усмотрение участников и по согласованию с судьями можно иметь иные дополнительно) компонентов электрической схемы, которые могут понадобиться для выполнения заданий:

10× Резисторы 220 Ом

4× Резисторы 1 кОм

8× Резисторы 10 кОм

2× Переменный резистор (потенциометр)

2× Фоторезистор

4× Конденсаторы керамические 100 нФ

4× Конденсаторы электролитические 10 мкФ

4× Конденсаторы электролитические 220 мкФ

5× Транзисторы биполярные

1× Транзистор полевой MOSFET

5× Диоды выпрямительные

4× Светодиоды 5 мм красные

4× Светодиоды 5 мм зелёные

4× Светодиоды 5 мм жёлтые

1× Трёхцветный светодиод

2× 7-сегментный индикатор

5× Кнопка тактовая

1× Пьезо-пищалка

1× Выходной сдвиговый регистр 74HC595

1× Инвертирующий триггер Шмитта

60× Соединительные провода «папа-папа»

1× держатель батареек/аккумуляторов на 9 или 12 вольт и необходимый комплект батареек/аккумуляторов

1× Моторчик DC

1× Микросервопривод SG-90 или MG-90

1× Текстовый экран 16×2

1× Таймер N555(только для старшей категории)

**Разрешено использовать**: записные книжки, учебники, тестер, пробник логических уровней, инструменты (пинцет, бокорезы и т.п.).

### Внимание!

* 1. В работе **запрещено использовать**: компьютер и телефон, подключенные к сети интернет!
	2. **Запрещено использовать**: устройства в сборе, паяльник, источники питания, способные выдавать ток более 1 А.

### Все участники категории «Олимпиада+» должны соблюдать правила Техники безопасности при работе с электрическими приборами, режущими и колющими инструментами!

**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.

В день проведения соревнований участники одновременно получают задания на сборку нескольких устройств. В каждом из заданий необходимо разработать схему, решающую определённую задачу, и собрать её на макетной плате.

При выполнении каждого задания участники: предъявляют свое устройство в контрольную зону (судья фиксирует время, потребовавшееся для сборки этого устройства); демонстрируют работоспособность собранного устройства перед судьями (дать ответы на вопросы судей - при наличии).

Задания сдаются судьям по мере готовности, порядок выполнения заданий может быть любым. По окончании общего времени, отведенного на сборку, согласно Программе соревнований, прием устройств прекращается.

При подготовке к соревнованиям категории «Электроника+» можно использовать **Перечень компетенций** участников соревнований**.**

### Правила отбора победителя и призеров.

За каждое работающее устройство начисляются баллы в соответствии с числом, указанным в техническом задании к этому устройству. В зачёт принимается сумма баллов за все задания. При совпадении количества баллов учитывается время. По итоговому количеству баллов выстраивается рейтинг команд (участников).

Победителем (I место) соревнований категории «Электроника+» становиться команда (участник), набравшая наибольшее итоговое количество баллов в рейтинге. Призерами (II и III место) соревнований категории «Электроника+» становятся команды, набравшие соответственно последующее в количество баллов в рейтинге.

# «Технология+»

Всем российским школьникам известно, что наряду с физикой, химией, биологией, литературой и другими дисциплинами школьной программы есть такой предмет – технология. В чем главная особенность? Оказывается, именно технология является объединяющей для всех наук и дисциплин!

Предмет технология позволяет на практике попробовать свои навыки и/или умения, которые понадобятся в будущей профессии или в обычной жизни: поработать на различных станках (в том числе с ЧПУ), поработать на современном швейном и/или швейно-вышивальном оборудовании (в том числе программируемом), создать модели на 3D-принтере, научиться собирать и программировать роботов и много другое! Предмет технология помогает ближе познакомиться с большинством профессий и правильно выбрать свой профессиональный путь и самостоятельно найти «пробелы» в знаниях из других дисциплин.

Вот только некоторые примеры, где предмет технология помогает использовать и развить знания, полученные из других предметов:

− *технология – алгебра*, *геометрия*: проведение расчетных и графических операций (работают с трафаретами и чертежами, расчеты выкройки, шаблона или параметров макета с помощью математических формул);

− *технология – химия*: характеристика свойств конструкционных материалов (знание о составе и свойствах: химических волокон и тканей из них, металлов и металлических изделий из них, пластмассы и изделий из неё, иное);

− *технология – биология*: знание строения тела человека и его особенностей, характеристика свойств почвы и растений (построение моделей одежды, шитье, изготовление ручных инструментов или предметов мебели, особенно для детей или людей с ОВЗ, выращивание растений);

− *технология – физика*: изучение устройств и принципов работы машин, механизмов, приборов; расширение знаний в области механики, электротехники, оптики, иное;

− *технология* – *ИЗО*: знакомство с историей различных видов рукоделия, народных промыслов, с происхождением необходимых для работы предметов (ножниц, наперстка, иглы), создание эскизов костюмов или будущих изделий, знание и использование цветового круга;

− *технология* – *черчение*: построение и чтение чертежей, эскизов, технических рисунков и схем изделий, графиков составление и чтение технологической карты;

− *технология* – *информатика*: работа на станках с ЧПУ, программируемом швейном и/или швейно-вышивальном оборудовании, программирование прототипов и моделей для их создания на 3D-принтере, программирование роботов;

− *технология* – *робототехника:* изучение истории робототехники*,* сборка и программирование роботов, их виды и производственное/бытовое назначение.

Сегодня в России остро востребованы специалисты грамотно владеющие компетенциями в вопросах разработки, организации и осуществления высокотехнологических процессов. Если вы планируете свою профессиональную жизнь связать с областью инженерно-технической направленности, с умением применять знания для разработки и внедрения новых технологий предлагаем принять участие в соревнованиях категории **«Технология+»**. Из всех практических навыков,

которые вы получаете при изучении предмета технология, вам предлагается продемонстрировать себя в области **робототехники**.

**Цель соревнований категории «Технология+»:** развитие у обучающихся интереса к изучению предмета «технология», в том числе понимание теоретических и практических основ современных технологий формы информационной и материальной культуры.

### Условия и правила проведения соревнований категории «Технология+»

Соревнования категории «Технология+» проводятся в **2 тура**. I тур – теоретический.

II тур – практический.

Участники категории «Технология+» допускаются ко всем турам, предусмотренным данным регламентом, за исключением случаев нарушения участником Положения об ОРСН-2022 и данного регламента. Промежуточные результаты не могут служить основанием для отстранения от участия в соревнованиях.

При подведении итогов соревнований данной категории суммируются баллы, полученные участниками на I и II турах.

### I тур (теоретический)

Во время **теоретического тура** участнику необходимо ответить на вопросы, связанные с различными темами школьного курса по технологии.

Для выполнения заданий участники Олимпиады должны иметь при себе листы бумаги, ручки и карандаши.

**Тематика теоретических заданий** для участников определяется содержанием образования по технологии и предусматривает вопросы по следующим **разделам:** автоматика и автоматизация промышленного производства; дизайн; лазерные технологии, нанотехнологии (принципы реализации, области применения); менеджмент; основы предпринимательства; производство и окружающая среда; профориентация и самоопределение; структура производства: потребности, ресурсы, технологические системы, процессы, контроль, сбыт; техники и технологии в развитии общества, история техники и технологий; техносфера; черчение; электротехника и электроника, способы получения, передачи и использования электроэнергии, альтернативная энергетика; инженерная и техническая графика, материаловедение древесины, металлов, пластмасс; машиноведение; ремонтно-строительные работы (технология ведения дома); техническое творчество; технологии производства и обработки материалов (конструкционных и др.); художественная обработка материалов.

**Длительность** I тура (теоретического): **2 академических часа (120 минут).**

### Примеры заданий ⃰ I (теоретического) тура

**категории «Олимпиада. Технология»** (*средняя* возрастная группа)

1. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

Технологические знания об использовании и преобразовании материалов, энергии и информации важны в первую очередь:

* 1. при изучении физических явлений;
	2. при рассмотрении биологических объектов;
	3. при проектировании и изготовлении изделий;
	4. при изучении химических процессов.
1. Укажите буквами последовательность создания следующих транспортных средств:
	1. самолета
	2. поезда;
	3. колесницы;
	4. автомобиля.
2. Приведите не менее двух примеров технологий, используемых в бронзовом веке. 4.Отметьте знаком «+» правильный ответ:

К энергетическим машинам относятся:

* 1. токарные станки;
	2. швейные машины;
	3. автомобили;
	4. генераторы.
1. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

С помощью какой передачи в сверлильном станке осуществляется перемещение патрона со сверлом:

* 1. ременной;
	2. реечной;
	3. цепной;
	4. фрикционной.
1. Приведите два примера технологических операций на производстве, которые могут выполнять роботы.
2. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

Толщина детали должна быть равна 30 мм, а заготовки имеют толщину 34 мм. Ее надо обработать одинаково с обеих сторон. Припуск на обработку одной стороны детали равен:

* 1. 1 мм;
	2. 2 мм;
	3. 3 мм;
	4. 0,5 мм
1. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

После замыкания ключа К в цепи

* 1. лампа Л1 будет гореть более ярко;
	2. лампа Л2 будет гореть более ярко;
	3. лампа Л2 будет гореть без изменений;
	4. лампа Л2 будет гореть более тускло.
1. Приведите не менее двух функций управления, реализуемые в «умном доме».
2. Что позволяет получить 3D-принтер в отличие от 2D-принтера?
3. Проставьте на чертеже те размеры детали, которых не хватает для ее изготовления.

1. В семье из 4 человек в месяц расходуется 300 кВт-часов электроэнергии. 6 м3 холодной воды, 4 м3 горячей воды. Стоимость одного кВт-часа- 4,5 рублей, 1 м3 холодной воды -50 рублей, 1 м3 горячей воды - 180 рублей. Посчитайте расходы в месяц, приходящиеся на одного человека.
2. Расходы фирмы на производство 3000 изделий составили 1 млн рублей. Однако все изделия продать не удалось по цене, в 1,5 раза превышающей себестоимость, и фирма только компенсировала свои расходы. Какое количество изделий удалось продать?

### Примеры заданий ⃰ I (теоретического) тура

**категории «Олимпиада. Технология»** (*старшая* возрастная группа)

1. Укажите знаком «+» правильный ответ:

Практическое использование научных знаний изучается наиболее подробно в школьном предмете:

* 1. физика;
	2. химия;
	3. биология;
	4. технология.
1. Укажите буквами последовательность создания следующих электронных устройств:
	1. сотовые телефоны;
	2. телевизоры;
	3. радиоприемники;
	4. персональные ЭВМ.
2. К технологическим машинам относятся:
	1. автомобили;
	2. генераторы;
	3. двигатели;
	4. швейные машины.
3. Назовите хотя бы три процесса обработки металлов, которые можно реализовать с помощью лазерных технологий.
4. Перечислите основные блоки робота.
5. Укажите знаком «+» правильный ответ:

Если размер детали по чертежу равен 300,1, то годными являются детали, имеющие размер:

a. 30,2;

b. 30,1;

c. 29,9;

d. 29,8.

1. Укажите знаком «+» правильные ответы:

После замыкания ключа К в цепи

* 1. лампа Л1 будет гореть более тускло;
	2. лампа Л1 будет гореть без изменений;
	3. лампа Л1 будет гореть ярче;
	4. лампа Л3 будет гореть ярче.
1. Какого максимального размера изделие можно получить с помощью 3D-принтера?
2. Определите, какие проекции соответствуют модели, показанной слева на наглядном изображении. Обозначение этих проекций обведите кружочком (или поставьте галочку):



1. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

Наиболее творческим этапом выполнения проекта является:

* 1. анализ вариантов реализации проекта;
	2. выбор оптимальной идеи реализации проекта;
	3. презентация (защита) проекта;
	4. оценка и самооценка проекта.

*\** ***Содержание и нумерация примеров заданий может не совпадать с самими заданиями во время проведения категории «Олимпиада. Технология».***

### II тур (практический)

Во **II (практический) тур** приглашаются все участники I (теоретического) тура.

Во время **II** (**практического) тура** участникам необходимо выполнить задания по сборке и программированию робототехнического устройства.

**Оборудование необходимое для** участия в соревнованиях (иметь с собой):

− конструктор (Lego Mindstorms NXT, Lego Mindstorms EV3),

− ноутбук с предустановленным программным обеспечением (NXT-G, EV3-G,

RobotC) для программирования робота,

− удлинитель (фильтр), не менее 3-х гнезд

− достаточный комплект запасных деталей и/или расходных материалов.

### Вид поля ⃰



**Примечания:**

Траектория - черная линия шириной 30 мм на белом фоне

В качестве объектов для перемещения используются лёгкие банки объемом 330мл

* **⃰ ВНИМАНИЕ! *Вид поля является образцом для тренировки перед ОРСН-2022. Данный вид поля может не совпадать с тем, которое будет объявлено во время проведения категории «Технология+»***

### Схема проведения практического задания:

Задание выполняется в 6 этапов:

1. Сборка робота
2. Программирование робота
3. Тестирование и отладка действий робота на поле-1
4. Зачетный заезд
5. Тестирование и отладка действий робота на поле-2
6. Итоговый заезд

По результатам Итогового заезда составляется рейтинг участников на основании следующих критериев (в порядке приоритета):

* 1. количество баллов
	2. время выполнения.

### Последовательность выполнения задания и приёма работ участников судьями

1. Приём работ членами судейской коллегии осуществляется в виде двух заездов робота на полигоне: Зачетный заезд и Итоговый заезд.
2. На сборку программирования и отладку робота перед Зачетным заездом отводится **120 минут** двумя блоками по 60 минут с перерывом 10 минут между ними. Последовательность:
	* Сборка робота. Во время сборки робота участник **не** пользуется компьютером.
	* Программирование робота. Участник сообщает судьям об окончании сборки и после этого получает допуск к программированию робота.
	* Тестирование и отладка действий робота на поле-1. Участник может

тестировать робота на поле, самостоятельно подходя к полю в порядке очередности. Участникам рекомендуется в первом блоке (первые 60 минут) провести сборку, во втором блоке (вторые 60 минут, после перерыва) программирование и

отладку.

1. По прохождению 120 минут все роботы сдаются «на карантин».
2. Роботы по очереди выдаются участникам для осуществления Зачётного заезда, после чего сдаются обратно.
3. После осуществления попыток Зачётного заезда всеми участниками,

объявляется второй перерыв на 10 минут. По окончании перерыва участникам выдаются роботы из «карантина».

1. На подготовку и отладку к Итоговому заезду отводится 60 минут. По прошествии 60 минут роботы сдаются «на карантин», после чего по очереди выдаются участникам для осуществления Итогового заезда.
2. Итоговым результатом считается результат лучшего заезда.
3. Оценивание производится исходя из пунктов карт контроля.

### Правила проведения и участия

Каждый участник готовится к состязанию на индивидуальном рабочем месте, отведенном организаторами в зоне проведения категории.

До начала выполнения задания участники должны подготовить роботов к сборке в соответствии со следующими требованиями:

* + все детали конструкции робота должны быть в исходном состоянии (каждая деталь отдельно от другой);
	+ запрещено использовать любого вида инструкции, помогающие в сборке робота (например, бумажного или электронного вида).

Участники не могут собирать роботов за пределами своего рабочего места и вне времени, отведенного на конструирование, программирование и тестирование роботов.

По окончании периода сборки участники должны поместить роботов в зону

«карантина» на место, отведенное организаторами, и в том состоянии, которое будет использоваться для начала Зачетного заезда. Во время «карантина», **при необходимости,** разрешено заряжать батарейки.

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

В период «карантина» участникам не разрешается покидать зону состязания. Если робот успешно прошел проверку на соответствие параметров робота настоящим регламентам, он будет допущен к участию в заездах.

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

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 (робот должен быть выключен!).

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

Время попытки **3 минуты**! 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 произведен запуск.

Если во время попытки участник команды коснется поля или реквизита состязания, находящегося 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.

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/или регламента;
	5. задание полностью выполнено.

### 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.

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

### Требования к роботу

1. До начала практического тура все части робота должны находиться в разобранном состоянии (все детали отдельно). При сборке робота нельзя пользоваться никакими инструкциями (в устной, письменном форме, в виде иллюстраций или в электронном виде).
2. Размер робота на старте не должен превышать 250х250х250мм
3. Все элементы робота, включая микроконтроллер, систему питания, должны находиться на роботе.
4. Робот должен быть автономным, дистанционное управление не допускается.
5. В конструкции робота использован только один микроконтроллер.
6. Количество двигателей и датчиков в конструкции робота не ограничено.
7. В конструкции робота запрещается использование детали и узлы, не входящие в робототехнический конструктор.
8. При Зачетном и Итоговом заездах робот должен быть включен вручную по команде судьи. В работу робота на поле вмешиваться нельзя.

**Практическое задание для II (практического) тура категории «Технология+»** (*средняя* возрастная группа)

**Задача:** построить и запрограммировать робота, который

1. Стартует из зоны старта/финиша «лицом» к перекрестку. Направление движения на перекрестке определяет участник;
2. Собирает цветные объекты и отвозит их в соответствующего цвета секции

(объект красного цвета отвозится в зону старта/финиша). Последовательность перемещения объектов в соответствующие зоны определяет участник.

### Карта контроля соблюдения построения конструкции робота

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Критерии оценки | Баллы |
| 1. | Конструкция робота соответствует требованиям регламента | 2 |
| 2. | Робот может выполнять какое-либо движение | 3 |
| 3. | Качество сборки конструкции робота (все части робота, в т.ч. провода, надёжно закреплены и при движении целостность робота не нарушается) | 5 |
| 4. | Интересность, оригинальность конструкции робота | 5 |
| 5. | Техническая сложность конструирования | 5 |
| 6. | Качество программного кода:* Читаемость кода (информативность имен переменных, комментарии к значимым участкам кода, ко всем переменным) – 2 балла
* Оптимальное использование основных алгоритмических структур (циклов, ветвлений, подпрограмм) – 3 балла
 | 5 |
| 7. | Составлена структурная схема соединений функциональных блоков робота | 5 |
| **Максимальный балл** | **30** |

**Карта контроля выполнения задания на поле**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Критерии оценки | Баллы |
| 1. | Робот полностью1 покинул стартовую площадку | 5 |
| 2. | Робот объехал и не уронил объект транспортировки красного цвета (начисляется один раз) | 5 |
| 3. | Объект находится +-(начисляется за *каждый* перемещенный объект) | 5\*3 |
| 4. | Робот полностью пересек три разных перекрестка(начисляется за *каждый* пересеченный перекресток) | 4\*3 |
| 5. | Робот финишировал в зоне старта/финиша после выполнения всего задания | 3 |
| 6. | Время выполнения задания не превышает 3 минут | 5 |
| **Максимальный балл** | **45** |

1 Проекция робота вне зоны старта/ финиша

**Практическое задание для II (практического) тура категории «Технология+»** (*старшая* возрастная группа)

**Задача:** построить и запрограммировать робота, который

* 1. Стартует из зоны старта/финиша в сторону перекрестка;
	2. Собирает цветные объекты и отвозит их в соответствующего цвета секции (объект красного цвета отвозится в зону старта/финиша) в последовательности:
* после старта направление движения робота на перекрестке к объекту синего

цвета;

* после захвата объекта синего цвета, робот движется задним ходом до касания ведущими колесами линии перекрестка, далее производится транспортировка объекта в синюю зону произвольным способом;
* объект красного цвета перемещается в свою зону (старт/финиш) в последнюю очередь.

### Карта контроля соблюдения построения конструкции робота

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Критерии оценки | Баллы |
| 1. | Конструкция робота соответствует требованиям регламента | 2 |
| 2. | Робот может выполнять какое-либо движение | 3 |
| 3. | Качество сборки конструкции робота (все части робота, включая провода, надёжно закреплены и при движении целостность робота не нарушается) | 5 |
| 4. | Интересность, оригинальность конструкции робота | 5 |
| 5. | Техническая сложность конструирования | 5 |
| 6. | Качество программного кода:* Читаемость кода (информативность имен переменных, комментарии к значимым участкам кода, ко всем переменным) – 2 балла
* Оптимальное использование основных алгоритмических структур (циклов,

ветвлений, подпрограмм) – 3 балла | 5 |
| 7. | Составлена структурная схема соединений функциональных блоков робота | 5 |
| **Максимальный балл** | **30** |

**Карта контроля выполнения задания на поле**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Критерии оценки | Баллы |
| 1. | Робот полностью2 покинул стартовую площадку | 2 |
| 2. | Робот объехал и не уронил объект красного цвета (начисляется один раз) | 3 |
| 3. | Объект находится в зоне соответствующего цвета*(начисляется за каждый перемещенный объект)* | 5\*3 |
| 4. | Робот произвел движение задним ходом с объектом синего цвета до пересечениялинии перекрестка ведущими колесами | 4 |
| 5. | Объект красного цвета был перемещен в зону старта/финиша последним | 4 |
| 6. | Робот полностью пересек три перекрестка | 4\*3 |
| 7. | Робот финишировал в зоне старта/финиша после выполнения всего задания | 2 |
| 8. | Время выполнения задания не превышает 3 минут | 3 |
| **Максимальный балл** | **45** |

2Проекция робота вне зоны старта/финиша

### Критерии оценки

Максимальное количество баллов за участие в соревнованиях – **100 баллов**. **I тур - теоретический**

Участники должны ответить на 25 вопросов. В качестве ответа необходимо выбрать один из предложенных вариантов или дать свой ответ. Правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл, неправильный или неполный – 0 баллов

### Максимальное количество – 25 баллов.

**II тур - практический**

Во время **практического тура** участники выполняют задание на сборку и программирование робота. Конструирование и программирование оцениваются отдельно.

Во время выполнения практического задания участники могут пользоваться только картой пооперационного контроля, прилагаемой к практической работе, предложенной судейской коллегией.

Программирование робота выполняется самостоятельно. Программа должна быть направлена на выполнение основных функций модели и в соответствии с заданием.

Все максимально возможные баллы отмечены в картах пооперационного контроля, прилагаемых к практическим работам. Участник по окончании работы может воспользоваться критериями, представленными в карте пооперационного контроля, и сам проверить качество своей работы.

### Максимальное количество – 75 баллов

1. **Подведение итогов категории «Технология+»**

Победителем (I место) соревнований категории «Технология+» становится участник, набравший наибольшее количество баллов по итогам I и II туров (суммарно). Призерами (II и III место) соревнований категории «Олимпиада. Технология» становятся участники, набравшие соответственно последующее количество баллов по итогам I и II туров (суммарно). При равном количестве баллов победителем или призерами (соответственно) объявляются участники с наименьшим временем выполнения практического задания.

# Категория «Спорт-робо»

**Футбол**

«ФУТБОЛ УПРАВЛЯЕМЫХ РОБОТОВ»

### Общие положения

* 1. Описание задания
	2. Категории состязания
1. **Требования к полю и мячу**
2. **Требования к роботам**
3. **Структура проведения состязания**
	1. Длительность состязания
	2. Дополнительный тайм
	3. Сигналы судьи
	4. Начало игры
	5. Первый удар
	6. Гол
	7. Замена робота
	8. Перезапуск
	9. Финиш

### Проведение матча

* 1. Решения в игровых ситуациях
	2. Рестарт
	3. Поврежденные роботы
	4. Разъяснение правил
	5. Сборка робота
	6. Ведение мяча
	7. Вратари
1. **Дисциплинарные наказания**
2. **Правила определения победителя**
3. **Общие положения**
	1. **Описание задания**

Футбол роботов стремится воссоздать игру в футбол людей.

Команды два на два робота, перемещают мяч по специальному полю, с целью забить мяч в ворота соперника большее количество раз, чем команда соперника.

### Категории состязания

Состязание «Футбол управляемых роботов» проводится в категории «2х2», где в состязании участвует по 2 робота от каждой команды (допустимо использовать одного запасного робота).

### Требования к полю и мячу

К полю предъявляются следующие требования:

* цвет полигона – зеленый;
* материал полигона – зеленый устойчивый к истиранию материал с низким ворсом;
* цвет линии разметки – черный;
* ширина линии разметки – 20-25 мм;
* стенки ворот должны быть прочно прикреплены к поверхности;
* ширина ворот: 45 см.

### Рекомендованные параметры поля:

* длина: 2430 мм;
* ширина: 1830 мм;
* длина линии ворот: 450 мм

### Требования к мячу:

В качестве мяча используется стандартный мяч для большого тенниса со следующими характеристиками:

* цвет мяча – жёлтый, красный, оранжевый или зелёный
* диаметр мяча – 67 мм;
* масса мяча – 58,5 г.

### На рис. 1 приведен пример поля. Реальное поле может отличаться от рисунка.



***Рисунок 1. Схема поля***

### Требования к роботам

* 1. Для измерения робота в данном состязании в качестве измерительной конструкции используется цилиндр со следующими характеристиками:
		+ диаметр: 22 см;
		+ высота: 22 см.
1. Роботы будут измеряться в вертикальном положении, при этом они не должны ни на что опираться и их подвижные части должны быть максимально выдвинуты.
2. Робот должен быть способным выполнить внутри измерительной конструкции удар ударным механизмом.
	1. Вес роботов должен составлять не более 1 кг.
	2. На каждом роботе должен быть установлен вертикальный флагшток в виде оси для крепления флага с обозначением команды и номера робота.

a. Роботы должны быть собраны только с использованием деталей фирмы LEGO. LEGO детали не могут быть модифицированы никоим образом.

* 1. Использование других материалов в конструкции не разрешено, в том числе клея, клейкой ленты, винтов и т.д.
	2. Контроллер и двигатели, используемые для сборки роботов должны быть из наборов LEGO® MINDSTORMS
	3. Допускается использование кабелей любых производителей. Кабель должен быть с неповрежденной изоляцией, со стандартными разъемами, по функционалу не должен отличаться от стандартного кабеля Лего. Монтаж на кабеле дополнительных элементов, удаление, добавление, смена местами проводов, укорачивание кабеля с последующей пайкой не допускается. Кабельные стяжки или лента могут быть использованы для укрепления проводов.
	4. В конструкции роботов необходимо предусмотреть ручку, за которую судьи смогут их легко взять. На данную ручку не распространяются ограничения по высоте и весу робота.
	5. Батареи будут ограничены серой перезаряжаемой батареей LEGO или 6 батареями AA 1,5 В. Допускается использование источников питания типоразмером АА с номиналом не более 1.5 вольт. Значение номинала
	6. Робот-вратарь должен иметь отличительные черты. С разрешения судьи вратарем может считаться робот, который в начале тайма занял позицию на воротах.
	7. Каждый робот в команде должен быть оборудован ударным механизмом.

Ударным механизмом является механизм, позволяющий роботу, находящемуся в центре поля, выбить мяч за центральный круг, оставаясь при этом неподвижным.

* 1. Робот не должен захватывать мяч в процессе игры. Захватом считается перекрытие более 50% мяча корпусом робота.
	2. Конструирование и программирование роботов должны осуществляться

исключительно учащимися.

### Структура проведения состязания

* Игра ведется по олимпийской системе. В случае большого количества участников по решению организаторов соревнования могут проводиться отборочные матчи. Каждая команда играет минимум 2 игры с двумя другими командами.
* Все операторы во время игры должны находиться вне поля за своими воротами.
* В перерывах между таймами оператор может брать робота.
* Каждым роботом должен управлять один оператор.
* Управление должно производиться извне через любой беспроводной канал связи. Допустимо использование любых устройств для беспроводного управления.

### Длительность состязания

* + - Матч состоит из двух таймов по 5 минут каждый.
		- Между таймами предусмотрен перерыв не более 5 минут.

### Дополнительный тайм

Дополнительный тайм играется при условиях недопустимости ничьи, если таковая произошла. Дополнительный тайм играется до первого гола, но не более трех минут. Если после дополнительного тайма победитель не выявлен, по решению судьи команды играют матч «1 на 1».

По решению судьи, игра может быть завершена досрочно.

### Сигналы судьи

* + 1. Во время игры судья подает сигналы свистком.
		2. Один свисток во время игры означает, что судья остановил игру.
		3. Возобновление игры происходит также по одному свистку судьи.
		4. Двойной свисток означает окончание тайма/матча.

### Начало игры

* + 1. В начале матча судья будет бросать монетку. 1-ая из списка команда выбирает жребий. Команда, выигравшая жребий, может выбрать, в начале первого или второго тайма делать первый удар.
		2. Команда, которая делает первый удар, должна сделать удар по мячу, который находится в центре поля.
		3. Все остальные роботы должны находиться некоторой своей частью внутри штрафной площадки, которую они защищают.
		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.
		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.
		6. Во второй половине матча команды меняются половинами поля и защищают противоположные ворота. Команды могут договориться о том, чтобы не меняться половинами поля и воротами с согласия судьи.
		7. Команда, чей соперник выполнял начальный удар в первом тайме, вводит мяч во втором тайме.
		8. Во время игры во вратарской зоне не может находиться более двух роботов от команды, учитывая вратаря.
		9. Команде засчитывается техническое поражение, если участники не смогли выставить на поле ни одного робота к назначенному времени матча/тайма.

### Первый удар

* + 1. Мяч считается введенным в игру, если по нему произведен удар ударным механизмом робота команды, осуществляющей удар, и он находится в движении.
		2. Гол, забитый непосредственно после начального удара, засчитывается.
		3. Роботы, которые стартовали или были отпущены до команды судей, будут удалены с поля на одну минуту.
		4. Роботы, которые отсутствуют на поле или стартовали с задержкой,

объявляются "поврежденными" и удаляются с поля на одну минуту.

### Гол

* + 1. Гол будет засчитан, если мяч ударяется о заднюю стенку ворот, т.е. когда мяч полностью пересек линию ворот, при условии, что при этом не было совершено нарушения правил со стороны команды, которая забила гол.
		2. После гола мяч устанавливается на середине поля. Право на ввод мяча в игру получает команда, пропустившая гол.
		3. 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.

* + 1. Участники 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.

### Замена робота

* + 1. В ходе игры допускается замена роботов команды на запасного этой же команды с разрешения судьи.
		2. Ограничений на количество замен нет.
		3. Для замены робота игрок должен попросить судью подать (убрать с поля) робота, который будет заменен, называя его номер. Робот, который выходит на замену, должен быть установлен на поле в месте штрафной команды, заменяющей робота.

### Перезапуск

Перезапуск робота возможен по решению судьи в случае, если на момент начала тайма или в процессе игры:

* робот потерял соединение с пультом управления;
* аккумулятор робота разрядился;
* произошла поломка робота.

По решению судьи робот снимается с поля и отдается оператору для устранения неисправности. Игра при этом не останавливается.

### Финиш

Матч заканчивается в следующих случаях:

* время, отведенное на матч, истекло;
* одной из команд присуждено техническое поражение;
* по решению судьи.

### Правила проведения матча

* 1. **Решения в игровых ситуациях.**
		1. Если два робота-противника сцепились друг с другом, то судья может разделить их минимальным движением.
		2. Если робота коснулись или он был удален с поля без разрешения судьи, будет

начислено штрфное время в 2 минуты.

* + 1. 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.
		2. 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.

### Рестарт

* + 1. "Рестарт" объявляется в том случае, если мяч оказался застрявшим между несколькими роботами в течение разумного периода времени и не имеет никаких шансов освободиться, или, если робот не имеет никаких шансов приблизиться к мячу за разумный период времени. В качестве "разумного периода времени" принимается любой период времени длительностью до 10 секунд.
		2. Любые застрявшие роботы должны быть немедленно перемещены в свою штрафную площадку. Часть робота должна находиться внутри штрафной площадки.
		3. Роботов можно не выключать и держать за ручку.
		4. Судья запустит мяч с места в центре длинной стены поля по направлению к центру поля.
		5. Роботов можно отпустить, как только мяч выпущен судьей.
		6. Любой робот, который не может стартовать немедленно, будет объявлен "поврежденным"
		7. Любой робот, который отпущен прежде, чем мяч был выпущен, будет удален с

поля на одну минуту.

### Поврежденные роботы

* + 1. Робот будет объявляться судьей поврежденным, если он имеет серьезные поломки, движется неправильно или не реагирует на мяч.
		2. Игроки могут убрать роботов с поля, как только судья даст разрешение после

запроса капитана команды. Такой робот будет расцениваться как поврежденный.

* + 1. Поврежденный робот должен оставаться вне поля в течение одной минуты или до первого забитого гола.
		2. Если робота касаются или удаляют без разрешения судьи, роботу будет назначено штрафное время в две минуты.
		3. 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.
		4. 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.
		5. Если робот переворачивается по своей собственной вине или в результате столкновения с роботом своей команды, то он будет считаться поврежденным.
		6. Если робот переворачивается в результате столкновения с роботом противника, он не будет расцениваться как поврежденный и может быть поставлен судьей, и матч должен продолжаться.

### Разъяснение правил

* + 1. Во время матча решение судьи является окончательным.
		2. Если противники требуют разъяснения правил, то они должны сделать это немедленно, попросив "Судейского перерыв". Таймер матча будет остановлен.
		3. Если капитан команды не удовлетворен объяснением судьи, то он может попросить обратиться к главному судье состязания.
		4. Тренеры не должны быть вовлечены в любое обсуждение правил.
		5. Видеозаписи не принимаются к рассмотрению.
		6. После того, как главный судья состязания и судья матча пришли к единому решению, дальнейшие обсуждения не принимаются.
		7. Любое дальнейшее возражение приведет к вручению Желтой карточки, и далее

Красной карточки, если капитан команды или тренер продолжит возражать.

### Сборка робота

* + 1. Сборка роботов на соревнованиях проводиться не будет. Команды приходят на соревнования уже с готовыми конструкциями
		2. Роботы могут быть модифицированы во время "открытия мероприятия" или периода состязания. т.е. нет карантина до или между матчами.
		3. 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.
		4. Роботы должны быть спроектированы с учетом возможных неровностей поверхности высотой до 5 мм и наклона.

### Ведение мяча

* + 1. Зона захвата мяча – это любое внутреннее пространство, определяемое в результате прикладывания вертикальной поверхности к выступающим частям робота.
		2. Мяч не может проходить в зону захвата мяча более чем на 2 см.
		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 блокирован и это нарушение правил.
		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.
		5. Если у робота есть механизм удара по мячу, то робот должен замеряться в крайних положениях этого механизма, полностью выдвинутом.

### Вратари

* + 1. Если команда использует вратаря, то он не может быть ограничен в движениях и перемещаться только в одном направлении по полю. Он должен иметь возможность двигаться во всех направлениях.
		2. Вратарь должен реагировать на мяч, двигаясь вперед, для того, чтобы перехватить мяч до того, как он попадет в ворота.
		3. Не допускается реакция на мяч в виде движения в сторону, а затем вперед.
		4. Если робот-вратарь не реагирует на мяч движением вперед, то этот робот считается «поврежденным».

### Дисциплинарные наказания

* 1. В ходе состязания могут быть применены следующие дисциплинарные наказания:
* предупреждение;
* штрафной удар;
* удаление из игры.

2.2. Предупреждения команде выносятся за следующие действия:

* задержку возобновления игры;
* нанесение повреждений мячу или полю;
* выход на поле оператора робота;
* нападение на вратаря или удержание вратаря во вратарской зоне, когда мяч в ней не находится;
* касание оператором во время игры робота, который находится на поле, без разрешения судьи;
* превышение численного состава роботов на поле во время игры.
	1. При получении двух предупреждений команда получает желтую карточку
	2. Если у команды соперников не осталось участников на поле после удаления, то ей засчитывается техническое поражение.
	3. После получения желтой карточки все предупреждения этой команды аннулируются.
	4. Красная карточка приведет к тому что, этот человек будет обязан покинуть зону соревнований до конца состязания.
	5. Несоблюдение Красной карточки приведет к окончательному исключению человека из любого футбольного турнира.
	6. 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.

### Правила определения победителя

Победителем в матче считается команда, забившая больше голов сопернику.

# «Вышибалы»

### Общая информация

**Введение**

Игра «Вышибалы» проводится в соответствии с правилами категории WRO РобоСпорт – Игра начального уровня (Вышибалы) сезона 2022 года (https://sportrobotics.ru/event/info/competitions/id/620).

В игре «Вышибалы» (далее – игра, Вышибалы) команды создают робота, который соревнуется с роботом другой команды.

Цель игры состоит в том, чтобы поразить другого робота мячом, и роботы запрограммированы так, чтобы участвовать в матчах автономно.

### Основные навыки и компетенции

В Вышибалах осуществляется формирование и развитие навыков и компетенций:

* Общие навыки программирования и базовые концепции

робототехники (восприятие окружающей среды, управление, навигация).

* Умение производить ориентирование робота на игровом поле, в среде с другим движущимся роботом
* Вычислительное мышление (например, дебаггинг, отладка, коллаборации и т. д.).
* Работа в команде, общение, решение проблем, творчество.

### Определения команд и возрастных групп

* 1. Команда состоит из 2-3 человек.
	2. Командой руководит тренер.
	3. 1 член команды и 1 тренер не считаются командой и не могут участвовать в игре.
	4. Возрастная группа для этой категории определена Таблицей 1.

### Обязанности и работа команды

* 1. Команда должна играть честно и с уважением относиться к командам, тренерам, судьям и организаторам соревнований.
	2. Создание и программирование робота может выполняться только командой. Тренер во время соревнований не может участвовать в создании и программировании робота.
	3. Пока идут соревнования команде не разрешается любым способом коммуницировать с людьми за пределами зоны соревнований. Если коммуникация необходима, команда должна попросить разрешения у судьи на поле, который может разрешить членам команды общение с посторонними под наблюдением судьи.
	4. Членам команды не разрешается приносить и использовать мобильные (сотовые) телефоны или любые другие устройства связи в зону соревнований.
	5. Уничтожение или порча площадок / столов соревнований, материалов или роботов других команд запрещены.
	6. Не разрешается использовать решения (в аппаратном и/или программном обеспечении), которые:
* Такие же или слишком похожие на решения, проданные или размещенные в Интернет.
* Такие же или слишком похожие на решение других команд ОРС-2022.
* Явно не являются собственной работой команды.
	1. Если какое-либо из правил, упомянутых в этом документе нарушено, судьи могут принять решение о применении одного или нескольких из следующих наказаний. Перед принятием окончательного решения можно провести собеседование с командой или отдельными членами команды, чтобы узнать больше о возможном нарушении правил. Интервью может включать вопросы о роботе или программе.
	2. Команда может быть не допущена к участию в игре и получить 0 очков, другая команда получит 3 очка.
	3. Команда может быть полностью дисквалифицирована с соревнований.

### Описание игры и игровое поле

* 1. В каждом матче игры Вышибалы участвуют две команды. Каждая команда готовит робота для игры против робота другой команды. Оба робота действуют на одном поле. Задача каждого из роботов - поразить противника мячом.
	2. Перед стартом матча каждый робот получает 2 мяча. После стартового сигнала роботы должны, не покидая желтую зону, обнаружить робота соперника и катнуть хотя бы один мяч так, чтобы мяч коснулся робота соперника. Поскольку робот противника делает то же самое в то же время, победителем становится тот робот, который раньше поразил оппонента мячом.
	3. Длительность матча - 60 секунд.

### Игровое поле.



**рис 1. Игровое поле**

### Правила игры

* 1. Формат соревнований. Каждая команда играет с каждой из других командой ровно один раз. *Например,* если есть 10 команд, будет сыграно 45 игр.

 ВНИМАНИЕ! Формат проведения соревнований может зависеть от количества

заявленных команд. Судейская коллегия имеет право изменить формат проведения, о чем принимает решение и объявляет в день проведения соревнований!

* 1. Каждая игра состоит из трех матчей подряд одних и тех же двух команд.
	2. Команды могут привезти роботов в собранном виде.
	3. Программа для игрового робота может быть написана заранее.
	4. Команды должны самостоятельно подготовить и принести с собой все необходимое им оборудование: робота, ноутбук с программным обеспечением, удлинитель, расходные материалы и зарядные устройства.
	5. Перед началом первого матча минимум 60 минут времени будет отведено на техническую проверку. Во время этой проверки участники могут тренироваться на специально выделенных полигонах, могут ждать в очереди со своими роботами, чтобы провести одну тренировочную игру на игровом поле, или могут проводить измерения на игровом поле, если это не мешает работе других команд. Командам разрешается вносить изменения в программу или механически настраивать робота.
	6. После окончания периода технической проверки все роботы должны быть

размещены в зоне карантина для проверки их размеров. Все контроллеры робота должны быть выключены. После этого времени механизмы и / или программы изменять нельзя.

* 1. Робот может принимать участие в соревнованиях только после прохождения проверки размеров.
	2. Если по мнению судей робот не проходит проверку размеров, судьи могут предоставить команде до 3 минут для решения обнаруженных проблем. Судьи могут предоставить команде только один трехминутный период.
	3. После окончания конкретной игры время тренировки для двух команд, которые в ней участвовали, продолжается. Они могут модифицировать своих роботов и программы, пока судьи не позовут их для участия в следующей игре. После того как команды позвали, снова начинается время проверки роботов.

### Начальная конфигурация:

* 1. Перед матчем положение роботов определяется двумя бросками кубика. Выпавшая грань кубика определяет положение робота: 1 и 2 на кубике соответствуют положению A, 3 и 4 на кубике - положению B, 5 и 6 на кубике - положению C. Первый бросок кубика предназначен для одного робота, второй - для другого робота.



**рис 2. Стартовые позиции роботов**

### Матч – Начало матча:

* 1. Каждый матч длится 60 секунд.
	2. Если робот уже участвовал в матчах (это не первый матч после проверки размеров) и команда высказывает потребность в ремонте робота, судьи могут предоставить команде до 3 минут для решения обнаруженных проблем. Запрещено загружать новые программы на любой из контроллеров робота.
	3. Каждый робот оснащается не более, чем *двумя шариками для пинг-понга диаметром 40 мм*. Цвет шариков значения не имеет.
	4. Каждый робот должен быть расположен в стартовой зоне, таким образом, чтобы проекция робота на поле полностью попадала в эту зону.
	5. Робот помещается в стартовую зону полностью ВЫКЛЮЧЕННЫМ!
	6. Команде не разрешается вводить какие-либо данные в робота, выбирая программу, специальную для конкретного расположения робота, или изменять положение / ориентацию механических или электронных частей.
	7. Робот включается. Если у робота имеется несколько контроллеров - все они должны быть включены. После этого робот должен находиться в режиме ожидания. Режим ожидания завершается нажатием кнопки пуска. Кнопка запуска может быть кнопкой на контроллере или отдельно установленной нажимной кнопкой. Допускается только одна кнопка запуска.
	8. Когда судья дает сигнал к старту, участники нажимаю кнопки пуска на роботах и начинается отсчет времени попытки.

### Матч – В течение матча:

* 1. Роботу разрешается начинать движение сразу после старта.
	2. Роботу разрешено катать сразу несколько шаров.
	3. Роботу разрешено собирать шары, расположенные в его желтой зоне. Предполагается, что эти шары ранее использовал этот робот или противник.
	4. Робот не имеет права покидать свою желтую зону: проекция любого элемента

робота на поле должна находиться в пределах этой зоны во время матча.

* 1. Роботу не разрешается катать мячи в течение первых 3 секунд игры.
	2. Роботу не разрешается бросать или стрелять мячами. Мяч, выпущенный роботом, должен касаться поля, пока не коснется желтой зоны другого робота.

### Матч – Окончание матча:

* 1. Матч заканчивается, и время останавливается, если возникает одно из следующих условий:
		1. Время матча истекло.
		2. Мяч с силой (в результате действий робота) попадает в робота:

а) Мяч, выпущенный одним роботом, попадает в другого робота. Второй робот проигрывает матч.

б) Мяч, выкаченный роботом, возвращается и попадает в самого робота (например,

когда крученый мяч возвращается к роботу). Этот робот проигрывает матч. Следующие правила применимы для обоих случаев, описанных выше:

- Удар считается успешным только в том случае, если катящийся шар касается любого элемента робота. Если мяч не двигается, но робот касается его, это не считается

попаданием.

- Если мяч коснулся робота перед этим отскочив от стены, это не считается попаданием.

* + 1. Робот выпускает мяч в первые три секунды матча. Этот робот проигрывает матч.
		2. Робот покидает свою желтую зону. Этот робот проигрывает матч.
		3. Робот бросает мяч или стреляет мячом, или намеренно удаляет мяч с поля. Этот робот проигрывает матч.
		4. Любой член команды касается робота, мяча или игрового поля. Эта команда

проигрывает матч.

* + 1. Робот выезжает за пределы игрового поля. Этот робот проигрывает матч.
	1. Члены команд должны остановить своих роботов, когда судья подаст сигнал об остановке матча. Роботы должны оставаться на поле до разрешения судьи на их снятие с поля. Члены команд не должны перемещать мячи. Команда, нарушившая правило, проигрывает матч.
	2. Судьи будут основывать свои решения на правилах и честности игрового процесса. Именно они принимают окончательное решение по спорным вопросам в день соревнования. Если во время матча есть какая-либо неопределенность (попал ли мяч в робота, правильно ли работал робот с мячом и т. д.), решения могут привести к отрицательному результату для команды.

### Матч – Рематч:

* 1. Если два робота поразили друг друга шарами одновременно (по решению судьи), матч будет переигран.
	2. Если ни один из роботов не поразил соперника мячом в течение 60 секунд, матч будет переигран.
	3. Для рематчей выбираются (разыгрываются с помощью кубика) новые позиции

роботов.

* 1. В одной игре разрешено не более трех рематчей (обычное количество матчей

- 3, максимальное количество, включая рематчи - 6). Как только будет принято решение о переигрывании матча, будет засчитан только результат рематча.

### Вышибалы – Подсчет очков

* 1. Если команда победила в двух или более матч, она выигрывает игру и получает 3 очка, другая команда получает 0 очков.
	2. Во всех остальных случаях игра считается ничьей, и обе команды получают по

1 очку.

* 1. Рейтинг команд строится на основе суммы очков, полученных каждой командой в играх. Если команды имеют одинаковую сумму очков, судьи могут провести дополнительную серию матчей до тех пор, пока одна команда не одержит на две победы больше (в дополнительных матчах), чем другая команда.

### Материалы и правила для роботов

* 1. Робот может быть построен из любых наборов робототехники или с использованием элементов 3D-печати, элементов, подготовленных на станке ЧПУ, элементов, вырезанных из акрила/дерева/металла или других материалов.
	2. Нет ограничений по марке контроллера, датчиков, двигателей и аккумуляторов.
	3. Размеры робота не более: 200х200 мм. Высота робота должна быть не менее 100 мм и не более 200 мм. Проверка размеров робота производится вместе с шарами.
	4. Программное обеспечение робота может быть написано на любом языке программирования - ограничений на конкретный язык нет.
	5. Робот должен быть автономным и работать во время матчей самостоятельно.
	6. Во время матча любые системы радиосвязи с роботом, дистанционного управления роботом и проводного управления роботом запрещены. Команды, нарушившие это правило, будут дисквалифицированы.
	7. Участникам не разрешается мешать или помогать роботу во время его работы. Это включает в себя ввод данных в программу путем подачи визуальных, звуковых или любых других сигналов роботу во время матча. Команды, нарушившие это правило, будут дисквалифицированы на этот матч.

### Игровой стол и игровое поле

* 1. Размер игрового поля - 1200 х 1140 мм (+/- 5 мм).
	2. Основной цвет поля - белый.
	3. Поле окружено стенами с высотой 50 мм.
	4. Внутренний цвет стен - белый. Внешний цвет стен не определен.
	5. Толщина стен не определена.
	6. Ширина черных линий - 20 мм.
	7. Ширина желтых (RGB: 255, 242, 204) зон составляет 350 мм.
	8. Размер стартовых зон робота - 200 х 200 мм. Цвет пунктирных линий, окружающих зоны, - зеленый (RGB: 72, 161, 0).
	9. Карта игрового поля с измерениями приведена на рис. 3



**рис 3. Карта игрового поля с измерениями**