


МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

по проведению школ цифровых
компетенций и интерактивной
робототехники



Издательский центр АНО «АИР»
Москва, 2020 год

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

по проведению школ цифровых
компетенций и интерактивной
робототехники

Издательский центр АНО «АИР»
Москва, 2020 год

Учебно-методическое пособие

по проведению школ цифровых компетенций и интерактивной робототехники

Учебно-методическое пособие по проведению школ цифровых компетенций и интерактивной робототехники подготовлено коллективом авторов Автономной некоммерческой организации «Агентство инновационного развития» при поддержке Комитета общественных связей и молодежной политики города Москвы в рамках реализации социально значимого проекта «Школы развития цифровых компетенций и интерактивной робототехники». Проект направлен на изучение и поиск путей повышения эффективности образовательных программ математической, инженерной и естественно-научной направленности в системе дополнительного образования детей Москвы. Пособие содержит конкретные технологии по проведению современных уроков робототехники, в том числе, в онлайн режиме, тренировок и соревнований, которое способствует формированию единых подходов и стандартов по проведению соревнований по техническим видам спорта.

Под общей редакцией Сахарова Станислава Константиновича

Коллектив авторов: Сергеев Н.Ю., Шульгин В.А.

Дизайн и компьютерная вёрстка: Бабух А.С.

ISBN 978-5-6043883-1-0

Учебно-методическое пособие по проведению школ цифровых компетенций и интерактивной робототехники, - Москва:
Издательский центр АНО «АИР», 2020, - 114 с. ISBN 978-5-6043883-1-0

(с) АНО «Агентство инновационного развития»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Описательная карта учебных программ и методик обучения	6
--	---

Методологические аспекты вовлечения молодежи в робототехнику и научно-техническое творчество.....	20
---	----

Практические рекомендации по созданию ресурсных центров развития технических видов спорта и робототехники.....	31
--	----

Рекомендации по проведению Открытых соревнований по техническим видам спорта.....	43
---	----

Типовая программа школы развития цифровых компетенций и интерактивной робототехники.....	111
--	-----

Типовая программа онлайн школы развития цифровых компетенций и интерактивной робототехники.....	112
---	-----

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие по проведению школ цифровых компетенций и интерактивной робототехники направлено на оценку количественных и качественных показателей эффективности реализации программ дополнительного образования по направлениям образовательной робототехники и информационных технологий на территории города Москвы. В рамках исполнения поручений главы государства, закрепленных в Указе Президента от 7 мая 2012 года №599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки», органами исполнительной власти города Москвы реализуется комплекс мер по развитию дополнительного образования детей в естественно-научном и техническом направлениях. Реализация данных мер является прямым исполнением п. 1 (б) и п. 2 (б) упомянутого выше Указа Президента №599. Так, например, на территории города Москвы реализуется государственная программа города Москвы на среднесрочный период (2012-2016 гг.) «Развитие образования города Москвы» («Столичное образование»). Комплекс мер, реализуемых органами исполнительной власти, органами управления образованием, образовательными учреждениями и институтами гражданского общества города Москвы в данной сфере, сводится к следующим формам активности:

- 1) Переформатирование действующих кружков научно-технического творчества, авиамоделирования и судостроения под формат образовательных программ робототехнических модулей;
- 2) Открытие новых центров и кружков образовательной робототехники различных организационно-правовых форм и форм собственности;

- 3) Открытие дополнительных направлений в сфере робототехники в рамках работы различных учреждений дополнительного образования детей (центры изучения иностранных языков, детские клубы, дома творчества);
- 4) Подготовка команд города Москвы для участия в межрегиональных, всероссийских и международных соревнованиях в области робототехники и технического творчества;
- 5) Профессиональная ориентация учащихся старших классов по специальностям инженерной и научно-технической направленности;
- 6) Организация центров подготовки и повышения квалификации педагогов по направлениям реализации образовательных программ в сфере робототехники, мехатроники и научно-технического творчества;
- 7) Оснащение кружков и центров специализированным активным оборудованием, робототехническими конструкторами, учебно-методическими пособиями и программным обеспечением, необходимыми для реализации образовательных программ по направлениям робототехники, мехатроники, инженерного и научно-технического творчества;
- 8) Издание и публикация авторских учебных методик, монографий и научных статей в области робототехники педагогическими работниками образовательных учреждений города Москвы.

Описательная карта учебных программ и методик обучения

В настоящее время практически отсутствуют учебно-методические пособия по исследуемой области знаний. Кроме того, в связи с тем, что в российской системе образования отсутствуют стандарты преподавания робототехники и применения прикладных робототехнических знаний в системе межпредметных связей, возникает проблема множественности вариативных, зачастую не согласованных между собой курсов и методик обучения. Это приводит, в том числе, к распространению авторских методик, основанных на вариативном использовании конструкторов и оборудования различных производителей.

Стоит заметить, что программы обучения разрабатываются зачастую не педагогами, а специалистами компаний-производителей учебного оборудования.

Наиболее распространенными в системе образования Москвы являются робототехнические конструкторы иностранного производства:

- Lego Systems (Дания): LEGO Mindstorms EV3, LEGO Education WeDo, LEGO Education WeDo 2.0, LEGO Education NXT;
- ROBOTIS (США): Bioloid Premium Kit, Dream;
- My robot time (HUNA) (Южная Корея): MRT3, MRT2, Fun&Bot, Soccerbot;
- Arduino (Китай);
- FischerTechnic (Германия).

Все большую популярность набирают также российские разработки: «РОБОТРЕК», «РОББО», «Амперка», «ТРИК», «СкретчДуино», «УМКА».

Ниже представлено описание основных образовательных концепций ведущих производителей конструкторов.

LEGO Mindstorms

LEGO Mindstorms — это конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота [2]. Впервые представлен компанией LEGO в 1998 году. Через 8 лет (2006) в свет вышла модель LEGO Mindstorms NXT, а в 2009 — LEGO Mindstorms NXT 2.0.

Наборы LEGO Mindstorms комплектуются набором стандартных деталей LEGO (палки, оси, колеса, шестерни) и набором, состоящим из сенсоров, двигателей и программируемого блока. Наборы делятся на базовый набор и расширенный.

Базовый набор поставляется в двух версиях: версия для широкой продажи и базовый обучающий набор. Оба набора могут быть использованы для участия в соревнованиях робототехники (например, во Всемирной олимпиаде роботов (англ. World Robot Olympiad)). Расширенный набор содержит большее количество деталей.

В комплект набора LEGO Mindstorms входит стандартное программное обеспечение NXT-G и Robolab, но также сторонние компании создали свое программное обеспечение для программирования роботов LEGO Mindstorms. Языки программирования для LEGO Mindstorms бывают графические и текстовые.

Robotis Bioloid

Robotis Bioloid — набор для создания робота, производимый корейской фирмой Robotis [5]. Набор предназначен для образовательных целей, а также для тех, кто увлекается робототехникой. Набор Bioloid включает в себя небольшие сервоприводы, называемые Dynamixels и представляющие собой самостоятельные модули, с помощью которых могут быть собраны роботы

различной конструкции, например, колёсные или шагающие роботы.

Набор Bioloid схож с наборами LEGO Mindstorms от компании LEGO и Vex Robotics Design System от компании VEX Robotics. Набор Bioloid часто используют участники международных соревнований RoboCup.

В комплект Bioloid входят сервоприводы Dynamixel, набор сенсоров, программное обеспечение, включающее в себя среду 3D моделирования и среду программирования на C-подобном языке.

Fischertechnik

Fischertechnik — развивающий конструктор для детей, подростков и студентов, изобретенный профессором Артуром Фишером в 1964 году [3].

Конструкторы fischertechnik часто используются для демонстрации принципов работы механизмов и машин в средних, специальных и высших учебных заведениях, а также для моделирования производственных процессов и презентационных целей.

Наборы для конструирования fischertechnik выпускает фирма fischertechnik GmbH, которая находится в Германии. Фирма fischertechnik GmbH входит в состав крупного немецкого холдинга fischerwerke GmbH & Co.KG, дочерние фирмы которого выпускают крепеж, крепежный инструмент, детали для автомобилей и различные изделия из пластмассы.

Основным элементом конструктора является блок с пазами и выступом типа «ласточкин хвост». Такая форма дает возможность соединять элементы практически в любых комбинациях. Также в комплекты конструкторов входят программируемые контроллеры, двигатели, различные датчики и блоки питания, что позволяет приводить механические конструкции в движение, создавать роботов и программировать их с помощью компьютера.

Arduino

Неоспоримый интерес представляют конструкторы-платы Arduino. Arduino — это радио-конструктор, весьма простой, но достаточно функциональный для очень быстрого прототипирования и воплощения в жизнь технических идей [4]. Эта плата даёт возможность познакомиться с основами микроконтроллеров и реализовать свои идеи в железе, часто, даже не беря в руки паяльника. Основа платформы – собственно плата ардуино, со своим стандартом расположения выводов, программируемая из-под своей среды (Ардуино ИДЕ) на языке Виринг (фактически C++). Благодаря простоте освоения и доступности платформа получила широкое распространение, появились клоны платы, некоторые с полезными улучшениями. Документация и схема Arduino распространяется под лицензией Creative Commons Attribution Share-Alike и доступны на официальном сайте Arduino.

HUNA MRT, «РОБОТРЕК».

Аппаратно-программная платформа конструкторов образовательной робототехники российского производства «РОБОТРЕК» основано на работе контроллера «ТрекДуино», построенного на базе технологий свободного аппаратного обеспечения (САО). Полезная модель относится к многофункциональным контроллерам широкого спектра применения, предназначенным для подключения и управления внешним оборудованием. В качестве внешнего оборудования, в частности, могут выступать различные датчики, платы и модули расширения, электромоторы и т.д. Контроллер может использоваться для построения на его базе роботизированных систем, а также в образовательных целях, в качестве материнской платы в электронных конструкторах. К аналогам устройства относятся контроллеры для создания роботизированных систем, а также систем «умного дома». Известен контроллер Arduino Mega, построенный на микроконтроллере ATmega2560.

Плата имеет 54 цифровых входа/выхода (14 из которых могут использоваться как выходы ШИМ), 16 аналоговых входов, 4 последовательных порта UART, кварцевый генератор 16 МГц, USB коннектор, разъем питания, разъем ICSP и кнопку перезагрузки. Для работы необходимо подключить платформу к компьютеру посредством кабеля USB или подать питание при помощи адаптера AC/DC или аккумуляторной батареи. Известен контроллер-конструктор Atmel ATmega16, предназначенный для макетирования устройств, проектируемых на базе 8-разрядных микроконтроллеров серии AVR фирмы Atmel. Конструктор позволяет быстро и с небольшими затратами собрать несложный контроллер с аналоговыми/цифровыми входами/выходами и возможностью связи с внешними устройствами по интерфейсу RS-232. Известен микроконтроллер Freeduino Mega 2560, который является аналогом Arduino Mega 2560 (а также Seeeduino Mega), но имеет ряд достоинств, а именно:

- уменьшены габариты платы (вместе с разъемом не превышают габариты Arduino Uno);
- добавлено 16 дополнительных цифровых входов/выходов (используются все выводы микросхемы Atmega2560).

Еще одно перспективное направление в робототехнике – это создание антропоморфных роботов. Знакомство с базовыми принципами работы антропоморфных роботов начинается с человекоподобия этих систем. Удобство использования механизмов такого типа заключено в их анатомическом строении и полном совпадении со строением человека. В настоящее время в НПО «Андроидная техника» разработан робототехнический комплекс AR-600, возможности которого приближаются к необходимым для работы на орбитальных станциях [5]. В данной модели, построенной по структурной схеме подобно человеческому скелету, реализована инновационная система интерактивного управления. Исполнительная часть состоит из основания, на котором установлен двурукий антропоморфный робот, и блока контроля рабочей зоны.

Устройство управления установлено на операторе и повторяет структурную схему манипуляторов. Робот оснащён системой технического зрения, управляемой головой оператора и обеспечивающей эффект присутствия.

Информация из рабочей зоны отображается на панели оператора. Точное копирование роботом действий оператора – главное достоинство таких робототехнических комплексов. В один ряд с ним встаёт и универсальность, ведь на орбиту проще и выгоднее взять один механизм, чем десятки для разных операций. Существуют и другие системы для разработки роботов. Опишем систему обучения робототехнике с начальной школы по 11 класс. Стоит учесть, что обучение робототехнике пока не является обязательной составляющей ФГОС ООО, поэтому обучение робототехнике возможно по двум направлениям: внеклассная работа или профильное обучение (включая элективные курсы), и объединение с некоторыми дисциплинами школьного курса (прежде всего, физика, информатика, технология). Опишем систему обучения робототехнике по первому направлению.

Уровень обучения	Цели и задачи	Рекомендуемые системы	Особенности
Начальные классы	Сборка роботов, элементы механики роботов	LEGO, HUNA MRT, Fischertechnik	Обучение должно быть основано на потребности детей в конструировании
5-7классы	Знакомство с механикой роботов	LEGO Mindstorms, Robotis Bioloid, РОБОТРЕК, Fischertechnik	Многие необходимые разделы физики дети еще не изучали, нужно практику предварять теорией
8-9классы	Программирование роботов внутренними ресурсами систем	LEGO Mindstorms, РОБОТРЕК, Robotis Bioloid, Fischertechnik	Программирование роботовхорошо коррелирует сучебной программой поинформатике
10-11 классы	Программирование роботов с использование языков программирования и внешних устройств	LEGO Mindstorms, Robotis Bioloid, РОБОТРЕК, Fischertechnik, Arduino	Внеклассная работа расширяет и углубляет навыки учащихся по программированию и физике

В настоящее время практически нет школ (кроме нескольких специализированных школ в системе дополнительного образования), в которых обучение робототехнике велось бы планомерно и систематизировано. Как правило, это фрагментарное обучение на одном-двух указанных в таблице 1 уровнях обучения. Поэтому представленная таблица на сегодняшний день носит умозрительный характер. Вместе с тем выделенные конструкторы и особенности обучения на каждом уровне находят применение в практике обучения школьников, но пока бессистемно. Если обучение робототехнике начинают в школе с начальных классов, большинство экспертов считает, что стоит опираться на увлечение детей LEGO-конструированием или сборкой других моделей. Многие дети уже в детском садике с удовольствием собирают достаточно сложные конструкции LEGO, HUNA, RoboRobo и др. Работы таких детей можно использовать в качестве образцов, стимулировать дальнейшее усложнение агрегатов. Вместе с тем надо отметить, что только сборка LEGO и тому подобных моделей еще далека от робототехники. Робот должен выполнять какие-то действия, например, вращать что-то с помощью кулачкового механизма и пр. В 5-7 классах обучение робототехнике может быть основано на конструировании движущихся механизмов. Однако есть проблема в том, что физику в большинстве школ изучают с 7 класса, то есть основы механики дети еще не знают. Поэтому учитель должен каждое занятие предварять теоретическим материалом, причем в доступном для детей изложении. В 8-9 классе обычно уже изучают основы программирования, поэтому использование встроенной системы команд для управления роботами детям вполне доступно. Обычно на уроках информатики в школах изучают Паскаль, то есть язык структурного программирования. Встроенные языки для конструкторов роботов так же имеют команды для построения основных алгоритмических структур: условие, цикл, процедура. К сожалению, примеры в школьных учебниках по информатике и задания ГИА и ЕГЭ

не ориентированы на написание программ для управления роботами, однако принципиальное единство в построении команд можно и должно использовать.

В 10-11 классах учащиеся уже, как правило, ориентированы на будущее профессиональное обучение, поэтому робототехникой занимаются школьники, которые хотели бы связать свою дальнейшую профессиональную деятельность с информатикой или физикой. Им доступны как серьезные языки программирования (такие, как С или С++), так и сложные манипуляции с платами и датчиками. Поэтому среди рекомендуемых систем появляется Arduino, для работы с платами которого необходимы неплохие знания по электронике.

Еще одно интересное направление, повышающее у школьников мотивацию изучения робототехники, - это возможность использования мобильных технологий для управления роботами. Надо заметить, что мобильные технологии – это одно из наиболее интенсивно развивающихся направлений научно-технического прогресса, которое пока не нашло отражения ни в ФГОС ООО, ни, естественно, в школьных учебниках.

Рассмотрим возможности включения элементов робототехники в школьные дисциплины.

Система обучения робототехнике на основе объединения с некоторыми дисциплинами школьного курса

Дисциплина	Цели и задачи	Рекомендуемые системы	Особенности
Информатика	Расширение знаний в области программирования и моделирования	LEGO Mindstorms, Роботек, Robotis Bioloid, Fischertechnik	Связь с программированием, моделированием и социальной информатикой

Физика	Углубление практических навыков по механике и электротехнике	LEGO Mindstorms, Роботрек, Robotis Bioloid, Fischertechnik, Arduino	Связь с разделами физики: механика, основы кинематики, основы динамики; основы электродинамики, электростатика и др.
Технология	В начальных классах - конструирование	LEGO, РОБОТРЕК, Fischertechnik	В соответствии с ФГОСООО по направлению «Индустриальные технологии»

Рассказы о роботах на уроках информатики можно начинать с самых первых уроков, независимо от возраста учащихся в рамках раздела «Социальная информатика». Далее, когда учащиеся будут изучать программирование или моделирование, учитель может демонстрировать изучаемые алгоритмические структуры или приемы моделирования на роботах. Однако в классе должна быть группа учащихся, на которые учитель может «опереться», те, кто изучают робототехнику во внеурочное время. Создание роботов и управление ими это не только увлекательный процесс, но и занятие, имеющее большое дидактическое и воспитательное значение. Во-первых, роботы «возвращают» детей в реальность. Чуть ли не с первых лет жизни дети играют в компьютерные игры, в которых существуют свои правила (например, несколько жизней, нереальные прыжки или передвижения под водой без скафандра и пр.). У детей происходит смешение виртуального и реального миров. Роботы существуют в реальной среде и подчиняются законам реального мира. Во-вторых, скучное для многих школьников программирование превращается в увлекательнейшее занятие по составлению программы для управления роботом. Чтобы дети лучше могли понять смысл команд языков программирования, было придумано множество Исполнителей, первый из которых – знаменитая черепашка

Лого (разработчик – Сеймур Пейперт). Робот тоже исполнитель, только существующий не в виртуальной, а реальной среде. И, наконец, интегративное значение роботов, для создания которых необходимо обладать знаниями в области программирования, технологий (чтобы собрать робота), физики (работа с датчиками) и пр. В целом робототехника в школе полностью соответствует основной идее новых Стандартов – формирование не только знаний и умений, но и способности применять их на практике.

Таким образом, основными принципами обучения являются робототехники являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

7. **Систематичность и последовательность.** Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. **Прочность закрепления знаний, умений и навыков.** Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. **Индивидуальный подход в обучении.** В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;

- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение и порицание.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (билеты, тесты);
- итоговые (соревнования).

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучаемых;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;
- теоретический материал преподаватель дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучаемых.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- преподаватель показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее преподаватель показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;

- преподаватель отдает обучаемым, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает где они размещены на его сайте посвященном именно этой теме;

- далее обучаемые самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;

- весь процесс работы преподаватель снимает на видео, ранее установленную в аудитории;

- видеоматериалы выкладываются на сайт в качестве поощрения и повторения материала, материалы так или иначе становятся методическим материалом, который можно в дальнейшем использовать в учебном процессе;

- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

По окончании курса обучения учащиеся должны

ЗНАТЬ:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;

- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;

- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;

- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;

- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

УМЕТЬ:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;

- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Ожидаемые результаты программы дополнительного образования и способы определения их результативности заключаются в следующем:

- результаты работ учеников будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике;

- фото и видео материалы по результатам работ учеников будут размещаться на сайте программы дополнительного образования;

- фото и видео материалы по результатам работ учеников будут представлены для участия на фестивалях и олимпиадах разного уровня;

МЕХАНИЗМ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- олимпиады;
- соревнования;
- фестивали;
- учебно-исследовательские конференции;
- отчеты учеников со своими работами по телевидению;
- отчеты о проделанной работе в местной прессе;
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте программы дополнительного образования.

Типовые образовательные программы кружков и центров дополнительного образования детей естественнонаучной и инженерно-технической направленности представлены в приложении к настоящему изданию.

Методологические аспекты вовлечения молодежи в робототехнику и инженерно-техническое творчество

Задача инновационного развития реального сектора экономики требует опережающего развития образовательной среды, в том числе развития системы дополнительного образования и ранней профессиональной ориентации обучающихся. Наиболее перспективными инструментами развития системы дополнительного образования и его ориентации на нужды рынка труда и реального сектора экономики является образовательная робототехника и мехатроника. Данное направление профессиональной деятельности педагогов объединяет классические подходы к изучению основ техники и современные направления: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии.

В современном понимании, робототехника – это прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на такие дисциплины как электроника, механика, программирование. Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами исследования в области искусственного интеллекта и автоматизированных систем. И подобно тому, как переход к мануфактурному труду и использованию машин предопределили научно-техническую революцию, робототехника предопределяет новый виток развития науки и техники. Поступательное развитие и поддержка научных и образовательных проектов в области робототехники и мехатроники позволит ускорить подготовку кадров, развитие новых научно-технических идей, обмен технической информацией и инженерными знаниями, реализацию инновационных разработок в области робототехники в России и по всему миру.

Существенное ослабление естественнонаучной и технической составляющей школьного образования является серьезной проблемой современного российского образования. Среди молодежи популярность инженерных профессий падает с каждым годом. Усилия, которые предпринимает государство, дают неплохой результат на ступенях среднего и высшего образования. Для эффективной работы в профессиональном образовании необходима популяризация и углубленное изучение естественно-технических дисциплин, начиная с системы дошкольного образования. К сожалению, современное школьное образование, с перегруженными учебными программами и жесткими нормативами, не в состоянии в полном объеме осуществлять полноценную работу по формированию инженерного мышления и развивать детское техническое творчество. В современных условиях реализовать задачу формирования у детей навыков технического творчества крайне затруднительно. Гораздо больше возможностей в этом направлении имеется у учреждений дополнительного образования. Этому способствует и внедрение Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) нового поколения, которые определяют требования к занятию детей по программам внеурочной деятельности. Таким образом, современная система образования и потребности экономики предъявляют особые требования к техническому оснащению, кадровому и научно-методическому обеспечению учреждений дополнительного образования детей различных организационно-правовых форм и форм собственности.

Однако задача технического перевооружения центров технического творчества молодежи в большинстве субъектов Российской Федерации, по-прежнему, не решена. В условиях, в которых обучаемых окружает огромное количество различных электронных устройств, в следствие чего дети часто становятся компетентнее педагогов в вопросах эксплуатации современных технических средств обучения уже в младших классах, необходимо создавать новые условия в сети образовательных учреждений

субъектов Российской Федерации, которые позволят внедрять новые образовательные технологии и средства обучения. Одним из таких перспективных направлений как раз и является образовательная робототехника.

В настоящее время робототехника и мехатроника пронизывают все без исключения сферы экономики. Высокопрофессиональные специалисты, обладающие знаниями в этой области, чрезвычайно востребованы. Готовить таких специалистов, с учетом постоянного роста объемов информации, необходимо со школьной скамьи. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления.

Основная цель обучения робототехнике — сформировать личность, способную самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку, заложить основы информационной компетентности личности, помочь обучающемуся, овладеть методами сбора и накопления информации, а также технологией ее осмысления, обработки и практического применения. Таким образом, прикладные задачи робототехники полностью тождественны общепедагогическим задачам и принципам.

Для более эффективного вовлечения молодежи в занятия научно-техническими видами спорта и творчества необходимо разработать комплекс мер и методически рекомендаций по совершенствованию системы образования в сфере робототехники, мехатроники, компьютерного спорта и программирования.

Так, в 2014 году научно-исследовательским центром Автономной некоммерческой организации «Агентство инновационного развития» разработана комплексная программа «Развитие образовательной робототехники и непрерывного IT-образования», которая представляет собой комплекс методических и технологических решений, направленных на оптимизацию учебного и воспитательного процесс, внедрение передовых технологий технического творчества и инновационных разработок в обучающий процесс учреждений дошкольного, среднего, среднего специального, высшего образования, а также в программы подготовки и организации досуга, реализуемые учреждениями дополнительного образования для детей и юношества. Программа предусматривает широкий спектр возможностей для повышения квалификации профессорско-педагогического состава, реализующего программы общего и дополнительного образования в сфере робототехники, микроэлектроники, мехатроники и научно-технического творчества.

В основу комплексной программы «Развитие образовательной робототехники и непрерывного IT-образования» положены передовые разработки научных учреждений, инновационных компаний и институтов развития. Программа направлена на внедрение и интеграцию в образовательный процесс методических разработок, современных технических средств обучения, компьютерных и интерактивных моделей, технических конструкторов, игровых наборов, виртуальных решений, систем дистанционного обучения.

Основные направления реализации комплексной программы – повышение эффективности образовательного процесса, технологическое совершенствование механизма обучения, систематизация методик преподавания робототехники, систематизация регионального опыта с целью формирования единой концепции внедрения образовательной робототехники в учебный процесс.

Технологические решения программы позволяют повысить эффективность деятельности по вовлечению молодежи в научно-техническое творчество и робототехнику, усовершенствовать методики работы с талантливыми детьми, оптимизировать профориентационную работу в системе образовательных учреждений Российской Федерации, а, в конечном итоге, повысить уровень компетенций инженерно-технического персонала, выпускаемого российскими учебными заведениями высшего профессионального образования.

Для эффективной реализации задач по вовлечению молодежи в робототехнику и мехатронику необходимо провести комплексный мониторинг технического оснащения и состояния учебно-методической базы учреждений дополнительного образования, осуществляющих подготовку по программам образовательной робототехники и непрерывного ИТ-образования. Кроме того, необходимо провести исследование мотивационных установок различных целевых групп молодежи, провести аудит нормативно-правовой базы в данной сфере.

В мае 2012 года был издан Указ Президента РФ от 7 мая 2012 года №599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки», который является отправной точкой для реформирования и совершенствования системы дополнительного образования естественнонаучного профиля. Указ Президента содержит, в частности, поручение Правительству Российской Федерации обеспечить увеличение к 2020 году числа детей в возрасте от 5 до 18 лет, обучающихся по дополнительным образовательным программам, в общей численности детей этого возраста до 70-75 процентов, предусмотрев, что 50 процентов из них должны обучаться за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета. Кроме того, перед Правительством и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации поставлена задача подготовить предложения о передаче субъектам Российской Федерации полномочий по предоставлению дополнительного

образования детям, предусмотрев при необходимости софинансирование реализации названных полномочий за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета.

В феврале 2016 года научно-исследовательский центр АНО «Агентство инновационного развития» разработал программу мониторинга развития образовательной робототехники и IT-образования, которая направлена на изучение и поиск путей повышения эффективности образовательных программ математической, инженерной и естественно-научной направленности в системе дополнительного образования детей на территории города Москвы.

Программа мониторинга содержит универсальные рекомендации и может быть тиражирована на все субъекты Российской Федерации. В рамках проекта предполагается проведение сплошного мониторинга различных аспектов деятельности образовательных учреждений всех форм собственности и организационно-правовых форм, реализующих программы дополнительного образования по изучению основ робототехники, мехатроники, информационных технологий и научно-технического творчества, с учетом наглядной динамики за три календарных года и с учетом особенностей административно-территориальных образований внутри города Москвы. Авторы методики признают, что реализация концепции развития образовательной робототехники на территории города Москвы проходит активно и систематизировано, но, в то же время, реализация учебных программ на базе комплексов образовательной робототехники проводится не централизованно, отсутствует информационная среда, позволяющая провести мониторинг внедрения современных технологических комплексов и конструкторов образовательной робототехники.

В то же время, недостаточное задействование различных средств массовой коммуникации в процессе совершенствования системы инженерно-технического образования затрудняет процесс популяризации научно-технических видов творчества

и спорта, а также снижает эффективность работы по вовлечению молодежи в робототехнику, мехатронику, авто-, авиа- и судомоделирование, компьютерный спорт и программирование. На территории столичного мегаполиса, где 80% детей ежедневно пользуются не менее двумя электронными устройствами и средствами распространения информации, данная проблема стоит особенно остро.

Программа мониторинга развития образовательной робототехники предполагает анализ эффективности реформирования системы дополнительного образования детей в аспекте развития образовательной робототехники и научно-технического творчества в свете реализации основных поручений главы государства, отраженных в Указе Президента №559 от 07.05.2012 года. Механизм реализации программы предполагает формирование описательной карты отрасли и создание практических рекомендаций по повышению эффективности программ образовательной робототехники.

Для анализа эффективности программ вовлечения молодежи в научно-техническое творчество в целом и робототехнику в частности необходимо выполнить ряд прикладных задач:

1. Изучить эффективность механизмов частно-государственного партнерства в сфере развития дополнительного образования инженерной и технической направленности;

2. Изучить эффективность различных форм и методов организации работы в области дополнительного образования инженерной и технической направленности (переформатирование кружков научно-технического творчества, авиамоделирования и судостроения под формат образовательных программ робототехнических модулей; открытие новых центров и кружков образовательной робототехники различных организационно-правовых форм и форм собственности; открытие дополнительных направлений в сфере робототехники в рамках работы различных учреждений дополнительного образования детей (центры изучения иностранных языков, детские клубы, дома творчества);

3. Изучить эффективность подготовки региональных и национальных команд для участия в межрегиональных, всероссийских и международных соревнованиях в области робототехники и технического творчества;

4. Исследовать эффективность работы по профессиональной ориентации учащихся старших классов по специальностям инженерной и научно-технической направленности;

5. Исследовать эффективность работы по организации центров подготовки и повышения квалификации педагогов по направлениям реализации образовательных программ в сфере робототехники, мехатроники и научно-технического творчества;

6. Оценить полноту и эффективность затрат на оснащение кружков и центров специализированным активным оборудованием, робототехническими конструкторами, учебно-методическими пособиями и программным обеспечением, необходимыми для реализации образовательных программ по направлениям робототехники, мехатроники, инженерного и научно-технического творчества;

7. Исследовать эффективность научно-исследовательской и творческой работы профессорско-преподавательского состава учреждений образования, занятых в реализации образовательных программ в сфере робототехники и научно-технического творчества молодежи;

8. Определить соответствие условий обучения в центрах изучения робототехники и информационных технологий принципам формирования доступной образовательной среды для обучения детьми с ограниченными возможностями здоровья.

Основные этапы мониторинга эффективности программ вовлечения молодежи в робототехнику и мехатронику сводятся к исполнению следующих укрупненных этапов: сбор и обработка данных, анализ и сопоставление данных со сведениями предыдущих периодов и целевыми показателями, разработка методических и практических рекомендаций, издание итогового документа в форме учебно-методического пособия по

реализации образовательных программ в сфере робототехники, информационных технологий и карты развития образовательной робототехники.

Ниже представлена модель описательной карты мониторинга развития образовательной робототехники.

Карта мониторинга развития образовательной робототехники

Параметры	Критерии	Инструменты	Результат
Количественные показатели			
Количество центров, реализующих программы бесплатно	Общие количественные показатели в порайонной разбивке	Анализ документов и публикаций. Работа с базами данных	Карта центров, реализующих программы на бесплатной основе
Количество коммерческих центров и клубов робототехники	Общие количественные показатели в порайонной разбивке	Анализ документов и публикаций Работа с базами данных	Карта центров, реализующих программы на коммерческой основе
Стоимость обучения	Средняя стоимость обучения	Опрос. Наблюдение. Анализ документов и публикаций. Работа с базами данных	Таблица статистических данных
Индекс оснащенности ТСО	Общее количество образовательных наборов и оборудования, индексы оснащенности	Анализ документов и публикаций. Работа с базами данных	Таблица статистических данных
Средняя стоимость оснащения учебного класса	Стоимость единицы закупаемого оборудования. Средняя стоимость оснащения одного класса. Способы закупок.	Опрос. Наблюдение. Анализ документов и публикаций. Работа с базами данных. Экспертные оценки	Таблица статистических данных

Соотношение отечественных разработок с импортными	Количество закупленного оборудования российского и иностранного производства	Работа с документами. Работа с базами данных	Таблица статистических данных
Возраст обучаемых	Возрастные группы обучаемых	Опрос. Работа с документами. Работа с базами данных	Таблица статистических данных
Общее количество обучаемых	Количество обучаемых в каждом учреждения и укрупненно по территориям	Опрос. Работа с документами. Работа с базами данных	Таблица статистических данных
Качественные показатели			
Структура учебного процесса	Содержание образовательных программ. Авторские программы и методики	Опрос. Работа с документами. Работа с базами данных. Интервьюирование	Сводный индекс качества образовательного процесса
Квалификация персонала	Сведения об образовании и повышении квалификации	Опрос. Работа с документами. Работа с базами данных	Описательный анализ сведений о квалификации
Эффективность встраивания робототехники в общее образование	Курсы робототехники в структуре программ общего образования	Опрос. Работа с документами. Работа с базами данных	Описательный анализ проблематики
Описание проблем и технологических трудностей	Описательный анализ проблемных моментов интеграции	Опрос. Работа с документами. Работа с базами данных	Формирование практических рекомендаций
Формирование ТОП-100 кружков и центров	Критерии качества образовательного процесса	Опрос. Работа с документами. Работа с базами данных. Интервьюирование. Экспертные оценки	Рейтинг образовательных учреждений

В настоящее время попытки методологической перезагрузки, технического переоснащения учреждений дополнительного образования естественнонаучного профиля и массового вовлечения молодежи в инженерно-техническое творчество предпринимаются практически на всех уровнях системы образования. В то же время реализация учебных программ на базе комплексов образовательной робототехники проводится не централизованно, отсутствует информационная среда, позволяющая провести мониторинг внедрения современных технологических комплексов и конструкторов образовательной робототехники. Таким образом, несмотря на то, что в системе образования выделены значительные финансовые ресурсы для повышения эффективности учебного процесса, усовершенствование системы школьного математического образования и популяризацию научно-технического творчества в молодежной среде, инструментарий и информационная база для определения эффективности указанных расходов и их постатейной направленности отсутствуют.

Практические рекомендации по созданию ресурсных центров развития технических видов спорта и робототехники

Ресурсный центр инновационно-патриотического образования и воспитания IT-Start – это образовательный проект, объединяющий на одной платформы педагогические методики по военно-патриотическому и гражданско-патриотическому воспитанию детей и молодежи, истории, географии и основам художественной культуры с использованием робототехники и инженерно-технического творчества.

Проект направлен на формирование единого алгоритма формирования, развития и поддержки системы технических видов спорта и патриотического воспитания, популяризации научно-технического творчества среди детей и юношества. В рамках проекта планируется создание ресурсных центров инновационно-патриотического воспитания, а также проведение соревнований и тактических игр по техническим видам спорта (робототехника, техническое моделирование, управление беспилотными мультироторными летательными аппаратами, управление катерами и радиоуправляемыми лодками, автомоделирование). Соревнования проходят в тематической связке со значимыми событиями в истории России на базе современных технических средств обучения, все циклы производства которых локализованы на территории Российской Федерации. В рамках проекта проводится популяризация изучения истории и географии с использованием современных технических средств обучения, а также адаптация программ дополнительного образования инженерного и научно-технического профиля (робототехника, мехатроника, технические виды спорта) с учетом особенностей педагогического взаимодействия с детьми с ограниченными возможностями здоровья в рамках программы «Доступная среда».

В майских указах Президента РФ значительное внимание уделяется проблемам развития дополнительного образования детей, в том числе по предметно-тематическим отраслям естественно-научного профиля. В то же время, система дополнительного образования по вопросам развития научно-технического творчества детей и юношества в современных условиях находится не в идеальном состоянии. В настоящее время в России разрушена система развития и поддержки технических видов спорта и научно-технического творчества молодежи, созданная во времена СССР (отсутствует преемственность и непрерывность образования «кружок юного техника – школа – институт – производство»). Занятия во многих кружках робототехники и мехатроники проводятся без учета образовательных задач, связанных с развитием патриотизма, гордости за достижения отечественной науки и инженерной мысли, а также без учета задач сохранения и укрепления здоровья обучающихся. Между тем, в современных политических реалиях проблема воспитания патриотизма, изучения истории, географии родной страны выходит на первый план. Однако, дети и подростки, которые окружены современными технологиями, гаджетами и продуктами западной информационной культуры, не охотно воспринимают воспитательный процесс, реализуемый несовременными методами. Современному ребенку проще объяснить причины побед русского оружия посредством компьютерной игры или робототехнического конструктора, нежели при помощи книг и конкурсов строевой песни. На сегодняшний день уроки и кружки робототехники в России во многом нацелены на подготовку кадров для западных экономик. В системе образования существует проблема с внедрением современных технологий, связанная с тем, что практически все современные технические средства произведены за пределами России. Даже если образовательные учреждения приобретают оборудование, собранное в России, программное обеспечение, установленное на нем разработано в США или странах

Европейского Союза.

Таким образом, сегодня в России задачи патриотического воспитания решаются в отрыве от вопросов профессионально-карьерного развития, и, наоборот, проблемы профессионального и личностного становления решаются в отрыве от вопросов патриотического воспитания.

Реализация проекта позволит сформировать в системе образования Российской Федерации эффективную модель формирования национальноориентированных специалистов, познавательная активность которых будет направлена, в первую очередь, на решение задач российской экономики и промышленности.

Задача инновационного развития реального сектора экономики требует опережающего развития образовательной среды, в том числе развития системы дополнительного образования и ранней профессиональной ориентации обучающихся. Наиболее перспективными инструментами развития системы дополнительного образования и его ориентации на нужды рынка труда и реального сектора экономики является образовательная робототехника и мехатроника. Данное направление профессиональной деятельности педагогов объединяет классические подходы к изучению основ техники и современные направления: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии. В современном понимании, робототехника – это прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на такие дисциплины как электроника, механика, программирование. Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами исследования в области искусственного интеллекта и автоматизированных систем. И подобно тому, как переход к мануфактурному труду и использованию машин предопределили

научно-техническую революцию, робототехника предопределяет новый виток развития науки и техники. Поступательное развитие и поддержка научных и образовательных проектов в области робототехники и мехатроники позволит ускорить подготовку кадров, развитие новых научно-технических идей, обмен технической информацией и инженерными знаниями, реализацию инновационных разработок в области робототехники в России и по всему миру.

Существенное ослабление естественнонаучной и технической составляющей школьного образования является серьезной проблемой современного российского образования. Среди молодежи популярность инженерных профессий падает с каждым годом. Усилия, которые предпринимает государство, дают неплохой результат на ступенях среднего и высшего образования. Для эффективной работы в профессиональном образовании необходима популяризация и углубленное изучение естественно-технических дисциплин, начиная с системы дошкольного образования. К сожалению, современное школьное образование, с перегруженными учебными программами и жесткими нормативами, не в состоянии в полном объеме осуществлять полноценную работу по формированию инженерного мышления и развивать детское техническое творчество. В современных условиях реализовать задачу формирования у детей навыков технического творчества крайне затруднительно. Гораздо больше возможностей в этом направлении имеется у учреждений дополнительного образования. Этому способствует и внедрение Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) нового поколения, которые определяют требования к занятию детей по программам внеурочной деятельности. Таким образом, современная система образования и потребности экономики предъявляют особые требования к техническому оснащению, кадровому и научно-методическому обеспечению учреждений дополнительного образования детей различных организационно-правовых форм и форм собственности.

Однако задача технического перевооружения центров технического творчества молодежи в большинстве субъектов Российской Федерации, по-прежнему, не решена. В условиях, в которых обучаемых окружает огромное количество различных электронных устройств, в следствие чего дети часто становятся компетентнее педагогов в вопросах эксплуатации современных технических средств обучения уже в младших классах, необходимо создавать новые условия в сети образовательных учреждений субъектов Российской Федерации, которые позволят внедрять новые образовательные технологии и средства обучения. Одним из таких перспективных направлений как раз и является образовательная робототехника.

В настоящее время робототехника и мехатроника пронизывают все без исключения сферы экономики. Высокопрофессиональные специалисты, обладающие знаниями в этой области, чрезвычайно востребованы. Готовить таких специалистов, с учетом постоянного роста объемов информации, необходимо со школьной скамьи. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления.

Основная цель обучения робототехнике — сформировать личность, способную самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на это основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку, заложить основы информационной компетентности личности, помочь обучающемуся, овладеть методами сбора и накопления информации, а также технологией ее осмысления, обработки и практического применения.

Таким образом, прикладные задачи робототехники полностью тождественны общепедагогическим задачам и принципам.

Для более эффективного вовлечения молодежи в занятие научно-техническими видами спорта и творчества необходимо разработать комплекс мер и методически рекомендаций по совершенствованию системы образования в сфере робототехники, мехатроники, компьютерного спорта и программирования. Так, в 2014 году научно-исследовательским центром Автономной некоммерческой организации «Агентство инновационного развития» разработана комплексная программа «Развитие образовательной робототехники и непрерывного ИТ-образования», которая представляет собой комплекс методических и технологических решений, направленных на оптимизацию учебного и воспитательного процесс, внедрение передовых технологий технического творчества и инновационных разработок в обучающий процесс учреждений дошкольного, среднего, среднего специального, высшего образования, а также в программы подготовки и организации досуга, реализуемые учреждениями дополнительного образования для детей и юношества. Программа предусматривает широкий спектр возможностей для повышения квалификации профессорско-педагогического состава, реализующего программы общего и дополнительного образования в сфере робототехники, микроэлектроники, мехатроники и научно-технического творчества. Комплексная программа «Развитие образовательной робототехники и непрерывного ИТ-образования» является методологической основой настоящего проекта. В основу комплексной программы «Развитие образовательной робототехники и непрерывного ИТ-образования», как и в основу проекта, положены передовые разработки научных учреждений, инновационных компаний и институтов развития. Программа направлена на внедрение и интеграцию в образовательный процесс методических разработок, современных технических средств обучения, компьютерных и интерактивных

моделей, технических конструкторов, игровых наборов, виртуальных решений, систем дистанционного обучения.

Основные направления реализации проекта – повышение эффективности образовательного процесса, технологическое совершенствование механизма обучения, систематизация методик преподавания робототехники, систематизация регионального опыта с целью формирования единой концепции внедрения образовательной робототехники в учебный процесс. Технологические решения программы позволяют повысить эффективность деятельности по вовлечению молодежи в научно-техническое творчество и робототехнику, усовершенствовать методики работы с талантливыми детьми, оптимизировать профориентационную работу в системе образовательных учреждений Российской Федерации, а, в конечном итоге, повысить уровень компетенций инженерно-технического персонала, выпускаемого российскими учебными заведениями высшего профессионального образования.

Цели создания и функционирования ресурсных центров инновационно-патриотического образования и воспитания:

- Популяризация и развитие технических видов спорта и научно-технических видов спорта;
- Подготовка команд Москвы и московской области для участия во всероссийских и международных соревнованиях;
- Развитие учебно-методической базы учреждений Москвы и Московской области по техническим видам спорта, робототехнике и моделизму;
- Совершенствование учебно-методической базы для подготовки детей с ограниченными возможностями здоровья в рамках программ дополнительного образования естественно-научного профиля;
- Формирование системного подхода к вопросам инновационно-патриотического образования и воспитания.

Задачи центров:

- Повышение профессионализма педагогов инновационно-патриотического образования;
- Развитие компетенций и профориентация детей и молодежи, проживающей на территории Москвы и Московской области;
- Формирование единого стандарта развития технических видов спорта и робототехники на территории Москвы и Московской области;
- Подготовка на территории Москвы и Московской области опорных площадок для развития технических видов спорта и проведения соревнований всероссийского и международного уровня.

Концепция ресурсных центров инновационно-патриотического образования и воспитания IT-Start направлена на формирование единого алгоритма формирования, развития и поддержки системы технических видов спорта и патриотического воспитания на территории Москвы и Московской области. Проект направлен на систематизацию развития робототехники и научно-технического творчества, адаптацию программ дополнительного образования естественно-научного профиля под особенности педагогической работы с детьми с ограниченными возможностями здоровья в рамках программы «Доступная среда».

В рамках проекта предлагается реализация следующих форм активности:

- создание ресурсного центра инновационно-патриотического воспитания и развития дополнительного образования естественно-научного профиля для детей с ограниченными возможностями здоровья;
- создание ресурсно-методической базы и проведение цикла соревнований и тактических игр по техническим видам спорта на базе ресурсного центра инновационно-патриотического воспитания (робототехника, техническое моделирование, управление беспилотными мультироторными летательными

аппаратами, управление катерами и радиоуправляемыми лодками, автомоделирование). Соревнования проходят в тематической связке со значимыми событиями в истории России (пример позиционирования: Открытый Кубок Москвы по техническим видам спорта, приуроченный к Годовщине Битвы за Москву);

- подготовка команд Москвы и Московской области для участия в международных соревнованиях IYRC, инициирование и поддержка проведения международных соревнований по робототехнике и техническим видам спорта.

Ресурсный центр инновационно-патриотического воспитания оснащается оборудованием, весь цикл производства которых расположен на территории Российской Федерации. Центр выполняет важные образовательные и воспитательные функции, в том числе патриотическое воспитание, на основе самых современных технологий и передовых российских разработок. В частности, основные задачи патриотического воспитания реализуются с применением современных технических средств обучения, на языке, доступном для современных детей и подростков. Обучение основам робототехники и научно-технического творчества проводится только на российских конструкторах. Основная тематическая линия уроков – вехи истории России. изучение истории, военного дела, географии России, а также программы патриотического воспитания реализуются при помощи современной учебно-методической базы: робототехника, интерактивные столы, лазерные тир. Используемое в проекте российское оборудование «УНИКУМ» и «РОБОТРЕК» адаптировано для детей инвалидов, специалисты производителей совместно с педагогами разрабатывают специализированные учебно-методические комплексы для интеграции по программе «Доступная среда» (столы для логопедической работы, конструкторы для детей с нарушениями слуха, опорно-двигательного аппарата). Основную технологическую базу проекта составляют произведенны

в России сенсорные поверхности, конструкторы робототехники и интерактивные лазерные тир.

В связи с тем, что концепция является уникальной и ее методики не использовались ранее, проект является хорошим информационным поводом. Медийность проекта обусловлена также вниманием государства, в частности, Президента, к вопросам развития математического и инженерного образования.

В основе системы развития робототехники в системе образования и воспитания в рамках проекта лежат два приоритетных направления, заложенные главой государства в Указ Президента РФ от 7 мая 2012 года №599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» в части поручения Правительству Российской Федерации обеспечить увеличение к 2020 году числа детей в возрасте от 5 до 18 лет, обучающихся по дополнительным образовательным программам, в общей численности детей этого возраста до 70-75 процентов, предусмотрев, что 50 процентов из них должны обучаться за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета (п. 1 (Б)) и поручении Правительству Российской Федерации совместно с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации подготовить предложения о передаче субъектам Российской Федерации полномочий по предоставлению дополнительного образования детям, предусмотрев при необходимости софинансирование реализации названных полномочий за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета (п. 2 (Б)).

Ресурсный центр инновационно-патриотического образования – это современный научно-образовательный комплекс для детей и молодежи Москвы и Московской области, работа которого направлена на формирование инженерных, естественнонаучных компетенций обучаемых различных возрастных групп, повышению уровня знаний по предметной отрасли «Робототехника», «Информатика и компьютерные технологии», «Научно-техническое творчество»

и «Технические виды спорта». Работа ресурсного центра направлена на вовлечение молодежи в сферу информационных технологий, популяризацию инженерных специальностей и технического досуга в молодежной среде. Комплектация центров рассчитана на одновременную работу с 10-100 обучаемыми. На базе ресурсного центра осуществляются следующие виды деятельности:

- разработка учебно-методической базы инновационно-патриотического образования и воспитания;
- консультационная поддержка педагогов дополнительного образования, реализующих программы по робототехнике, мехатронике и научно-техническому творчеству;
- обучение детей и подростков по программам робототехники, мехатроники и непрерывного ИТ-образования;
- обучение истории и географии России с использованием современных технических средств обучения;
- разработка современного цифрового контента военно-исторической, историко-краеведческой и патриотической направленности;
- адаптация программ дополнительного образования под особенности педагогической работы с детьми с ограниченными возможностями здоровья в рамках программы «Доступная среда»;
- проведение тренировок и открытых соревнований по техническим видам спорта и робототехнике;
- информационно-методическая работа по популяризации технических видов спорта, здорового образа жизни;
- популяризация изучения истории и географии Российской Федерации.

По итогам реализации проекта планируется издание учебно-методического пособия «Развитие образовательной робототехники и непрерывного ИТ-образования», обобщающего опыт реализации образовательных программ дополнительного образования естественно-научного профиля на территории

Российской Федерации. После окончания проект тиражируется на территорию других субъектов Российской Федерации. Помимо оснащения центров и разработки образовательных программ военно-исторической и военно-патриотической направленности предполагается постепенное расширение методологической базы центров (нейротехнологии, компьютерное зрение, патриотические игры для персональных компьютеров и мобильных устройств, издание комиксов патриотической тематики и т.д.).

Представленная модель создания ресурсного центра инновационно-патриотического образования и воспитания IT-Start является рабочим механизмом, рекомендуемым к интеграции в учреждения дополнительного образования естественнонаучной и инженерно-технической направленности города Москвы.

Рекомендации по проведению открытых соревнований по техническим видам спорта

Соревновательная робототехника и открытые состязания по техническим видам спорта являются одним из ключевых способов массового вовлечения детей в инженерно-техническое творчество. В то же время, принцип состязательности формирует у детей, уже занимающихся робототехникой, стремление к повышению качества и эффективности своего труда. На территории Москвы и Московской области проводится огромное количество состязаний по образовательной робототехнике: муниципальные и региональные этапы Всемирной Робототехнической Олимпиады (WRO), региональные этапы соревнований Международной Ассоциации Детской Робототехники (IYRC), соревнования в классе «Робототехника» по стандартам JuniorSkills, «Робофест» и другие.

С 2016 года Автономной некоммерческой организацией «Агентство инновационного развития» проводятся Открытые соревнования по техническим видам спорта Moscow Technical Cup. Отличие этих соревнований от робототехнических олимпиад и турниров состоит, в первую очередь в том, что Moscow Technical Cup проводится не только по робототехнике.

Соревнования проводятся в четырех дисциплинах:

- робототехника (состязания роботов и стендовые испытания);
- авиамодельный спорт;
- автомоделный спорт;
- судомодельный спорт.

В 2016 году соревнования прошли под эгидой Департамента по физической культуре и спорту города Москвы (Москомспорт), а в 2017 году мероприятие проходит при поддержке Комитета общественных связей города Москвы.

Основные цели соревнований:

- Вовлечение молодежи города Москвы в возрасте от 12 до 25 лет в занятия техническими видами спорта; популяризация технических видов спорта на территории города Москвы.

- Повышение спортивного мастерства молодежи Москвы, занимающихся модельными и прикладными видами спорта.

- Обеспечение высокого качества дополнительного образования естественно-научной и научно-технической направленности.

- Повышение эффективности работы системы дополнительного образования и реализации молодежной политики города Москвы по популяризации технических видов спорта.

Задачи соревнований:

- Сформировать на территории города Москвы единое информационное поле для популяризации видов спорта, основанных на технических средствах и инженерно-технических видах досуга молодежи города Москвы;

- сформировать на территории города Москвы площадку для интеграции усилий органов исполнительной власти, спортивных организаций, учреждений образования и институтов гражданского общества в сфере популяризации спорта и научно-технического творчества молодежи;

- провести на территории города Москвы открытые соревнования по техническим видам спорта среди молодежи в возрасте от 12 до 25 лет в формате презентации многообразия форм и методов научно-технической и спортивной работы учреждений дополнительного образования детей города Москвы;

- сформировать на территории города Москвы культуру технических видов спорта, направленную на массовое вовлечение молодежи как в занятия спортом, так и в занятие научно-техническим творчеством;

- сформировать условия для работы по формированию сборных команд города Москвы для участия в межрегиональных, всероссийских и международных соревнованиях по

техническим видам спорта;

- сформировать на территории города Москвы предпосылки для развития гибкой системы непрерывного IT-образования, развивающего человеческий потенциал, обеспечивающий текущие и перспективные потребности социально-экономического развития предприятий города Москвы;

- систематизировать программы общего и дополнительного образования по направлениям соревнований по техническим видам спорта, киберспорту и программированию;

- создать условия для внедрения современной системы оценки качества дополнительного образования детей в сфере робототехники и технических видов спорта;

- создать условия для внедрения эффективной системы социализации и профессиональной ориентации учащихся учреждений общего и среднего специального образования на основе программ повышения компетенций в сфере технических видов спорта, робототехники и мехатроники;

- популяризовать технические виды спорта, образовательную робототехнику и научно-технического творчества как формы досуговой и спортивной деятельности учащихся учебных заведений дошкольного, общего и дополнительного образования;

- повысить эффективность использования современных технических средств обучения в занятиях техническими видами спорта на базе учреждений дополнительного образования детей на территории г. Москвы.

Основные мероприятия по подготовке к соревнованиям:

- проведение информационной кампании по популяризации технических видов спорта на территории города Москвы.

- разработка фирменного стиля и официальной эмблемы Moscow Technical Cup.

- поиск и взаимодействие с партнерами Moscow Technical Cup.

- подготовка и размещение в средствах массовой информации материалов, направленных на популяризацию технических видов спорта.

- подготовка и публикация в региональных, федеральных и отраслевых средствах массовой информации материалов о проведении Moscow Technical Cup.

- разработка макетов рекламной продукции для проведения Moscow Technical Cup.

- анонсирование соревнований по техническим видам спорта в учреждениях дополнительного образования детей, спортивных организациях, учреждениях образования различных организационно-правовых форм и форм собственности города Москвы.

- организация встреч с учащимися учреждений образования города Москвы и анонсирование соревнований по техническим видам спорта.

- формирование списков рассылки материалов о проведении открытых соревнований по техническим видам спорта на территории города Москвы.

- рассылка приглашений и анонсов о проведении Moscow Technical Cup 2016.

- приглашение иногородних участников.

- проведение 3 (трех) открытых тренировок для подготовки к Moscow Technical Cup 2016.

- организация и проведение работ по регистрации участников и формированию команд для участия в соревнованиях.

- проведение открытых соревнований с участием не менее 10 команд по различным дисциплинам соревнований:

- авиамодельный спорт (проектирование и управление беспилотными мультироторными летательными аппаратами);
 - автомобильный спорт (проектирование и управление радиоуправляемыми автотехническими средствами);

- спортивно-технических яхтинг (проектирование и управление радиоуправляемыми плавательными средствами);
 - спортивно-технические игры (футбол и хоккей программируемых роботов);
 - спортивно-техническое многоборье.
- организация работы пресс-центра соревнований.
 - организация и проведение фото- и видеосъемки мероприятия.
 - определение и награждение победителей и призеров в каждой дисциплине соревнований.
 - формирование реестра победителей в качестве основы резерва для сборной команды города Москвы по техническим видам спорта.
 - подготовка и публикация пост-релизов по результатам проведения открытого кубка Москвы по техническим видам спорта.
 - монтаж и распространение презентационного видеоролика по результатам.
 - формирование концепции стратегического развития Открытых соревнований по техническим видам спорта города Москвы. Поиск путей ежегодного проведения соревнований.

Открытые соревнования города Москвы по техническим видам спорта проводятся с целью популяризации и дальнейшего развития технических видов спорта, моделизма и робототехники среди школьников и учащихся образовательных учреждений среднего специального образования.

Соревнования направлены на повышение спортивного мастерства учащихся, вовлечение молодежи города Москвы в занятия техническими видами спорта. Кроме того, мероприятие направлено на подготовку команд и участников из Москвы к межрегиональным, всероссийским и международным соревнованиям по техническим и модельным видам спорта.

Открытые соревнования по техническим видам спорта города Москвы – это проект, объединяющий в рамках

одного соревновательного этапа сразу несколько отдельных дисциплин, а именно:

- 1) Авиамodelьный спорт;
- 2) Автомодельный спорт;
- 3) Судомодельный спорт;
- 4) Робототехника

Иными словами, Открытые соревнования по техническим видам спорта города Москвы – это первый аналог Олимпиады по техническим видам спорта.

Автономная некоммерческая организация «Агентство инновационного развития» ставит своей задачей объединить на одной площадке юных спортсменов по всем основным техническим дисциплинам, сформировать реестр молодых спортсменов Москвы по техническим видам спорта, а также сформировать резерв сборной столицы по техническим видам спорта для участия в межрегиональных, всероссийских и международных соревнованиях.

Одной из главных дисциплин, по которым проводятся соревнования, является автомобильный спорт. Авиамodelьный спорт – это технический вид спорта, где участники соревнуются в конструировании и изготовлении моделей летательных аппаратов (планеров, самолётов, вертолётов, мультироторных летательных аппаратов) и в управлении ими в полётах на скорость, дальность, продолжительность полёта и на высший пилотаж. В соревнованиях принимают участие как взрослые спортсмены, так и спортсмены-юниоры.

На международном уровне авиамodelьный спорт курируется Международной федерацией авиаспорта FAI, которая устанавливает классификацию, правила и порядок проведения соревнований. В России в целом и в Москве в частности авиамodelьный спорт менее развит, чем в зарубежных странах.

В настоящее время по авиамodelьному спорту FAI регулярно проводит как Чемпионаты Европы, так и Чемпионаты Мира.

Чемпионаты Европы и Чемпионаты Мира по кордовым

авиамоделям категорий F2A, F2B, F2C и F2D проводятся один раз в два года. Если год чётный, то проводят Чемпионат Мира. Если нечётный – Чемпионат Европы.

В категории пилотажных кордовых моделей F2B каждая страна, являющаяся членом FAI, имеет право сформировать национальную сборную команду, состоящую из трёх взрослых спортсменов и одного юниора. Спортсмены и юниоры выступают совместно. Подводят результаты как личного первенства, так и командного. При определении результатов командного первенства учитывают три лучших результата из четырёх участников для каждой национальной сборной. Поэтому авиамоделный спорт в категории пилотажных кордовых моделей — это один из немногих видов спорта, где на Чемпионатах Мира и Европы юниоры каждой страны — участника выступают наравне со взрослыми спортсменами.

Существует также Академия авиационных моделей (Academy of Model Aeronautics, AMA), устанавливающая свою классификацию моделей.

Классификация моделей по критериям, определяемым Международной ассоциацией авиамоделного спорта:

Категория F1 — свободнолетающие модели.

Основные классы:

F1A — модели планеров (A2 по старой классификации).

F1B — резиномоторные модели самолётов — F1B или B2 по старой классификации.

F1C — таймерные модели самолётов.

F1D — комнатные модели самолётов.

F1E — модели планеров с автоматическим управлением для полётов со склонов

Дополнительные классы:

F1G — резиномоторные модели самолётов, малого формата (F1B или B1 по старой классификации).

F1H — модели планеров малого формата (F1H или A1 по старой классификации).

F1J — таймерные модели самолётов малого формата (1/2A по старой классификации).

F1K — модели самолётов с двигателями на CO₂.

F1L — комнатные модели самолётов с развитым (>50 %) стабилизатором (EZB model).

F1M — комнатные модели самолётов для начинающих

F1N — комнатные модели планеров с метательным стартом «с рук» («hand launch»).

F1P — таймерные модели самолётов для юниоров.

Категория F-2 — кордовые модели самолётов.

Основные классы:

F2A — скоростные модели.

F2B — пилотажные модели.

F2C — гоночные модели.

F2D — модели воздушного «боя».

Дополнительные классы:

F2E — модели воздушного боя с компрессионным карбюраторным двигателем.

F2F — гоночные модели с контурным фюзеляжем.

F2G — скоростные модели с электродвигателем.

Категория F-3 — радиоуправляемые модели.

Основные классы:

F3A — пилотажные модели самолётов.

F3B — модели планеров (троеборье: продолжительность полета, скорость на базе, количество проходов базы).

F3C — модели вертолётов.

F3D — гоночные модели самолётов

Дополнительные классы:

F3F — модели планеров для парения в динамических потоках («горные» планеры).

F3G — модели мотопланеров.

F3H — модели планеров для полётов по маршруту.

F3I — модели планеров с запуском буксировочным самолётом.
F3J — модели планеров для полётов в термических потоках на продолжительность.

F3K — модели планеров с метательным стартом «с рук».

F3L — модели аппаратов легче воздуха (воздушные шары, дирижабли).

F3P — модели пилотажных самолетов для полетов внутри помещения («зальный» пилотаж).

Категория F-4 — модели-копии самолетов.

F4A — свободнолетающие модели-копии самолётов.

F4B — кордовые модели-копии самолётов.

F4C — радиоуправляемые модели-копии самолётов.

F4E — свободнолетающие комнатные модели-копии самолётов с электромотором или мотором на углекислом газе.

F4F — свободнолетающие комнатные миниатюрные модели-копии самолётов.

F4J — радиоуправляемые модели самолетов с реактивным двигателем.

Категория F-5 — радиоуправляемые модели самолетов с электроприводом.

F5A — пилотажные модели самолётов.

F5B — модели мотопланеров.

F5C — модели вертолётот.

F5D — гоночные модели самолётов.

F5E — модели самолётов с питанием от солнечных батарей.

F5F — модели мотопланеров (10-элементная батарея).

F5G — модели мотопланеров увеличенного размера.

F5J — модели планеров с электрическим двигателем для полётов в термических потоках на продолжительность.

Следующая дисциплина соревновательной программы - автомоделный спорт, технический вид спорта, в котором спортсмены управляют самоходными моделями автомобилей с помощью радиосвязи или другими методами. В соревнованиях моделей, управляемых с помощью радиосвязи — международной управляющей организацией выступает Международная федерация автомоделного спорта (IFMAR), под эгидой IFMAR начиная с 1977 года раз в 2 года проводятся чемпионаты мира, на которых наибольших успехов добивались спортсмены Италии, Германии, СССР, США, Японии, Великобритании.

Спортивная классификация радиоуправляемых автомоделей по критериям, определяемым Международной федерацией автомоделного спорта.

Классификация шоссейных моделей:

РЦА, РЦБ — модели-копии с электрическим двигателем для соревнований на трассе слалома.

РЦЕ-12 — модели масштаба 1/12 с электрическим двигателем для групповых гонок в закрытых помещениях.

РЦЕ-10 — модели масштаба 1/10 с электрическим двигателем для групповых гонок на открытом воздухе, с приводом на одну ось

ДТМ (ТС-10) — модели-полукопии масштаба 1/10 с электрическим двигателем для групповых гонок.

ДТМ-нитро — модели-полукопии масштаба 1/10 с двигателем внутреннего сгорания до 2,5 см³ для групповых гонок.

Классификация багги:

Багги 2WD — модели масштаба 1/10 с электрическим двигателем для групповых гонок по пересеченной местности, с приводом на одну ось(заднюю).

Тип двигателя строго зафиксирован. Используются только двигатели, имеющие 27 витков и угол опережения щеточного узла в 17°.

Багги 4WD — модели масштаба 1/10 с электрическим двигателем для групповых гонок по пересеченной местности,

с полным приводом. Тип двигателя такой же, как и у Багги 2WD

Багги 8Д (В8) — модели масштаба 1/8 с калильным, одноцилиндровым двухтактным двигателем внутреннего сгорания объёмом до 3,5 см³. Объём топливного бака не более 125 см³, или штатно установленным объёмом на шасси. Односкоростная трансмиссия. Допускается корпус только стиля багги. Задний ход должен быть отключен. Управляемых колёс — 2.

Mini-Z — масштаб 1/28 — групповые гонки в закрытых помещениях. Один из самых миниатюрных классов.

Класс модели определяет основные технические требования, но он может делиться на подклассы с разным составом участников и более детальным регламентом, касающимся в основном характеристик двигателя. Пример деления класса ДТМ-Э:

ДТМ-Стандарт — допускается использование только стандартного электродвигателя с закрытым щеточным узлом. Зачастую жестко регламентирован тип или максимальная ёмкость батареи, есть и другие ограничения, направленные на снижение стоимости участия. Это класс для начинающих спортсменов, профессионалы не могут участвовать. По достижении определённого количества побед/призовых мест участник может переходить в следующий класс.

ДТМ-Сток — используется электродвигатель класса Stock с 27-ю витками и зафиксированным углом опережения 24°. Щеточный узел открытый, мотор можно обслуживать.

ДТМ-Модифид — нет ограничений по количеству витков двигателя.

Еще одной соревновательной дисциплиной, внимание к которой в нашей стране достаточно низкое, является судомодельный спорт.

В то время, как в каждом штате США еще годно проводятся десятки соревнований различного уровня по конструированию и управления радиоуправляемыми плавсредствами, в нашей стране таких состязаний, практически, нет.

Экспертная группа АНО «Агентство инновационного развития» ставит своей задачей исправить ситуацию и вывести открытый кубок Москвы на уровень международных соревнований.

Судомодельный спорт — это технический вид спорта, включающий проектирование и постройку моделей кораблей и судов для спортивных соревнований.

Спортивные модели делятся на 36 классов (в основе деления — принцип классификации кораблей военно-морского и торгового флотов). В самоходных моделях используются микродвигатели резиномеханические, инерционные, паровые, внутреннего сгорания, электрические; парус.

Различают соревнования стендовые — конкурсы настольных и некоторых действующих моделей (оцениваются изящество изготовления и соответствие чертежам и прототипу) и ходовые (на скорость, устойчивость на курсе, манёвренность и др.) — самоходных моделей надводных судов и кораблей (в том числе и на подводных крыльях) и подводных лодок; скоростных кордовых моделей (произвольной конструкции); управляемых моделей (с помощью беспроводной связи); классные гонки моделей парусных яхт.

На международном уровне судомодельный спорт курируется Международной организацией судомоделизма и судомодельного спорта, которая устанавливает классификацию, правила и порядок проведения соревнований. Официальная классификация NAVIGA включает в себя несколько секций. Внутри каждой секции существует деление моделей по классам и характеристикам.

Классификация NAVIGA.

Секция М — скоростные модели.

Скоростные радиоуправляемые модели:

F1V-3,5 см³ — радиоуправляемая модель с гребным винтом и двигателем внутреннего сгорания объёмом до 3,5 см³.

F1V-7,5 см³ — радиоуправляемая модель с гребным винтом и двигателем внутреннего сгорания объёмом до 7,5 см³.

F1V-15 см³ — радиоуправляемая модель с гребным винтом и двигателем внутреннего сгорания объёмом до 15 см³.

F1E-1 kg — радиоуправляемая модель с гребным винтом и электродвигателем, напряжение питания до 42 вольт, вес модели — не более 1 кг.

F1E+1 kg — радиоуправляемая модель с гребным винтом и электродвигателем, напряжение питания до 42 вольт, вес модели — более 1 кг.

Скоростные радиоуправляемые модели фигурного курса:

F3V — радиоуправляемая модель с гребным винтом и двигателем внутреннего сгорания для прохождения фигурного курса.

F3E — радиоуправляемая модель с гребным винтом и электродвигателем для прохождения фигурного курса.

Скоростные модели ЕСО для групповых гонок:

ЕСО Expert — гоночная радиоуправляемая модель с гребным винтом и электродвигателем свободной конструкции. Максимальное количество аккумуляторов — 7, время гонки 6 мин.

ЕСО Standard — гоночная радиоуправляемая модель с гребным винтом и электродвигателем свободной конструкции. Максимальное количество аккумуляторов — 7, время гонки 10 мин.

ЕСО Team — команда максимум из трех гоночных радиоуправляемых моделей с гребным винтом и электродвигателем свободной конструкции. Максимальное количество аккумуляторов — 7, время гонки 18 мин.

FSR-E — гоночная радиоуправляемая модель свободной конструкции с гребным винтом и электродвигателем. Максимальное количество аккумуляторов — 21 или 840 г литий-полимеров (без замены) или 3 комплекта А123 по 6 банок (замена возможна), время гонки 15 мин.

Скоростные модели-полукопии для групповых гонок:

MONO 1 — гоночная радиоуправляемая модель с полупогруженным винтом и электродвигателем свободной конструкции. Максимальное количество аккумуляторов — 7, время гонки 6 мин.

MONO 2 — гоночная радиоуправляемая модель с полупогруженным винтом и электродвигателем свободной конструкции. Максимальное количество аккумуляторов — 12, время гонки 6 мин.

HYDRO 1 — гоночная радиоуправляемая модель гидроплана с полупогруженным винтом и электродвигателем свободной конструкции. Максимальное количество аккумуляторов — 7, время гонки 6 мин.

HYDRO 2 — гоночная радиоуправляемая модель гидроплана с полупогруженным винтом и электродвигателем свободной конструкции. Максимальное количество аккумуляторов — 12, время гонки 6 мин.

Секция FSR

FSR-H — гоночные модели гидропланов с двигателями внутреннего сгорания объемом 3,5 см³, 7,5 см³, 15 см³, 27 см³, 35 см³ и полупогруженным винтом.

FSR-V — гоночные модели катера с двигателями внутреннего сгорания объемом 3,5 см³, 7,5 см³, 15 см³, 27 см³, 35 см³ и полностью погружённым винтом.

FSR-0 — гоночные модели катера с двигателями внутреннего сгорания объемом 3,5 см³, 7,5 см³, 15 см³, 27 см³, 35 см³ и полупогруженным винтом.

Секция S — модели яхт

F5E — радиоуправляемые модели яхт длиной до 1000 мм.

F5M — радиоуправляемые модели яхт длиной до 1270 мм.

F5-10 — радиоуправляемые модели яхт, длина модели и площадь паруса связаны соотношением аналогично классу гоночных яхт «TEN RATERS».

Секция А/В — скоростные кордовые модели

A1 — скоростная кордовая модель с гребным винтом и двигателем внутреннего сгорания объёмом до 3,5 см³.

A2 — скоростная кордовая модель с гребным винтом и двигателем внутреннего сгорания объёмом до 7,5 см³.

A3 — скоростная кордовая модель с гребным винтом и двигателем внутреннего сгорания объёмом до 10 см³.

B1 — скоростная кордовая модель с воздушным винтом и двигателем внутреннего сгорания объёмом до 2,5 см³.

Секция NS-радиоуправляемые модели-копии собственной постройки

F2A — длиной до 900мм

F2B — длиной от 901 до 1400мм

F2C — длиной от 1401 до 2500мм

F4A — радиоуправляемые модели-копии, непроходящие стендовую оценку.

F4B — радиоуправляемые модели-копии, выполненные на основе наборов из композитных материалов (дерево, металл и т.д.).

F4C — радиоуправляемые модели-копии, выполненные на основе наборов из пластмассы высокого давления.

F6 — группа радиоуправляемых функциональных моделей-копий для группового выступления.

F7 — радиоуправляемая функциональная модель-копия.

NSS — радиоуправляемая модель-копия парусного корабля (яхты).

DS — радиоуправляемая модель-копия с паровым двигателем.

Отдельным направлением соревновательной программы являются состязания по робототехнике. За основу соревнований взяты регламенты ведущих международных соревнований — Всемирной олимпиады роботов (WRO) и Молодежных соревнований по робототехнике (IYRC).

Соревнования проводятся на моделях, спроектированных на конструкторах HUNA MRT, РОБОТРЕК, LEGO Mindstorms.

Соревнования роботов представляют собой состязания на платформах «РОБОТРЕК», HUNA MRT и LEGO в основной категории, творческой категории и спортивных играх роботов (футбол роботов, хоккей роботов).

Примерный перечень состязаний в категории «Робототехника» открытых соревнований города Москвы по техническим видам спорта:

- Футбол роботов;
- Хоккей роботов;
- Лабиринт;
- Гольф;
- Сбор трехцветных шаров;
- Лайнтрекинг;
- Открытая творческая категория.

Футбол роботов – одно из самых популярных направлений робототехники и традиционное направление соревнований роботов.

В Роботфутболе участвуют команды из 3 роботов и 3 игроков 7-12 лет. Каждый игрок управляет только одним роботом.

Например, один нападающий, один защитник и вратарь или два нападающих и один вратарь.

Время одной игры составляет 5 минут.

Максимальные размеры робота не должны превышать 25 см в любом направлении. Размер поля 2,5 на 1,6 м, диаметр мяча 5 см.

Задача робота в категории «Доставка шара» загрузить шар из начального пункта, переместить и выгрузить его в конечном пункте. В команде один участник, робот управляется дистанционно.

В рамках категории «Лабиринт» робот должен найти кратчайший путь к указанному месту, преодолев препятствия. В команде один участник, тот, кто выполняет миссию быстрее всех становится победителем.

Соревнования проводятся в двух возвратных категориях 7-9 (начальный уровень) и 10-12 лет (продвинутый уровень). Роботы для начального уровня управляются дистанционно, продвинутого — программируются и работают автономно.

Гольф — это вполне реальный симулятор игры в гольф с правилами как у людей. Робот на дистанционном управлении должен закатить мяч в лунку с наименьшим количеством ударов.

Для удара по мячу игрок должен использовать только гольф-клюшку, присоединенную к роботу. Участники должны бить по мячу, раскачивая клюшку, а не нажатием или удержанием мяча.

В категории «Сбор трехцветных шаров» участвуют команды из двух роботов и двух операторов. Задача — собрать три цветных шара, используя пульт ДУ, за максимально короткое время. У роботов этой категории должно быть приспособление, чтобы катить шар, и позволяющее захватывать или поднимать его.

Участники категории «Лайнтрекинг» должны разработать программу следования по линии, выполняя некоторые задачи. Участник, чей робот пройдет дистанцию быстрее всех, становится победителем.

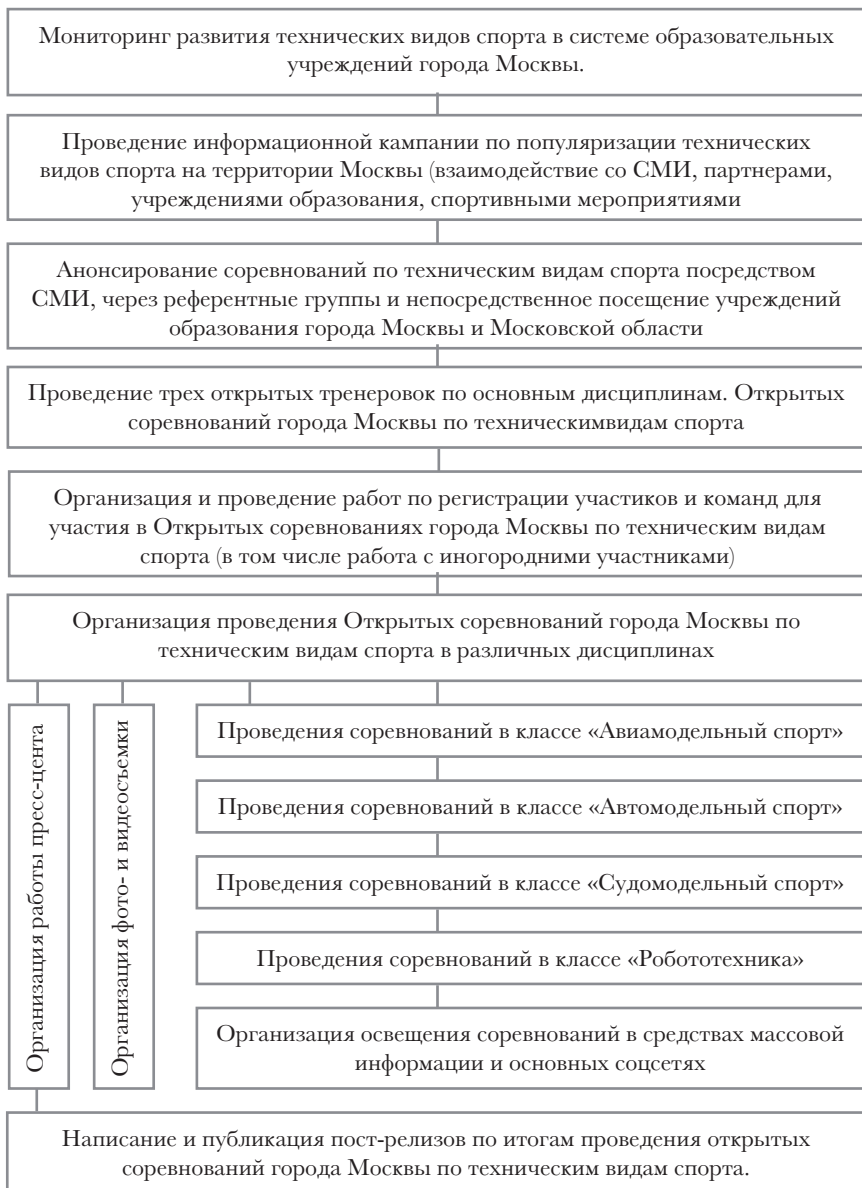
Соревнования проводятся в двух возрастных подкатегориях — 7-12 и 13-15 лет. В рамках творческой категории команда (до 5 человек) должна создать работа на заданную тему. Тема творческой категории задается участникам непосредственно перед состязаниями.

Оценка выставляется с учетом наличия креативности, уникальности, разнообразия функций и презентационного оформления.

По итогам Открытых соревнований города Москвы по техническим видам спорта исполнителем (Автономная некоммерческая организация «Агентство инновационного развития») формируется сборная команда, которая будет рекомендована для включения в состав участников профильной смены по информационным технологиям и техническим видам спорта, которая проходит в конце года на территории Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский детский центр «Смена» (город-курорт Анапа, Краснодарский край).

Профильная смена является частью образовательной программы Всероссийского учебно-тренировочного центра профессионального мастерства и популяризации престижа рабочих профессий, созданного на базе ВДЦ «Смена» в соответствии с поручением Президента Российской Федерации в рамках подготовки к чемпионату мира по рабочим специальностям WorldSkills, который пройдет в 2019 году в Казани.

Ниже представлен алгоритм основных действий Автономной некоммерческой организации «Агентство инновационного развития» по реализации программы.



В рамках работ по организации и проведению информационной кампании по популяризации технических видов спорта на территории города Москвы специалисты АНО «Агентство инновационного развития» выполняют следующие действия:

- разработка фирменного стиля и официальной эмблемы Moscow Technical Cup.

- поиск и взаимодействие с партнерами Moscow Technical Cup.

- подготовка и размещение в средствах массовой информации материалов, направленных на популяризацию технических видов спорта.

- подготовка и публикация в региональных, федеральных и отраслевых средствах массовой информации материалов о проведении Moscow Technical Cup.

- разработка макетов рекламной продукции для проведения Moscow Technical Cup.

Следующий этап работ состоит в анонсировании самих соревнований по техническим видам спорта в учреждениях дополнительного образования детей, спортивных организациях, учреждениях образования различных организационно-правовых форм и форм собственности города Москвы. В рамках данного направления исполнитель осуществляет следующие действия:

- организация встреч с учащимися учреждений образования города Москвы и анонсирование соревнований по техническим видам спорта.

- формирование списков рассылки материалов о проведении открытых соревнований по техническим видам спорта на территории города Москвы.

- рассылка приглашений и анонсов о проведении Moscow Technical Cup.

- приглашение иногородних участников.

Стоит отметить, что в рамках подготовки к соревнованиям будет проведено не менее 3 (трех) открытых тренировок для подготовки к Moscow Technical Cup.

В ходе тренировок выполняются основные упражнения состязаний во всех дисциплинах.

Далее исполнитель осуществляет организацию и проведение работ по регистрации участников и формированию команд для участия в соревнованиях.

Непосредственно в день проведения Открытых соревнований исполнитель организует работу пресс-центра соревнований, который также отвечает за организацию фото- и видеосъемки. Пресс-центр также отвечает за пресс-подход, в ходе которого представители оргкомитета соревнований осуществляют общение с журналистами.

После определения и награждения победителей и призеров в каждой дисциплине соревнований, исполнитель (формирует реестр победителей, который представляет собой кадровый резерв для сборной команды города Москвы по техническим видам спорта. В конце года сборная команда, отобранная по результатам Открытых соревнований города Москвы по техническим видам спорта, получает возможность принять участие в профильных сменах по робототехнике и информационным технологиям в ВДЦ «Смена» (Краснодарский край).

По итогам проведения соревнований исполнитель осуществит подготовку и публикацию пост-релизов по результатам проведения открытого кубка Москвы по техническим видам спорта, а также осуществит монтаж презентационного ролика.

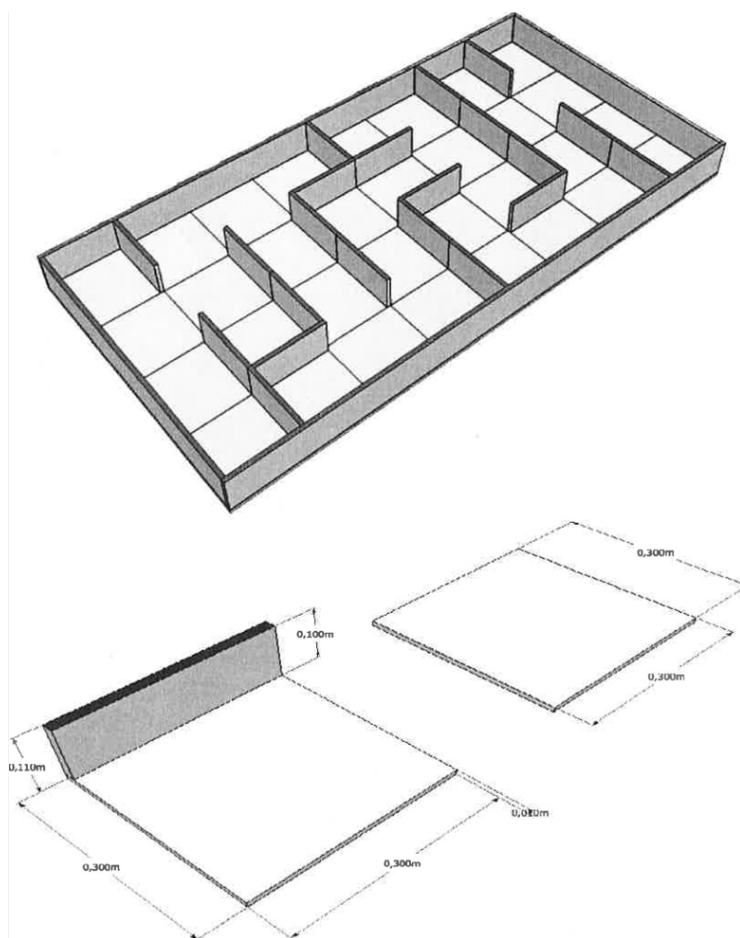
Основная цель перечня мероприятий по проведению открытых соревнований города Москвы по техническим видам спорта сводится к поиску путей стратегического развития программы. АНО «Агентство инновационного развития» ставит своей задачей сделать Открытые соревнования города Москвы по техническим видам спорта ежегодными и вывести их на высокий всероссийский и международный соревновательный уровень.

Таким образом, представленный алгоритм проведения Открытых соревнований по техническим видам спорта Moscow Technical Cup является предлагаемым механизмом развития соревновательного движения по инженерно-техническим направлениям дополнительного образования. Учреждения дополнительного образования Москвы могут применять представленный алгоритм для организации отборочных этапов соревнований на базе своих учреждений. Ниже представлена типовая форма положения о проведении открытых соревнований по техническим видам спорта Moscow Technical Cup.

Типовые регламенты по проведению соревнований по робототехнике

Регламент категории «ЛАБИРИНТ»

В этом состязании участникам необходимо подготовить автономного робота, способного наиболее быстро проехать от зоны старта до зоны финиша по лабиринту, составленному из типовых элементов.



1. УСЛОВИЯ СОРЕВНОВАНИЙ

1.1. Цель состязания - победить. Победить можно, набрав максимальное количество баллов за наименьшее время.

1.2. Команда не может состоять более чем из двух участников.

1.3. Соревнования проходят по следующей последовательности:

Этап 1

- Отладка роботов
- Карантин
- Первая серия соревнований

Этап 2

- Отладка роботов
- Карантин
- Вторая серия соревнований

1.4. Серия соревнований состоит из заездов. В одном заезде участвует один робот.

1.5. Заезд состоит из двух попыток. Во время попытки робот старается набрать максимальное количество очков за ограниченное время (120 секунд).

1.6. Во время отладки роботов участники команд отлаживают программы роботов, тренируются на поле.

1.7. Во время отладки роботов участникам команд запрещено выходить за пределы соревновательной зоны.

1.8. Запрещено использование нескольких программ роботом. Разрешено использование подпрограмм роботом.

1.9. Программа должна быть загружена в робота до установки робота на карантин.

1.10. Перед сериями соревнований робот устанавливается участниками команды в зону карантина. После помещения робота в «карантин» доступ участникам команды к роботу запрещён до начала серии соревнований с участием данного робота.

1.11. Во время карантина и серии соревнований на работе должен быть выключен Bluetooth.

1.11. Во время карантина и серии соревнований на роботе должен быть выключен Bluetooth.

1.12. После того, как все участники сдадут своих роботов в зону карантина, происходит изменение конфигурации полигона «Лабиринт». Генерирование лабиринта происходит случайным образом с помощью портала <http://www.mazegenerator.net>. При этом делается скриншот экрана генерации с датой генерации и подписью судьи. Новая конфигурация действует для всех участников одной серий соревнований.

1.13. Если при осмотре будет найдено нарушение в конструкции робота, то судья дает 3 минуты на устранение нарушения. Однако, если нарушение не будет устранено в течение этого времени, команда не сможет участвовать в текущей серии состязаний.

1.14. До заезда робот должен находиться в зоне карантина. Робот берётся из зоны карантина участниками команды только по команде судьи соревнования и строго под контролем одного из членов судейской коллегии. Перед первым заездом и между заездами команды могут настраивать своего робота.

1.15. После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, серия соревнований может быть начата.

1.16. Во время серии соревнований нельзя модифицировать робота (загружать программу, менять батарейки, менять конструкцию).

1.17. Если после попытки судья не может определить точное количество баллов, то он может принять решение о переигровке заезда.

1.18. Непосредственно в заездах участвуют судьи и операторы роботов каждой команды. Иные лица должны располагаться на расстоянии не менее 1 метра от края поля.

1.19. Роботов устанавливает на поле оператор команды.

1.20. Перед стартом попытки оператор робота может исправить поправить стенки лабиринта, если их расположение не соответствует правилам. Будьте внимательны, после начала попытки не принимаются претензии по установке стенок

лабиринта.

1.21. Перед началом заезда робот устанавливается/выставляется в начальную ячейку лабиринта (Зону старта) так, чтобы никакая его часть не выходила за пределы этой ячейки.

1.22. Запуск роботов производится нажатием кнопки «Пуск» на интеллектуальном блоке робота по команде «Старт!» от судьи соревнования обратным отсчётом от 5 до 1 секунды. Запуск выполняется оператором команд.

1.23. Каждая команда один раз за время одного заезда может остановить старт попытки без штрафных санкций, но не позднее, чем за 1 секунду до окончания обратного 5-секундного отсчета. Задержка старта разрешена не более чем на 30 секунд.

1.24. Если во время заезда конструкция какого-либо робота была ненамеренно повреждена, то заезд может прерваться по просьбе команды и судья должен принять решение о переигровке оставшихся заездов. После этого команде разрешается исправить конструкцию робота, и в тоже время могут проходить звезды с другими командами. После починки робота и завершения текущего заезда, прерванный заезд продолжается. На починку робота отводится 1,5 минуты строго под контролем одного из членов судейской коллегии. Если робот не выставляется к указанному времени, ему зачитывается поражение в данном заезде.

1.25. Время останавливается, и попытка заканчивается, если:

- Робот полностью выполнил задание;
- Закончилось время, отведённое на выполнение заезда - 120 секунд;
- Робот в течение 30 секунд не покинул ячейку полигона «Лабиринт»;
- Во время попытки робот стал двигаться неконтролируемо или не смог продолжить движение в течение 20 секунд. В этом случае он получит очки, заработанные до этого момента.
- Робот преодолел стенку лабиринта сверху;
- Кто-либо касается робота или поля лабиринта;

- Участник команды сказал «СТОП», если участник считает, что робот больше не наберёт баллы. В этом случае время попытки останавливается и фиксируется в протоколе.

- Робот действует неавтономно (со стороны участника осуществляется управление роботом). Следует дисквалификация.

1.26. Судья может использовать дополнительные заезды для разъяснения спорных ситуаций.

1.27. После окончания заезда участники команды ставят своего робота обратно в зону карантина.

1.28. Результат заезда записывается в протокол и подписывается одним из участников команды. Подпись подтверждает отсутствие претензий к качеству судейства заезда.

1.29. Подсчёт очков ведётся по следующей схеме:

- За проезд через секцию робот зарабатывает очки. Робот стартует из секции старта S. Очки в попытке даются за приближение к финишу лабиринта F. Как только останавливается время попытки, выбирается наиболее удаленная от финиша секция, поверхности которой касается робот.

- Далее, с учётом этой секции, судья подсчитывает количество секций (штрафных очков) до финиша и вычитает это из максимального количества очков.

Если и в этом случае у команд будет одинаковое количество очков, то будет учитываться время, потребовавшееся команде для завершения лучшей попытки. В этом случае лучше будет участник, выполнивший задание за меньшее время.

2. ПОЛЕ

2.1. Поле лабиринт с размерами 1200х2400 мм состоит из 32 секций (8 штук в ширину и 4 в глубину). Поле состоит из основания с бортиками (смотри рисунок в начале регламента).

2.2. Лабиринт составляется из секций размером 300 х 300 мм двух типов: со стенкой и без стенки. Вся конструкция лабиринта составлена из ЛДСП белого цвета толщиной около 16 мм.

2.3. Стенки лабиринта имеют высоту не менее 100 мм.

3. РОБОТ

3.1. Робот должен быть собран из деталей, выпущенных под маркой LEGO. Основой робота должен служить набор LEGO MINDSTORMS EV3 (31313, 45544) или NXT (8527, 8547 или 9797). Допускается использование датчиков сторонних производителей и соединительных кабелей, для которых явно указана прямая совместимость с конструкторами LEGO MINDSTORMS. Не допускаются разветвители, мультиплексоры, а также модифицированные, повреждённые или самодельные детали, нитки и шнуры, независимо от их происхождения, липкая лента, болты, и прочие предметы, не являющиеся оригинальными деталями ЛЕГО.

3.2. До старта попытки размер робота не должен превышать 250х250х250 мм. После старта попытки робот может изменять свои габариты.

3.3. Во время попытки:

Робот должен содержать только 1 блок управления.

- Робот может иметь любое количество датчиков и моторов.
- Запуск робота разрешен либо нажатием кнопки на блоке управления, либо при помощи датчика касания. После запуска

основной программы запрещается дотрагиваться до робота.

- В течение заезда между попытками запрещено вносить изменения в конструкцию робота и программу.

- Между сериями соревнований разрешается внесение изменений в конструкцию робота и программу.

- Запрещено отсоединение деталей от робота во время попытки.

- Разрешено использовать во время попытки дополнительные подвижные конструкции, которые в процессе своего перемещения выходят за первоначальные габариты корпуса робота.

3.4. Робот должен быть автономным. Запрещена подача команд роботу по каналу Bluetooth, с помощью ИК-лучей, а также любого другого средства дистанционной связи.

3.5. Робот, по мнению судей, намеренно повреждающий или загрязняющий покрытие поля, дисквалифицируется на всё время соревнований.

3.6. Перед каждой серией соревнований роботы проверяются на габариты, тип использованных деталей.

3.7. Конструктивные запреты:

- Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на колесах и корпусе робота.

- Запрещено создание помех для ИК и других датчиков робота-соперника, а также помех для электронного оборудования.

- Батарейки или аккумуляторы должны быть подключены к интеллектуальному блоку EV3 или NXT штатным образом, дополнительные батарейные или аккумуляторные блоки не допускаются.

3.8. Роботы, нарушающие вышеперечисленные запреты, снимаются с соревнований.

3.9. Каждая команда может выставить на соревнования только одного робота.

4. КОМАНДА

4.1. В соревнованиях принимают участие команды. Каждая команда может состоять не более, чем из 2 человек (без тренера команды). Каждая команда может иметь только одного робота. Разные команды не могут использовать одного и того же робота. Один человек может состоять только в одной команде. Тренер не имеет права принимать непосредственное участие в попытках. Запускать робота может только оператор, являющийся участником команды. Во время попытки оба участника команды могут находиться возле поля лабиринта.

4.2. Команда имеет название, которое используется при регистрации, проведении турнира и награждении.

5. СУДЕЙСТВО

5.1. Оргкомитет оставляют за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.

5.2. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.

5.3. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.

5.5. Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судей на поле у главного судьи или в Оргкомитете, не позднее окончания текущей серии соревнований.

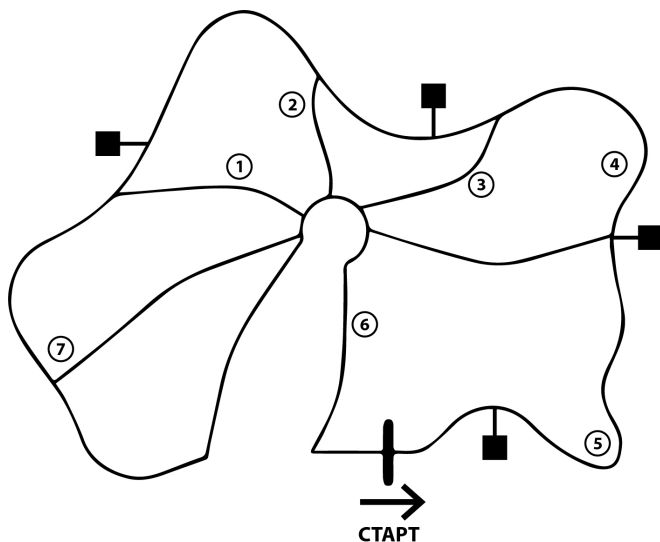
5.6. Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, если робот не смог закончить попытку из-за постороннего вмешательства, либо, когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.

5.7. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия робота своей команды или робота соперника ни физически, ни на расстоянии. Вмешательство ведет к немедленной дисквалификации.

5.8. Судья может закончить состязание по собственному усмотрению, если робот не сможет продолжить движение в течение 20 секунд.

Регламент категории «ДВИЖЕНИЕ ПО ЛИНИИ»

В этом состязании участникам необходимо подготовить автономного робота, способного наиболее быстро проехать от зоны старта до зоны финиша по карте, представлявшую собой соединённые линии в виде карты Московской области и квадратных заправок, расположенных на краях карты. При этом на каждой заправке есть только один вид топлива: зелёное топливо либо красное топливо. Робот соответственно может потреблять только один вид топлива: красное топливо.



1. УСЛОВИЯ СОРЕВНОВАНИЙ

1.1. Цель состязания - победить. Победить можно, набрав максимальное количество баллов за наименьшее время.

1.2. Команда не может состоять более чем из двух участников.

1.3. Соревнования проходят по следующей последовательности:

Этап 1

- Отладка роботов
- Карантин
- Первая серия соревнований

Этап 2

- Отладка роботов
- Карантин
- Вторая серия соревнований

1.4. Серия соревнований состоит из заездов. В одном заезде участвует один робот.

1.5. Заезд состоит из двух попыток. Во время попытки робот старается набрать максимальное количество очков за ограниченное время (120 секунд).

1.6. Перед отладкой робота судья устанавливает, где будут находиться:

- **ЗОНА СТАРТА** (Отмечается чёрной линией поперёк трассы)
- **КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ-ГОРОДА** (Отмечаются цифрами на карте рядом с трассой)

1.7. Полигон представляет собой карту Московской области. Некоторые города на карте соединены линиями таким образом, что из одного города в другой можно попасть не единственным образом. На соревновании командам выдается маршрут город, который необходимо преодолеть в любом порядке. Маршрут состоит из пронумерованной последовательности городов.

1.8. Во время отладки роботов участники команд отлаживают программы роботов, тренируются на поле.

1.9. Во время отладки роботов участникам команд запрещено выходить за пределы соревновательной зоны.

1.10. Запрещено использование нескольких программ роботом. Разрешено использование подпрограмм роботом.

1.11. Программа должна быть загружена в робота до установки робота на карантин.

1.12. Перед сериями соревнований робот устанавливается участниками команды в зону карантина. После помещения робота в «карантин» доступ участникам команды к роботу запрещён до начала серии соревнований с участием данного робота.

1.13. Во время карантина и серии соревнований на роботе должен быть выключен Bluetooth.

1.14. После того, как все участники сдадут своих роботов в зону карантина, происходит судья расставляет цвета заправок. Выбор цветов заправок определяется жеребьёвкой. Жеребьёвка производится с помощью мешка и кубиков Lego одинакового размера (2 красных и 2 зелёных кубика). Вытащенные из мешка кубики определяют порядок расположения цветов заправок по часовой стрелке относительно центра карты, начиная с заправки, расположенной слева (на западе).

1.15. После расстановки цветов заправок участники не могут сдавать своих роботов в зону карантина. Конфигурация действует для всех участников одной серии соревнований.

1.16. Если при осмотре будет найдено нарушение в конструкции робота, то судья даёт 3 минуты на устранение нарушения. Однако, если нарушение не будет устранено в течение этого времени, команда не сможет участвовать в текущей серии состязаний.

1.17. До заезда робот должен находиться в зоне карантина. Робот берётся из зоны карантина участниками команды только по команде судьи соревнования и строго под контролем одного из членов судейской коллегии.

1.18. После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, серия соревнований может быть начата.

1.19. Во время серии соревнований нельзя модифицировать робота (загружать программу, менять батарейки, менять конструкцию).

1.20. Если после попытки судья не может определить точное количество баллов, то он может принять решение о переигровке попытки.

1.21. Непосредственно в заездах участвуют судьи и операторы роботов каждой команды. Иные лица должны располагаться на расстоянии не менее 1 метра от края поля.

1.22. Перед стартом попытки оператор робота может исправить поправить цвета заправок, если их расположение не соответствует правилам. Будьте внимательны, после начала попытки не принимаются претензии по установке цветов заправок.

1.23. Роботов устанавливает на поле оператор команды.

1.24. Перед началом попытки робот устанавливается в зону старта так, чтобы никакая его часть не выходила за пределы чёрной линии СТАРТА.

1.25. Запуск роботов производится нажатием кнопки «Пуск» на интеллектуальных блоках роботов по команде «Старт!» от судьи соревнования обратным отсчётом от 5 до 1. Запуск выполняется операторами команд.

1.26. Каждая команда один раз за время одного заезда может остановить старт попытки без штрафных санкций, но не позднее, чем за 1 секунду до окончания обратного 5-секундного отсчета. Задержка старта разрешена не более чем на 30 секунд.

1.27. Если во время заезда конструкция какого-либо робота была ненамеренно повреждена, то заезд может прерваться по просьбе команды и судья должен принять решение о переигровке оставшихся попыток. После этого команде разрешается исправить конструкцию робота, и в тоже время могут проходить звезды с другими командами. После починки робота и завершения текущего заезда, прерванная попытка продолжается.

На починку робота отводится 1,5 минуты строго под контролем одного из членов судейской коллегии. Если робот не выставляется к указанному времени, ему зачитывается поражение в данной попытке.

1.28. Допускается покидание линии только при условии, что длина участка, который робот проедет по касательной, не превышает трёх длин корпуса робота. Считается, что робот покинул соревновательный полигон, когда любая точка опоры робота коснулась поверхности за пределами полигона. Считается, что робот покинул линию (сошёл с линии), если никакая часть робота не находится над линией.

1.29. Время останавливается, и попытка заканчивается, если:

- Робот полностью выполнил задание. Задание считается полностью выполненным, если робот преодолел весь требуемый маршрут;

- Закончилось время, отведённое на выполнение попытки - 120 секунд;

- Робот потерял линию и не нашел ее в течение 5 секунд;

- Робот покинул полигон;

- Во время попытки робот стал двигаться неконтролируемо или не смог продолжить движение в течение 20 секунд. В этом случае он получит очки, заработанные до этого момента.

- Кто-либо касается робота;

- Участник команды сказал «СТОП», если участник считает, что робот больше не наберёт баллы. В этом случае время попытки останавливается и фиксируется в протоколе.

- Робот действует неавтономно (со стороны участника осуществляется управление роботом). Следует дисквалификация.

1.30. Судья может использовать дополнительные заезды для разъяснения спорных ситуаций.

1.31. После окончания заезда участники команды ставят своего робота обратно в зону карантина.

1.32. Результат заезда записывается в протокол и подписывается одним из участников команды. Подпись подтверждает отсутствие претензий к качеству судейства заезда.

1.33. Подсчёт очков ведётся по следующей схеме:

Итоговым результатом робота является количество последовательно преодоленных городов из маршрутного листа, начиная со старта. Итоговым результатом робота является максимальный из результатов всех попыток. Города можно проезжать в любом порядке.

Нумерация города расположена не на линии, а рядом с линией на расстоянии 5 см от линии.

Фактом заправки является секундное свечение индикаторов робота красным цветом при нахождении любой части робота над красным квадратом заправки.

В начале пути топливный бак робота пуст. Для заезда в любой город робот должен найти заправку и заехать на неё. В случае, если на заправке вид топлива окажется зелёным, робот должен ехать до следующей заправки (на пустом баке), пока не заправится красным топливом. После заправки робот может заехать в любое количество городов.

Если робот заезжает в город на пустом баке, то данный город не засчитывается как пройденный, а считается, что робот проехал по объездной дороге.

Итоговым временем робота в каждой попытке является время, прошедшее от начала попытки до конца попытки, если попытка не была остановлена по причине дисквалификации робота. В противном случае итоговым временем робота считается максимальное время, отведённое на попытку. Итоговым временем робота является итоговое время попытки с наилучшим итоговым результатом.

Лучшим будет объявлен робот с максимальным итоговым результатом. При равенстве итоговых результатов в случае, если состязания проводились в несколько попыток, сравниваются результаты остальных попыток роботов в упорядоченной по убыванию последовательности. При равенстве баллов во всех попытках сравнивается итоговое время каждой попытки. Попытки упорядочиваются по убыванию итогового результата.

Лучшим будет объявлен результат робота, затратившего на выполнение заданий наименьшее время в лучшей попытке.

2. ПОЛЕ

2.1. Полигон представляет собой белое прямоугольное поле с нанесённой на него картой Московской области размером 2м x 2,5м (Ш x Д).

Города на карте соединены чёрной линией. Ширина линии составляет 2,5 см.

2.2. Кратчайший путь между двумя городами маршрута усложнен различными конфигурациями линии: инверсная линия, прерывистая линия, лежащие полицейские, множественные перекрестки, усложненный рисунок линии. Команда принимает решение, каким образом преодолевать каждый участок. Усложнения маршрута будут известны только в день соревнований.

2.3. Цветные квадратные участки поля (заправки) имеют размеры 5х5см, окантованные чёрной линией толщиной 1 см. Они подведены к основному полю линией шириной 2,5 см на расстоянии 10 см

3. РОБОТ

3.1. Робот должен быть собран из деталей, выпущенных под маркой LEGO. Основой робота должен служить набор LEGO MINDSTORMS EV3 (31313, 45544) или NXT (8527, 8547 или 9797). Допускается использование датчиков сторонних производителей и соединительных кабелей, для которых явно указана прямая совместимость с конструкторами LEGO MINDSTORMS. Не допускаются разветвители, мультиплексоры, а также модифицированные, повреждённые или самодельные детали, нитки и шнуры, независимо от их происхождения, липкая лента, болты, и прочие предметы, не являющиеся оригинальными деталями LEGO.

3.2. До старта попытки размер робота не должен превышать 250х250х250 мм. После старта попытки робот может изменять свои габариты.

3.3. Во время попытки:

- Робот должен содержать только 1 блок управления.
- Робот может иметь любое количество датчиков и моторов.
- Запуск робота разрешен либо нажатием кнопки на блоке управления, либо при помощи датчика касания. После запуска основной программы запрещается дотрагиваться до робота.
- В течение заезда между попытками запрещено вносить изменения в конструкцию робота и программу.

Между сериями соревнований разрешается внесение изменений в конструкцию робота и программу.

- Запрещено отсоединение деталей от робота во время попытки.
- Разрешено использовать во время попытки дополнительные подвижные конструкции, которые в процессе своего перемещения выходят за первоначальные габариты корпуса робота.

3.4. Робот должен быть автономным. Запрещена подача команд роботу по каналу Bluetooth, с помощью ИК-лучей, а также любого другого средства дистанционной связи.

3.5. Робот, по мнению судей, намеренно повреждающий или загрязняющий покрытие поля, дисквалифицируется на всё время соревнований.

3.6. Перед каждой серией соревнований роботы проверяются на габариты, тип использованных деталей.

3.7. Конструктивные запреты:

- Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на колесах и корпусе робота.
- Запрещено создание помех для ИК и других датчиков робота-соперника, а также помех для электронного оборудования.
- Батарейки или аккумуляторы должны быть подключены к интеллектуальному блоку EV3 или NXT штатным образом,

дополнительные батарейные или аккумуляторные блоки не допускаются.

3.8. Роботы, нарушающие вышеперечисленные запреты, снимаются с соревнований.

3.9. Каждая команда может выставить на соревнования только одного робота.

4. КОМАНДА

4.1. В соревнованиях принимают участие команды. Каждая команда может состоять не более, чем из 2 человек (без тренера команды). Каждая команда может иметь только одного робота. Разные команды не могут использовать одного и того же, робота. Один человек может состоять только в одной команде. Тренер не имеет права принимать непосредственное участие в попытках. Запускать робота может только оператор, являющийся участником команды. Во время попытки оба участника команды могут находиться возле поля.

4.2. Команда имеет название, которое используется при регистрации, проведении турнира и награждении.

5. СУДЕЙСТВО

5.1. Оргкомитет оставляет за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.

5.2. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.

5.3. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.

5.4. Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судей на поле у главного судьи или в Оргкомитете, не позднее окончания текущей серии соревнований.

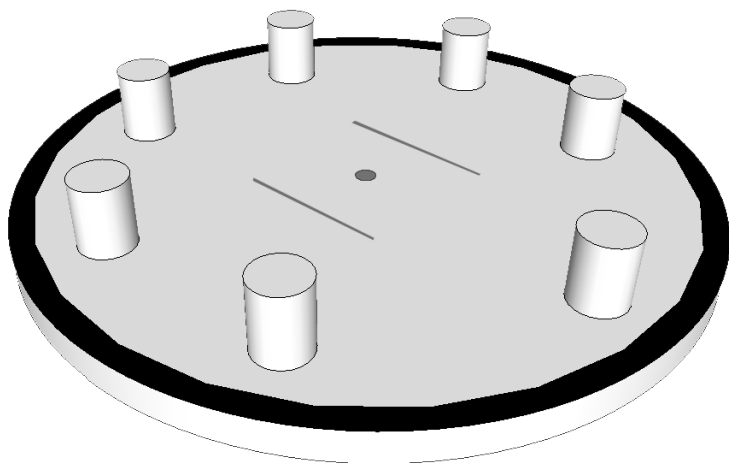
5.5. Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, если робот не смог закончить попытку из-за постороннего вмешательства, либо, когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.

5.6. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия робота своей команды или робота соперника ни физически, ни на расстоянии. Вмешательство ведет к немедленной дисквалификации.

5.7. Судья может закончить состязание по собственному усмотрению, если робот не сможет продолжить движение в течение 20 секунд.

Регламент категории «КЕГЕЛЬРИНГ»

В этом состязании, участникам необходимо подготовить автономного робота, способного выводить спутники (белые и красные кегли) на орбиту. При этом участникам запрещено выводить на орбиту космический мусор (чёрные кегли).



1. УСЛОВИЯ СОРЕВНОВАНИЙ

1.1. Цель состязания - победить. Победить можно, набрав максимальное количество баллов за наименьшее время.

1.2. Команда не может состоять более чем из двух участников.

1.3. Соревнования проходят по следующей последовательности:

Этап 1

- Отладка роботов
- Карантин
- Первая серия соревнований

Этап 2

- Отладка роботов
- Карантин
- Вторая серия соревнований

1.4. Серия соревнований состоит из заездов. В одном заезде участвует один робот.

1.5. Заезд состоит из двух попыток. Во время попытки робот старается набрать максимальное количество очков за ограниченное время (60 секунд).

1.6. Во время отладки роботов участники команд отлаживают программы роботов, тренируются на поле.

1.7. Во время отладки роботов участникам команд запрещено выходить за пределы соревновательной зоны.

1.8. Запрещено использование нескольких программ роботом. Разрешено использование подпрограмм роботом.

1.9. Программа должна быть загружена в робота до установки робота на карантин.

1.10. Перед сериями соревнований робот устанавливается участниками команды в зону карантина. После помещения робота в «карантин» доступ участникам команды к роботу запрещён до начала серии соревнований с участием данного робота.

1.11. Во время карантина и серии соревнований на роботе должен быть выключен Bluetooth.

1.12. Если при осмотре будет найдено нарушение в конструкции робота, то судья дает 3 минуты на устранение нарушения. Однако, если нарушение не будет устранено в течение этого времени, команда не сможет участвовать в текущей серии состязаний.

1.13. До заезда робот должен находиться в зоне карантина. Робот берётся из зоны карантина участниками команды только по команде судьи соревнования и строго под контролем одного из членов судейской коллегии.

1.14. После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, серия соревнований может быть начата.

1.15. Во время серии соревнований нельзя модифицировать робота (загружать программу, менять батарейки, менять конструкцию).

1.16. Если после попытки судья не может определить точное количество баллов, то он может принять решение о переигровке заезда.

1.17. Непосредственно в заездах участвуют судьи и операторы роботов каждой команды. Иные лица должны располагаться на расстоянии не менее 2 метров от края поля.

1.18. Перед стартом серии соревнований судья определяет положение робота относительно поля и расположение кегель. Расстановка кегель определяется жеребьёвкой. Жеребьёвка производится с помощью мешка и кубиков Lego. одинакового размера (5 белых, 2 чёрных и 1 красный кубик). Вытащенные из мешка кубики определяют порядок расположения цветов кегель по часовой стрелке относительно робота, начиная с положения перед робота.

1.19. Выбранная расстановка будет использоваться для всех попыток роботов в течении текущей серии соревнований.

1.20. Перед началом попытки участники команды вправе выбрать одну их схем расстановки кегель:

- Без бонуса. В этом случае на поле располагаются 5 белых и 3 чёрных кегли

- С бонусом. В этом случае на поле располагаются 1 красная, 5 белых и 2 чёрных кегли.

1.21. Перед стартом попытки оператор робота может исправить расстановку кегель, **если их расположение не соответствует правилам.** Будьте внимательны, после начала попытки не принимаются претензии по расстановке банок перед попыткой.

1.22. Роботов устанавливает на поле оператор команды.

1.23. После объявления судьи о начале попытки, робот выставляется в центре ринга в соответствии с установленным положением относительно поля и кеглей.

1.24. Запуск роботов производится нажатием кнопки «Пуск» на интеллектуальном блоке робота по команде «Старт!» от судьи соревнования обратным отсчётом от 5 до 1. Запуск выполняется оператором команды.

1.25. Каждая команда один раз за время одного заезда может остановить старт попытки без штрафных санкций, но не позднее, чем за 1 секунду до окончания обратного 5-секундного отсчета. Задержка старта разрешена не более чем на 30 секунд.

1.26. Если во время заезда конструкция какого-либо робота была ненамеренно повреждена, то заезд может прерваться по просьбе команды и судья должен принять решение о переигровке оставшихся заездов. После этого команде разрешается исправить конструкцию робота, и в тоже время могут проходить звезды с другими командами. После починки робота и завершения текущего заезда, прерванный заезд продолжается на починку робота отводится 1,5 минуты строго под контролем одного из членов судейской коллегии. Если робот не выставляется к указанному времени, ему зачитывается поражение в данном заезде.

1.27. Время останавливается, и попытка заканчивается, если:

- Робот полностью покинул белую часть поля более чем на 3 сек.

- Кто-либо касается робота или кегли.

- Все белые кегли находятся вне ринга (в случае заезда без бонуса)

- Все белые кегли находятся вне ринга, и красная кегля находится на ринге (в случае заезда без бонуса)

- Участник команды сказал «СТОП», если участник считает, что робот больше не наберёт баллы. В этом случае время попытки останавливается и фиксируется в протоколе.

- Истекло максимальное время попытки 60 секунд.

1.28. Судья может использовать дополнительные заезды для разъяснения спорных ситуаций.

1.29. После окончания заезда участники команды ставят своего робота обратно в зону карантина.

1.30. Результат заезда записывается в протокол и подписывается одним из участников команды. Подпись подтверждает отсутствие претензий к качеству судейства заезда.

1.31. Подсчёт очков ведётся по следующей схеме:

- 30 (тридцать) очков начисляется, если белая кегля (высокий спутник) вытолкнута за чёрный круг (выведена на орбиту) и никакая ее часть не находится внутри белого круга или на чёрной линии. Если белая кегля падает ранее, чем через 3 секунды после того, как робот ее вытолкнул и отъехал, то очки за кеглю не начисляются.

- 5 (пять) очков начисляется, если красная кегля (низкий спутник) вытолкнута на чёрную линию (выведена на орбиту) и любая ее часть касается чёрной линии. Если красная кегля падает ранее, чем через 3 секунды после того, как робот ее вытолкнул и отъехал, то очки за кеглю не начисляются.

- -50 (минус пятьдесят) очков штрафа начисляется, если чёрная кегля (космический мусор) вытолкнута за чёрный круг (выведена на орбиту) и никакая ее часть не находится внутри белого круга или на чёрной линии. В этом случае спутник считается запущенным. Если чёрная кегля падает, но попадает за круг, то очки за кеглю всё равно начисляются.

1.32. Один раз покинувшая пределы ринга кегля считается вытолкнутой и может быть снята с ринга.

1.33. Максимальная продолжительность попытки составляет 60 секунд, по истечении этого времени попытка останавливается, и робот получит то количество очков, которое заработал за это время.

1.34. При ранжировании учитывается результат попытки с самым большим числом очков из всех попыток (не сумма). Если команды имеют одинаковое число очков, то будет приниматься во внимание количество очков всех других попыток. Если и в этом случае у команд будет одинаковое количество очков, то будет учитываться время, потребовавшееся команде для завершения лучшей попытки. В этом случае лучше будет участник, выполнивший задание за меньшее время.

2. ПОЛЕ И КЕГЛИ

2.1. Поле представляет из себя белый круг диаметром 1 м с чёрной каёмкой толщиной в 5 см.

2.2. Белые кегли представляют собой 5 (пять) пустых алюминиевые банки для напитков 0.33 л. оклеенные белой бумагой.

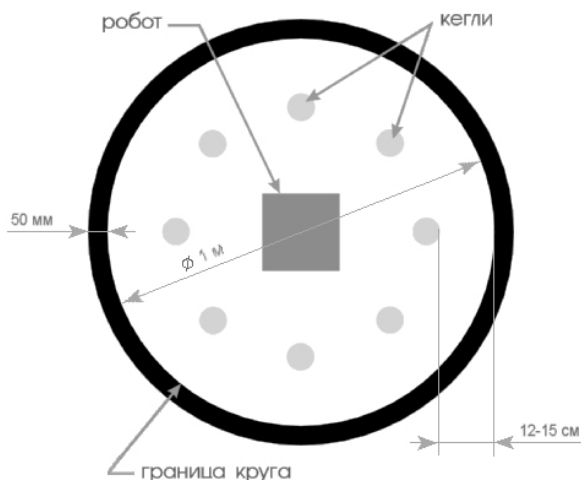
2.3. Чёрные кегли представляют собой 3 (три) пустых алюминиевые банки для напитков 0.33 л. оклеенные чёрной бумагой.

2.4. Красные кегли представляют собой 1 (одну) пустую алюминиевую банку для напитков 0.33 л. оклеенную красной бумагой.

2.5. На расстоянии 12-15 см от внешней границы белого круга расположены 8 кегель. Кегли равномерно устанавливаются внутри ринга.

2.6. Расстановка может быть двух видов:

- 5 белых кегель и 3 чёрные кегли (без бонуса)
- 5 белых кегель, 2 чёрные кегли и 1 красная кегля (с бонусом)



3. РОБОТ

3.1. Робот должен быть собран из деталей, выпущенных под маркой LEGO. Основой робота должен служить набор LEGO MINDSTORMS EV3 (31313, 45544) или NXT (8527, 8547 или 9797). Допускается использование датчиков сторонних производителей и соединительных кабелей, для которых явно указана прямая совместимость с конструкторами LEGO MINDSTORMS. Не допускаются разветвители, мультиплексоры, а также модифицированные, повреждённые или самодельные детали, нитки и шнуры, независимо от их происхождения, липкая лента, болты, и прочие предметы, не являющиеся оригинальными деталями LEGO.

3.2. До старта попытки размер робота не должен превышать 250x250x250 мм. После старта попытки робот может изменять свои габариты.

3.3. Во время попытки:

- Робот должен содержать только 1 блок управления.
- Робот может иметь любое количество датчиков и моторов.

- Запуск робота разрешен либо нажатием кнопки на блоке управления, либо при помощи датчика касания. После запуска основной программы запрещается дотрагиваться до робота.

- В течение заезда запрещено вносить изменения в конструкцию робота и программу.

- Между сериями соревнований разрешается внесение изменений в конструкцию робота и программу.

- Запрещено отсоединение деталей от робота во время попытки.

- Разрешено использовать во время попытки дополнительные подвижные конструкции, которые в процессе своего перемещения выходят за первоначальные габариты корпуса робота.

3.4. Робот должен быть автономным. Запрещена подача команд роботу по каналу Bluetooth, с помощью ИК-лучей, а также любого другого средства дистанционной связи.

3.5. Робот, по мнению судей, намеренно повреждающий или загрязняющий покрытие поля, дисквалифицируется на всё время соревнований.

3.6. Перед каждой серией соревнований роботы проверяются на габариты, тип использованных деталей.

3.7. Конструктивные запреты:

- Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на колесах и корпусе робота.

- Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на корпусе робота для с бора кеглей.

- Запрещено создание помех для ИК и других датчиков робота-соперника, а также помех для электронного оборудования.

- Батарейки или аккумуляторы должны быть подключены к интеллектуальному блоку EV3 или NXT штатным образом, дополнительные батарейные или аккумуляторные блоки не допускаются.

3.8. Роботы, нарушающие вышеперечисленные запреты, снимаются с соревнований.

3.9. Каждая команда может выставить на соревнования только одного робота.

4. КОМАНДА

4.1. В соревнованиях принимают участие команды. Каждая команда может состоять не более, чем из 2 человек (без тренера команды). Каждая команда может иметь только одного робота. Разные команды не могут использовать одного и того же робота. Один человек может состоять только в одной команде. Тренер не имеет права принимать непосредственное участие в попытках. Запускать робота может только оператор, являющийся участником команды. Во время попытки оба участника команды могут находиться возле ринга.

4.2. Команда имеет название, которое используется при регистрации, проведении турнира и награждении.

5. СУДЕЙСТВО

5.1. Оргкомитет оставляют за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.

5.2. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.

5.3. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.

5.4. Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судей на поле у главного судьи или в Оргкомитете, не позднее окончания текущей серии соревнований.

5.5. Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, если робот не смог закончить попытку из-за постороннего вмешательства, либо, когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.

5.6. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия робота своей команды или робота соперника ни физически, ни на расстоянии. Вмешательство ведет к немедленной дисквалификации.

5.7. Судья может закончить состязание по собственному усмотрению, если робот не сможет продолжить.

Регламент категории «ПРОЕКТНАЯ»

Общая тема этого года: Водная инфраструктура.

Возможные темы:

- Мост;
- Шлюз;
- Плотины;
- Морской (речной) порт.

Участники могут выбрать свою тему в рамках общей темы «Водная инфраструктура».

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Проектные соревнования нацелены на повышение интереса к науке и технике у детей и молодежи.

1.2. Возрастные категории: младшая (6-10 лет) и старшая (11-15 лет).

1.3. Команда состоит из 1-3 участников, под руководством одного взрослого наставника. Допускается замена, но не позже, чем за 12 часов до соревнований, о чём необходимо оповестить Оргкомитет путём заполнения анкеты. Кульминационным моментом является презентация проектов, где судьи общаются с командами, задавая вопросы по поводу представленных моделей.

1.4. Участники должны заранее собрать робототехнический проект.

1.5. Участники имеют право представить описание робота, фотографии.

1.6. На презентацию проекта отводится 3 минуты.

1.7. Работа будет оцениваться по нескольким критериям: креативность, инновационность, функциональность, мастерство презентации.

1.8. Победитель определяется методом экспертных оценок.

2. ОБЯЗАТЕЛЬСТВА НАСТАВНИКА

2.1. Главное - дети. Соревнования созданы для того, чтобы дети получали удовольствие и интересовались наукой и технологиями. Все, что делает команда, начинается и заканчивается данным принципом.

2.2. Работу выполняют дети. Это их возможность учиться и творчески расти. Дети в команде проводят все исследования, занимаются решением проблем и конструированием. Наставник может помочь детям найти ответы на вопросы, но не может дать готовых ответов или принимать решения за них.

2.3. Команда не может состоять более чем из двух участников, каждый из которых должен быть в одной возрастной категории.

2.4. Наставник несёт ответственность за интерпретацию и объяснение всех инструкций и правил участникам команды, другим тренерам, добровольцам и родителям.

3. ПРАВИЛА ОТБОРА ПОБЕДИТЕЛЯ

3.1. Победителем объявляется команда, набравшая наибольшее количество баллов.

3.2. Баллы начисляются согласно критериям оценки проекта (см. Приложение №1).

Приложение №1
к регламенту проектных соревнований

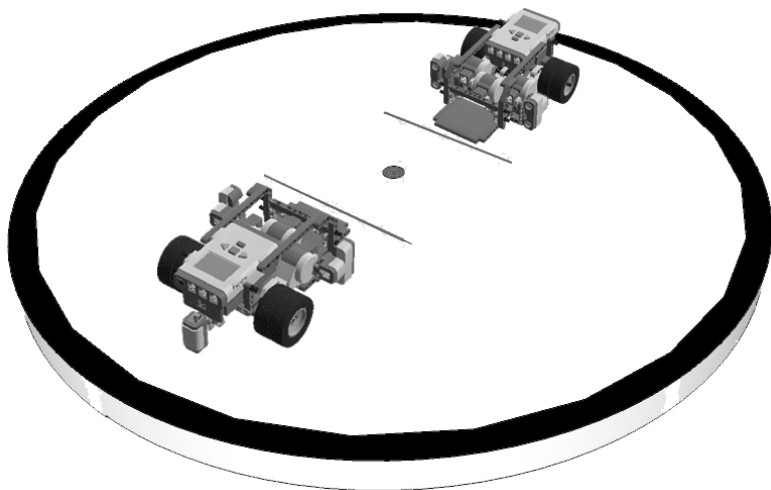
КРИТЕРИИ оценивания проектов

Раздел	Критерии	Максимальное количество баллов
1. Проект	<p>1. Оригинальность и качество решения - Цели и задачи проекта четко сформулированы. Продемонстрированы оригинальные подходы к решению задачи. Проект обладает практической значимостью.</p> <p>2. Развлекательный потенциал - Проект обладает «ВАУ» эффектом. Вызывает желание посмотреть его еще раз и узнать о нем больше.</p>	5
2. Конструирование	<p>1. Понимание технической части - Команда четко объяснила, как функционирует техническая часть проекта.</p> <p>2. Инженерные решения</p> <ul style="list-style-type: none"> • В конструкции проекта использовались хорошие инженерные решения: • отдельные части проекта взаимодействуют между собой и непротиворечивы - работают сообща для выполнения общей задачи. <p>3. Механическая эффективность - Конструкция проекта демонстрирует эффективность использования механических элементов (т.е. правильно используются зубчатые передачи, экономное использование деталей; простота ремонта и модификации)</p> <p>4. Стабильность конструкции - Конструкция устойчива и может выполнять задачу несколько раз без дополнительного ремонта и исправлений.</p> <p>5. Эстетичность - Проект имеет хороший внешний вид. Команда сделала все возможное, чтобы проект выглядел профессионально.</p>	5

3. Програм- мирование	<p>1. Успешная демонстрация - Во время презентации проект работал стабильно, без сбоев. Проект может быть презентован несколько раз подряд без ремонта.</p> <p>2. Навыки изложения и аргументации - Участники смогли рассказать, о чем их проект в целом, и объяснить, как он устроен и почему они решили его сделать.</p> <p>3. Ответы на вопросы - Участники команды уверенно ответили на вопросы о проекте.</p>	5
5. Командная работа	<p>1. Уровень понимания проекта - Участники продемонстрировали, что все члены команды имеют одинаковый уровень знаний о проекте в целом.</p> <p>2. Вовлеченность - Все члены команды принимали участие в создании и презентации проекта, общении с жюри.</p> <p>3. Командный дух - Все члены команды проявили энтузиазм во время презентации и были готовы с воодушевлением делиться знаниями. Члены команды работают вместе и сообща.</p>	5
	Максимальное количество баллов	25

Регламент категории «СУМО РОБОТОВ»

В этом состязании участникам необходимо подготовить автономного робота, способного наиболее эффективно выталкивать робота-противника за пределы черной линии ринга.



1. УСЛОВИЯ СОРЕВНОВАНИЙ

1.1. Цель соревнования - победить. Для победы нужно вытолкнуть робота противника за черную линию ринга.

1.2. Команда не может состоять более чем из двух участников.

1.3. Соревнования проходят по следующей последовательности:

Этап 1

- Отладка роботов
- Карантин
- Первая серия соревнований

Этап 2

- Отладка роботов
- Карантин
- Вторая серия соревнований

1.4. Серия соревнования состоит из матчей. В одном матче участвуют два робота.

1.5. Матч состоит не менее чем из двух раундов. Раунд - это битва двух роботов, ограниченная временем одного раунда (60 секунд).

1.6. Во время отладки роботов участники команд отлаживают программы роботов, тренируются друг с другом.

1.7. Во время отладки роботов участникам команд запрещено выходить за пределы соревновательной зоны

1.8. Разрешено использование нескольких программ роботом. Все программы должны быть загружены в робота до установки робота на карантин.

1.9. Перед сериями соревнований робот устанавливается участниками команды в зону карантина. После помещения робота в «карантин» доступ участникам команды к роботу запрещён до начала матча с участием данного робота.

1.10. Во время карантина и серии соревнований на роботе должен быть выключен Bluetooth.

1.11. После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, серия соревнований может быть начата.

1.12. Если при осмотре будет найдено нарушение в конструкции робота, то судья дает 3 минуты на устранение нарушения. Однако, если нарушение не будет устранено в течение этого времени, команда не сможет участвовать в текущей серии состязаний.

1.13. До матча робот должен находиться в зоне карантина. Робот берётся из зоны карантина участниками команды только по команде судьи соревнования и строго под контролем одного из членов судейской коллегии. Перед первым раундом и между раундами команды могут настраивать своего робота.

1.14. Во время серии соревнований нельзя модифицировать робота (загружать программу, менять батарейки, менять конструкцию).

1.15. Матч может закончиться ничьей.

1.16. В случае наличия подиума проигрыш засчитывается роботу, чьё колесо коснулось поверхности за пределами подиума.

1.17. В случае отсутствия подиума проигрыш засчитывается роботу, который пересек чёрную линию поля (наехал на белую зону за чёрной линией) любым колесом, отвечающим за движение робота.

1.18. Если по окончании матча (60 секунд) ни один робот не будет вытолкнут за пределы круга, то матч должен быть переигран.

1.19. В случае повторения ничьей, победа засчитывается роботу, находящемуся ближе к центру поля.

1.20. Если победитель не может быть определен способами, описанными выше, решение о победе или переигровке принимает судья состязания.

1.21. Непосредственно в матче участвуют судьи и операторы роботов каждой команды. Иные лица должны располагаться на расстоянии не менее 2 метров от края поля. Судья имеет право остановить раунд, если обнаружит влияние окружающих помех. В этом случае раунд будет переигран.

1.22. Роботов устанавливают на поле операторы от каждой команды.

1.23. Запуск роботов производится одновременным нажатием кнопки «Пуск» на интеллектуальных блоках обоих роботов по команде «Старт!» от судьи соревнования обратным отсчётом от 5 до 1. Запуск выполняется операторами команд.

1.24. Каждая команда один раз за время одного матча может остановить старт раунда без штрафных санкций, но не позднее, чем за 1 секунду до окончания обратного 5-секундного отсчета. Задержка старта разрешена не более чем на 30 секунд.

1.25. Если во время матча конструкция какого-либо робота была ненамеренно повреждена, то матч может прерваться по просьбе команды и судья должен принять решение о переигровке оставшихся раундов.

После этого команде разрешается исправить конструкцию робота, и в тоже время могут проходить матчи с другими командами. После починки робота и завершения текущего матча, прерванный матч продолжается. На починку робота отводится 1,5 минуты строго под контролем одного из членов судейской коллегии. Если робот не выставляется к указанному времени, ему зачитывается поражение в данном раунде.

1.26. Операторы роботов должны быть готовы остановить роботов по команде судьи, если очевидно, что время раунда истекает, и ни один из роботов не покинет пределы ринга. Судья заранее (за 5-10 секунд) предупреждает операторов об истечении времени раунда.

1.27. Раунд проигрывается роботом если:

- Колеса, отвечающие за движение робота, коснулась зоны за чёрной границей ринга.
- Робот находится дальше от центра ринга, чем робот противника. В случае если время раунда истекло, и ни один из роботов не вышел за границы ринга (смотри пункт 1.20).
- Робот был опрокинут, или получил конструктивные повреждения, не позволяющие ему продолжать активные действия.

1.28. Матч выигрывает робот, выигравший наибольшее количество раундов. Судья может использовать дополнительный раунд для разъяснения спорных ситуаций.

1.29. После окончания заезда участники команды ставят своего робота обратно в зону карантина.

1.30. Результат матча записывается в протокол и подписывается одним из участников каждой команды. Подписи подтверждают отсутствие претензий к качеству судейства матча.

1.31. За победу в матче команда получает 2 очка. За ничью 1 очко. Каждый матч состоит из 2 раундов. В случае равенства очков и невозможности ничьи назначается третий раунд.

1.32. Соревнования проходят по одной из схем, в зависимости от количества команд.

- Круговая схема - общее количество команд не более 8. Круговая схема обозначает, что каждая команда будет сражаться со всеми остальными командами 1 раз. В случае равенства очков круговой схемы, учитывается результат очной встречи. В случае ничьи в очной встрече, назначается переигровка. В переигровке ничьи быть не может.

- Олимпийско-круговая схема - общее количество команд более 8.

Первый этап - групповой. Все команды разбиваются на группы. Соревнования в каждой группе проводятся по круговой схеме. Количество групп и команд в группах определяется в зависимости от общего количества команд. В одной группе должно быть не больше 4 команд. Из группы выходит победитель, а также лучшие по очкам среди всех команд, занявших 2 места в своих группах для добора до количества команд равному степени числа 2. В случае равенства очков вторых мест, назначается переигровка. В переигровке ничьи быть не может.

Второй этап - плей-офф. Проводятся туры: $\frac{1}{4}$ финала, $\frac{1}{4}$ финала, $\frac{1}{2}$ финала, матч за 3 место и матч за 1 место. В плей-офф ничьи быть не может.

1.33. В начале каждого раунда роботы помещаются на стартовую позицию (красная линия) согласно типу раунда. Судья спрашивает у операторов о готовности. Каждый оператор за матч может остановить старт раунда 2 раза. Задержка раунда допускается не больше чем на 30 секунд. После команды "старт" операторы запускают программы роботов. С этого момента начинается 5 секундный отсчет пассивного режима робота. Если робот начинает двигаться в этот период, то раунд останавливается и засчитывается поражение команде, чей робот начал движение. За этот период операторы роботов должны отойти от ринга не менее чем на

2 метра. После 5-ти секундной задержки начинается отсчет 60 секунд на раунд.

1.34. Матч группового этапа состоит из 2 обязательных раундов. Каждый раунд отличается стартовой позицией роботов на поле.

- 1 тип раунда - левым боком друг к другу.
- 2 тип раунда - правым боком друг к другу

За перед робота принимается та часть робота, на которой ультразвуковой или инфракрасный датчик смотрит вперёд.

1.35. Матч этапа на выбывание проходит до 2 побед и может состоять максимум из 3 раундов. Если один из соперников выиграл первые два раунда, третий раунд не проводится. Раунды отличаются стартовой позицией.

- 1 тип раунда - правым боком друг к другу.
- 2 тип раунда - спиной друг к другу
- 3 тип раунда - левым боком друг к другу

2. ПОЛЕ

2.1. Поле представляет из себя белый круг диаметром 1 м с чёрной каёмкой толщиной в 5 см.

2.2. В круге красными полосками отмечены стартовые зоны роботов.

2.3. Красной точкой отмечен центр круга.

2.4. Поле может быть в виде подиума высотой 10 -20 мм.

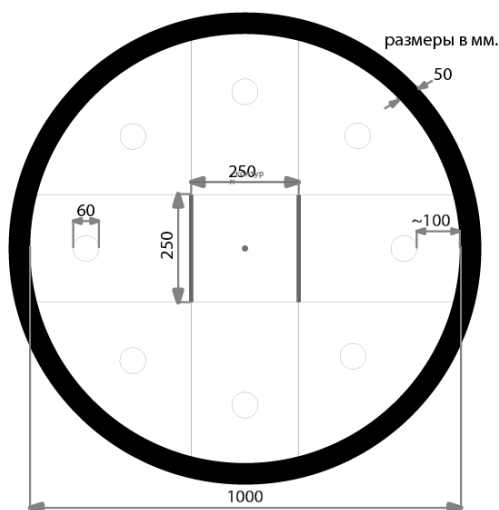
2. ПОЛЕ

2.1. Поле представляет из себя белый круг диаметром 1 м с чёрной каёмкой толщиной в 5 см.

2.2. В круге красными полосками отмечены стартовые зоны роботов.

2.3. Красной точкой отмечен центр круга.

2.4. Поле может быть в виде подиума высотой 10 -20 мм.



3. РОБОТ

3.1. Робот должен быть собран из деталей, выпущенных под маркой LEGO.

Основой робота должен служить набор LEGO MINDSTORMS EV3 (31313, 45544) или NXT (8527, 8547 или 9797). Допускается использование датчиков сторонних производителей и соединительных кабелей, для которых явно указана прямая совместимость с конструкторами LEGO MINDSTORMS. Не допускаются разветвители, мультиплексоры, а также модифицированные, повреждённые или самодельные детали, нитки и шнуры, независимо от их происхождения, липкая лента, болты, и прочие предметы,

не являющиеся оригинальными деталями ЛЕГО.

3.2. До старта матча размер робота не должен превышать 250х250х250 мм. После старта матча робот может изменять свои габариты.

3.3. Во время раунда:

- Вес робота не должен превышать 1,3 кг.
- Робот должен содержать только 1 блок управления.
- Робот может иметь любое количество датчиков и моторов.
- Запуск робота разрешен либо нажатием кнопки на блоке управления, либо при помощи датчика касания. После запуска основной программы запрещается дотрагиваться до робота.

- В течение раунда соревнований между матчами запрещено вносить изменения в конструкцию робота и программу.

- Между раундами соревнований разрешается внесение изменений в

конструкцию робота и программу.

- Программа должна иметь стартовую задержку 5 сек. При нарушении этого правила, матч считается проигранным.

- Запрещено отсоединение деталей от робота во время матча.

- Разрешено использовать во время матча дополнительные подвижные конструкции, которые в процессе своего перемещения выходят за первоначальные габариты корпуса робота и не причиняют намеренных механических повреждений роботу соперника (например, переворачивать можно, а бить по сопернику нельзя). Разрешено использование подъёмных механизмов.

3.3. Робот должен быть автономным. Запрещена подача команд роботу по каналу Bluetooth, с помощью ИК-лучей, а также любого другого средства дистанционной связи.

3.4. Робот, по мнению судей, намеренно повреждающий других роботов, или как либо повреждающий или загрязняющий покрытие поля, дисквалифицируется на всё время соревнований.

3.5. Перед каждым раундом соревнований роботы проверяются на габариты, вес, тип использованных деталей.

3.6. Конструктивные запреты:

- Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на колесах и корпусе робота.
- Запрещено использование каких-либо приспособлений, дающих роботу повышенную устойчивость, например, создающих вакуумную среду.
- Запрещено создание помех для ИК и других датчиков робота-соперника, а также помех для электронного оборудования.
- Запрещено использовать приспособления, бросающие что-либо в робота соперника или запутывающие его.
- Запрещено использовать подвижные конструкции, вызывающие намеренное зацепление между роботами или намеренное создание помех вращению колёс или гусениц робота соперника.
- Батарейки или аккумуляторы должны быть подключены к интеллектуальному

блоку EV3 или NXT штатным образом, дополнительные батарейные или аккумуляторные блоки не допускаются.

3.7. Роботы, нарушающие вышеперечисленные запреты, снимаются с соревнований.

3.8. Каждая команда может выставить на соревнования только одного робота.

4. КОМАНДА

4.1. В соревнованиях принимают участие команды. Каждая команда может состоять не более, чем из 2 человек (без тренера команды). Каждая команда может иметь только одного робота. Разные команды не могут использовать одного и того же робота. Один человек может состоять только в одной команде. Запускать робота может только оператор, являющийся участником команды. Во время матча оба участника команды не могут находиться возле ринга.

4.2. Команды;1 имеет название, которое используется при регистрации, проведении соревнований и награждении.

5. СУДЕЙСТВО

5.1. Оргкомитет оставляют за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.

5.2. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.

5.3. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.

5.4. Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судей на поле у главного судьи или в Оргкомитете, не позднее окончания текущего раунда. За период соревнований каждая команда имеет право подать 5 протестов.

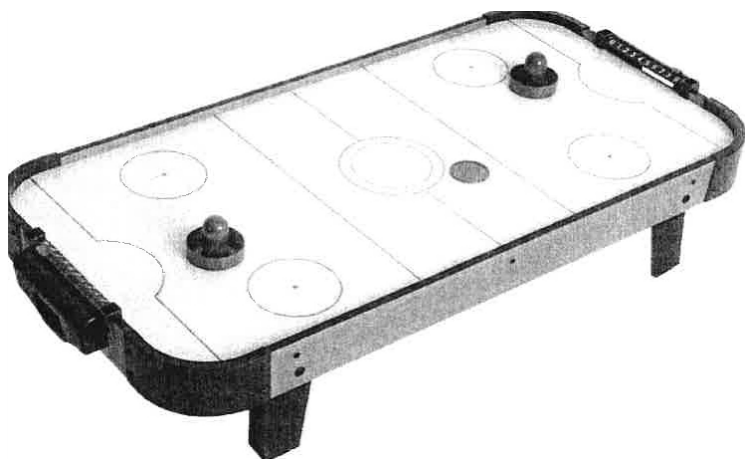
5.5. Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, если робот не смог закончить этап из-за постороннего вмешательства, либо, когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.

5.6. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия робота своей команды или робота соперника ни физически, ни на расстоянии. Вмешательство ведет к немедленной дисквалификации.

5.7. Судья может закончить состязание по собственному усмотрению, если робот не сможет продолжить движение в течение 20 секунд.

Регламент категории «ХОККЕЙ РОБОТОВ»

В этом состязании, участникам необходимо подготовить автономного робота, способного забивать штрафной удар в ворота соперника и отражать такие удары противника. Соревнование проходит в режиме серии буллитов: шайба ставится в центральный круг. Роботы поочередно осуществляют попытку забить гол в ворота соперника. Робот-соперник при этом пытается отбить шайбу.



1. УСЛОВИЯ СОСТЯЗАНИЯ

Цель состязания - победить. Победить можно, забив в ворота соперника больше шайб, чем пропустить в свои ворота.

Команда не может состоять более чем из двух участников.

Соревнования проходят по следующей последовательности:

Этап 1

- Отладка роботов
- Карантин
- Первая серия соревнований

Этап 2

- Отладка роботов
- Карантин
- Вторая серия соревнований

Состязание осуществляется в виде серии штрафных ударов по воротам противника.

Соревнование проходит в режиме серии буллитов: шайба ставится в центральный круг. Роботы поочередно осуществляют попытку забить гол в ворота соперника. Робот-соперник при этом пытается отбить шайбу.

2. ПОЛЕ

2.1. Поле для аэрохоккея размером 1200*600мм х мм.

2.2. Разметка должна быть нарисована на поле. Размечена граница зоны, в которую запрещено заезжать роботу, в середине поля (на картинке тонкая голубая линия) и зона около ворот - на картинке красная линия. Все линии будут продублированы черными полосами толщиной не менее 2 см.

2.3. Красный круг в центре поля - место установки шайбы перед каждым ударом.

2.4. Кегли равномерно устанавливаются внутри ринга на расстоянии 5-15 см от чёрной границы ринга. Расстановка кеглей одинакова для участников на протяжении всего раунда.

3. РОБОТ

3.1. На роботов не накладывается ограничений на использование каких-либо комплектующих, кроме запрещённых правилами.

3.2. Перед попыткой размер робота не должен превышать 150х150 мм. Высота робота не ограничена.

3.3. Робот должен быть автономным.

3.4. Перед началом раундов роботы проверяются на габариты.

3.5. Конструктивные требования:

- робот должен иметь «клюшку» - выступающую часть робота, которая может управляемо независимо от корпуса робота двигаться и осуществлять удар.

- запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на колесах и корпусе робота.

- запрещено использовать конструкции, которые могут причинить физический ущерб полю и реквизиту.

Роботы, нарушающие вышеперечисленные запреты будут дисквалифицированы на всё время

4. ПРОВЕДЕНИЕ СОРЕВНОВАНИЙ

4.1. Соревнования состоят из группового этапа и playoff, при котором участник выбывает из турнира после первого же проигрыша. Конкретная турнирная сетка и порядок матчей определяется в начале соревновательного дня в зависимости от числа прибывших команд. Перед стартом первого круга порядок команд определяется жеребьевкой.

4.2. В групповом этапе проводятся матчи между каждой парой команд. Команды по очереди осуществляют удары по воротам соперника. Каждый матч состоит из 5 ударов со стороны каждой команды. Во время удара команда-соперник запускает робота, который пытается отразить удар.

4.3. Перед первым матчем и между матчами команды могут настраивать своего робота.

4.4. Перед матчем судьи проверяют робота на соответствие габаритам, наличие клюшки и отсутствию нарушения, перечисленных в п.3. После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, раунд матч быть начат.

4.5. Если при осмотре будет найдено нарушение в конструкции робота, то судья дает 3 минуты на устранение нарушения. Однако, если нарушение не будет устранено в течение этого времени, команда не сможет участвовать в состязании.

4.6. Перед каждым матчем судья вызывает пару команд к полю и объявляет следующую по очереди пару команд.

4.7. Перед началом матча жеребьевкой определяется, какая команда первой бьет по мячу.

4.8. После объявления судьи о начале матча, роботы устанавливаются на поле: каждый робот должен быть установлен в свою игровую зону: между линиями,

ограничивающими зону отчуждения и зону ворот, таким образом, что проекция робота не пересекает этих линий. Конкретное место установки и направление робота остается на усмотрение команды.

4.9. Судья устанавливает шайбу в круг в центре поля и дает сигнал к старту.

4.10. По свистку судьи участники запускают программы на роботах. Допускается запуск разных программ для удара и защиты ворот.

4.11. После касания роботом шайбы бросок считается выполненным, когда шайба остановилась либо залетела в ворота. После этого программы останавливаются, роботов заново устанавливают и свой удар производит вторая команда и так до тех пор, пока каждая команда не ударит по шайбе 5 раз.

4.12. Команде засчитывается забитый гол, если по результатам удара шайба залетела в ворота соперника и автогол, если шайба залетела в свои ворота.

4.13. Гол не засчитывается, если:

- робот зайдет всем корпусом за границу полосы отчуждения.
- оператор касается робота или шайбы - в этом случае выносятся предупреждение. После второго предупреждения команда завершает игру. Победа присуждается сопернику.

5. СУДЕЙСТВО

5.1. Оргкомитет оставляют за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.

5.2. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.

5.3. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.

5.4. Судья может использовать дополнительные попытки для разьяснения спорных ситуаций.

5.5. Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судей на поле у главного судьи или в Оргкомитете, не позднее окончания текущего раунда.

5.6. Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, если робот не смог закончить этап из-за постороннего вмешательства, либо, когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.

5.7. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия робота своей команды или робота соперника ни физически, ни на расстоянии. Вмешательство ведет к немедленной дисквалификации.

5.8. Судья может закончить состязание по собственному усмотрению, если робот не сможет продолжить движение в течение 20 секунд.

6. ПРАВИЛА ОТБОРА ПОБЕДИТЕЛЯ

6.1. В групповом этапе в случае победы команда получает 3 (три) очка, в случае ничьи 1 (одно), в случае проигрыша - 0 (ноль) очков.

6.2. По результатам группового турнира лучшие команды попадают в этап Play-off. В зависимости от количества участников: 4 или 8 команд.

6.3. В этапе Play-off если по результатам 5 ударов с каждой стороны победитель не определен, команды продолжают серию буллитов до победы одной из команд.

Типовая программа

Школа развития цифровых компетенций и интерактивной робототехники

День 1

Дата:

Время:

Место проведения:

Количество участников/возраст: 40 / 6-8 классы*

Спикер: Андрей Черный –МГТУ им. Баумана, судья Московской олимпиады по робототехнике, преподаватель, автор креативных методик обучения детей и взрослых, победитель всероссийской научно-технической конференции студентов «Студенческая научная весна 2019: Машиностроительные технологии»

Тема: «Технологии будущего: старт»

Подте- ма	Дли- тель- ность, мин	Теоретическая часть	Практическая часть
Введение	10	Закон Мура. Тенденции развития искусственного интеллекта.	-
Про- фессии будущего	15	Промышленные революции в истории человечества. Индустрия 4.0. Какие профессии исчезнут и появятся в ближайшем будущем.	-
Робото- техника	20	Объекты изучения робототехники. Понятие автономности. Классификация роботов.	Изучение блока управления Lego EV3 mindstorms. Знакомство с датчиками.
Перерыв	10	-	-
Умный город	15	Концепция умного города. Примеры реализованных проектов. Как будут выглядеть наши города через 30 лет.	Интерактив «Умный город своими руками», по итогу которого дети выберут датчики для своего умного города.

Подте- ма	Дли- тель- ность, мин	Теоретическая часть	Практическая часть
Допол- ненная реаль- ность (AR)	15	Технология дополненной реальности. Трекерные точки и необходимые условия для использования этой технологии. Где применяется AR технологии уже сейчас.	«Мобильное приложение для погружения в дополненную реальность».
Виртуаль- ная реаль- ность (VR)	15	Различия VR и AR. Области применения VR.	Очки дополненной реальности на практике.

Типовая программа ОНЛАЙН-Школа развития цифровых компетенций и интерактивной робототехники Москвы

Дата:-

Время:-

Место проведения:-

Количество участников/возраст: 40 / 7-9 классы

Спикер: Андрей Черный –МГТУ им. Баумана, судья Московской олимпиады по робототехнике, преподаватель, автор креативных методик обучения детей и взрослых, победитель всероссийской научно-технической конференции студентов «Студенческая научная весна 2019: Машиностроительные технологии»

Тема 1: «Технологии будущего» 45 минут

Подтема	Длительность, мин	Теоретическая часть	Практическая часть
Введение	10	Закон мур. Тенденции развития искус- ственного интел- лекта.	Настройка связи и инструктаж по работе в Zoom

Подте- ма	Дли- тель- ность, мин	Теоретическая часть	Практическая часть
Про- фессии будущего	5	Промышленные революции в истории человечества. Индустрия 4.0. Какие профессии исчезнут и появятся в ближайшем будущем. Геймификация обучения	
Робото- техника	10	Объекты изучения робототехники. Понятие автономности. Классификация роботов.	Распределить роботов по способу передвижения
Игры в Scratch	20	Знакомство со средой программирования Scratch. Изучение возможности этой среды	5 заданий в формате онлайн игры по пройденному материалу

Тема 2: «Программирование в Scratch» 45 минут

Разбор интерфейса Scratch. Создание, редактирование и управление спрайтом.

Перемещение персонажа по декартовой системе координат по определенной траектории. Создание собственной игры.

**Учебно-методическое пособие
по проведению школ цифровых компетенций и
интерактивной робототехники**

(ISBN 978-5-6043883-1-0)

Подписано в печать: 15.04.2020 года. Выход из печати:
30.04.2020 года.

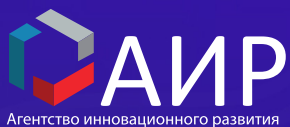
Формат 60х90/8. Бумага офсетная. Печ. листов 20. Тираж: 300
экз. Заказ № 37

Отпечатано в типографии ООО «Прожектор»

Издатель: АНО «Агентство инновационного развития».

Главный редактор: С.К. Сахаров

Дизайн и компьютерная верстка: Бабух А.С.



КОМИТЕТ
ОБЩЕСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ
И МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ
ГОРОДА МОСКВЫ

Издательский центр АНО «АИР»
Москва, 2020 год