



Управление образования Киселевского городского округа
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр развития творчества детей и юношества»

Принята на заседании
Педагогического совета
От «21» февраля 2024 г.
Протокол № 2



Утверждаю:
Директор МБУ ДО ЦРТДЮ
Т.А. Долматова /Т.А. Долматова/
«21» февраля 2024 г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Мобильные роботы»**

Базовый уровень

Возраст обучающихся: 11-16 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик:
Скирман Анна Анатольевна,
педагог дополнительного образования

Киселевский городской округ, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	7
1.3. Учебно-тематический план и содержание программы	8
1.4. Планируемые результаты	12
 РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	 14
2.1. Календарный учебный график	14
2.2. Условия реализации программы	14
2.3. Формы контроля/аттестации	16
2.4. Оценочные материалы	18
2.5. Методические материалы	18
2.6. Список литературы	19
 ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение 1 Контрольно-оценочные материалы	21
Приложение 2. Регламенты соревнований	28
Приложение 3. Глоссарий	42

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мобильные роботы» *технической направленности* реализуется в рамках модели «Мейкер» мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Нормативно-правовое обоснование.

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- изменения в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» 273-ФЗ в части определения содержания воспитания в образовательном процессе с 01.09.2020 г., наименования и определения финансового обеспечения реализации образовательной программы, определенные в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации и настоящим Федеральным законом, с 14.07.2023 г.;
- Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», определяющего одной из национальных целей развития Российской Федерации предоставление возможности для самореализации и развития талантов;
- Концепция развития дополнительного образования детей в РФ (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по ДООП»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 30 июня 2020 г. № 845/369 «Об утверждении Порядка зачета организацией, осуществляющей образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность»;
- Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2018-2025 гг. (Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2017 года № 1642);
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» (включая разноуровневые программы);
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного

обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Письмо Министерства Просвещения РФ от 29 сентября 2023 г. № АБ-3935/06 «Методические рекомендации по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»;
- Постановление Государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 года № 2 СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства Кузбасса от 13 января 2023 г. № 102 «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Кемеровской области - Кузбассе»;
- Муниципальное «Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы» (утв. УО 30.04.2023 г.);
- Устав МБУ ДО ЦРТДЮ.

Актуальность программы. Опрос учащихся города Киселевска и их родителей, проведённый МБУ ДО ЦРТДЮ, выявил запрос на дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы технической направленности с использованием современного оборудования.

Программа «Мобильные роботы» разработана для удовлетворения *социального заказа* и направлена на развитие конструкторских способностей, технического мышления, пространственных представлений, а также творческого потенциала личности.

Программа *актуальна*, так как занятия по данной программе позволяют учащимся пересмотреть своё отношение к школьным дисциплинам и применить на практике знания математики, физики, информатики. Учащиеся получают возможность проявить себя в соревнованиях мобильных роботов, что в дальнейшем поможет им определиться с выбором профессии инженерно-технической направленности.

Отличительные особенности программы.

Данная программа является *модифицированной*, разработана на основе программы «Спортивная робототехника» авторов-составителей Лихомоменко О.Г. и Пагильдиной М.Г. (г. Тольятти, МБУ «Школа 75», 2020 г.)

Основным направлением программы является проектная деятельность, которая предполагает обучение решению задач конструкторского характера, а также обучение программированию, моделированию при использовании конструктора LEGO EV3 и программного обеспечения LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.

Программа предполагает использование актуальных, широко применимых робототехнических платформ, изучение которых способствует формированию компетенций в области соревновательной робототехники и создает базу для дальнейшего развития в разных направлениях этой отрасли.

В основе содержания программы лежит подготовка к таким популярным соревнованиям мобильных роботов, как робосумо, кегельринг, биатлон, слалом городского и областного уровня, с целью вовлечения новых участников в комплекс учебно-тренировочных и спортивных мероприятий. Работая в команде, и участвуя в соревнованиях, учащиеся быстрее приобретают компетенции в области робототехники.

Даже если впоследствии ребенок не свяжет свою жизнь с технической профессией, навыки, приобретенные с помощью роботов, будут помогать ему в жизни: умение абстрактно и логически, а также креативно мыслить, опираясь на собственный практический опыт (собранная модель и написанная для нее программа не дают нужных результатов, а найденная ошибка – это и есть обнаруженная логика); умение устанавливать причинноследственные связи; умение ставить цели, искать пути их решения, используя имеющиеся ресурсы, и другие важные личностные и метапредметные компетенции.

***Уровень освоения содержания программы:* базовый.**

Адресат программы. Учащиеся 11 - 16 лет.

Средний школьный возраст является своеобразным мостиком между беззаботным детством и юностью с ее проблемами, вроде начинающегося переходного возраста. Этот возраст принято также называть подростковым. В подростковом возрасте происходит дальнейшее развитие психических

познавательных процессов и формирование личности. Наиболее существенные изменения в структуре психических познавательных процессов у лиц, достигших подросткового возраста, наблюдается в интеллектуальной сфере.

В этот период происходит формирование навыков логического мышления, развивается логическая память. Активно развиваются творческие способности, и формируется индивидуальный стиль деятельности, который находит свое выражение в стиле мышления.

Следует отметить, что ведущими факторами развития в этом возрасте становится общение со сверстниками и проявление индивидуальных особенностей личности.

Наполняемость групп и особенности набора учащихся.

Набор учащихся в объединение свободный. Формирование учебных групп осуществляется на добровольной основе, без специального отбора, на основании письменного заявления родителей (законных представителей) или заявления учащегося, достигшего 14-летнего возраста. Состав группы постоянный. В объединение принимаются все заинтересованные учащиеся, имеющие базовую подготовку по робототехнике и программированию. *Минимальное количество групп для набора - 6.* Количество детей в одной группе до 10 человек.

Объем и срок освоения программы.

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество часов по программе – 144 академических часа.

Режим занятий, периодичность и продолжительность.

Занятия проходят 2 раз в неделю по 2 часа. Общее количество часов в неделю – 4 ч. Продолжительность одного академического часа - 45 мин. Перерыв между учебными занятиями групп не менее 10 минут.

В *каникулярный период* занятия с учащимися проводятся в виде организационно-массовых и воспитательных мероприятий согласно плану организации каникул учреждения.

***Форма обучения:* очная.**

В условиях перехода на дистанционное обучение программа может быть реализована с использованием дистанционных образовательных технологий.

Особенности организации образовательного процесса.

Программа реализуется в условиях учреждения дополнительного образования. Содержание и условия реализации образовательной программы соответствуют возрастным и индивидуальным особенностям учащихся.

На занятиях предполагается использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms EV3 и полей для соревнований. При подготовке к робототехническим соревнованиям учащиеся создают групповые проекты, поэтому роботы получают уникальные и запрограммированные на победу.

Неотъемлемой частью образовательного процесса по программе является воспитательная работа, основная задача которой - так организовать жизнь детского коллектива, чтобы учащиеся с большим желанием участвовали в разнообразных делах, учились быть самостоятельными, инициативными. Основная цель воспитания – способствовать умственному, нравственному, эмоциональному и физическому развитию личности, а также обеспечивать условия для расцвета индивидуальности конкретного ребёнка, с учётом его возрастных особенностей.

В условиях перехода на дистанционное обучение программа может быть реализована с использованием дистанционных образовательных технологий. В этом случае образовательный процесс организуется в форме видеозанятий, с использованием VK Мессенджера. Видеозанятия могут отправляться учащимся по электронной почте. При необходимости педагогом проводятся индивидуальные консультации с учащимися с использованием VK Мессенджера. Контроль выполнения заданий фиксируется посредством фотоотчетов, видеоотчетов, размещаемых детьми и (или родителями) по итогам занятия в группе VK Мессенджера или на электронную почту педагога (по согласованию).

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что занятия робототехникой дают необычайно сильный толчок к развитию учащихся, формированию интеллекта, наблюдательности, умения анализировать, рассуждать, доказывать, проявлять творческий подход в решении поставленной задачи.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие творческой индивидуальности и самостоятельности учащихся в конструировании робототехнических устройств посредством проектной и соревновательной деятельности.

Задачи программы:

1. Личностные:

- развивать у учащихся умения работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- развивать у учащихся образное, логическое и конструкторское мышление;
- развивать у учащихся пространственное воображение;
- формировать у учащихся умения четко излагать свои мысли, отстаивать свою позицию, анализировать ошибки и находить пути решения поставленных задач.
- развивать у учащихся коммуникативные и общекультурные навыки;
- способствовать формированию у учащихся дружеских отношений в коллективе.

2. Метапредметные:

- развивать у учащихся научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);
- развивать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развивать у учащихся внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развивать у учащихся креативное мышление и пространственное воображение учащихся;
- развивать у учащихся умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать у учащихся творческую инициативу и самостоятельность.

3. Предметные (образовательные):

- обучить учащихся решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;
- научить учащихся выражать свои творческие замыслы в практической деятельности и проектной деятельности;
- обучить учащихся расширенным инженерным навыкам в области программирования, схемотехники, конструирования и других направлениях;
- научить учащихся приемам сборки и программирования робототехнических устройств для соревновательной деятельности;
- реализовать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
- формировать у учащихся умения решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

1.3 Учебно-тематический план и содержание программы

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Введение в программу «Мобильные роботы»	2	1	1	Онлайн тестирование на определение уровня знаний Lego Mindstorms EV3. https://konstruktor-testov.ru/test-14348

Раздел 1. Курс программирования работа Lego Mindstorms EV3 в среде EV3		10	2	8	Конструкторское бюро «Робот – шпион»
1.1	Характеристики робота. Создание и запуск первого проекта.	4	1	3	
1.2	Виды соединения и управления роботом.	6	1	5	
Раздел 2. Программные структуры.		6	1	5	Практикум «Робот охранник»
2.1	Программные структуры. Структура «Ожидание»	2	1	1	
2.2	Структура «Цикл»	2	-	2	
2.3	Структура «Переключатель»	2	-	2	
Раздел 3. Работа с датчиками		8	1	7	Проект «Умная собачка»
3.1	Работа с датчиками. Датчик касания.	2	1	1	
3.2	Датчик цвета	2	-	2	
3.3	Гироскопический датчик	2	-	2	
3.4	Ультразвуковой датчик	2	-	2	
Раздел 4. Захваты и манипуляторы		16	2	14	Соревнование «Точные перемещения»
4.1	Зажаты	10	1	9	
4.2	Манипуляторы	6	1	5	
Раздел 5. Программирование движения в заданном направлении		14	2	12	Соревнование «Лабиринт»
5.1	Движение по черной линии	8	1	7	
5.2	Движение робота вдоль стены	6	1	5	
Раздел 6. Основные виды соревнований и элементы заданий		64	7	57	Соревнования по каждому виду соревнований
6.1	Игры	10	1	9	
6.2	Гонки	18	2	16	
6.3	Соревнования «Кегельринг» и «Сумо»	12	1	11	
6.4	Соревнование «Шорт Трек»	6	1	5	
6.5	Соревнование «Слалом» и «Биатлон»	18	2	16	
Раздел 7. Выполнение итогового учебно-технического		24	2	22	Защита проекта

проекта					
7.1	Техническая часть проекта	12	1	11	
7.2	Описательная часть проекта	10	1	9	
Итоговое занятие «Мой проект»		2	-	2	
ИТОГО:		144	18	126	

Содержание программы

Введение в программу «Мобильные роботы» (2 ч.)

Теория. Робототехническая платформа LEGO MINDSTORMS Education EV3. Порядок и содержание работы, инструменты и оборудование, применяемые на занятиях. Правила поведения, техника безопасности.

Практика. Организация рабочего места. Игры на знакомство.

Форма контроля. Онлайн тестирование на определение уровня знаний Lego Mindstorms EV3. <https://konstruktortestov.ru/test-14348>

Раздел 1. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3. (10 ч.)

1.1. Характеристики робота. Создание и запуск первого проекта. (4 ч.)

Теория. Вывод графических и текстовых изображений на экран. Режимы подсветки. Режим проигрывания встроенного звукового файла, импорт и воспроизведение звукового файла.

Практика. Конструирование мобильного робота, программирование, создание и запуск первого проекта из базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3. Создание программы, которая представляет на дисплее свои действия. Демонстрация работы подсветки кнопок. Написание программы, которая комментирует свои действия.

1.2. Виды соединения и управления роботом. (6 ч.)

Теория. Три вида соединения блока EV3 к компьютеру: через порт USB, Bluetooth соединения, Wi-Fi соединение. Мобильные приложения.

Практика. Конструирование мобильного робота, программирование и запуск, используя три способа соединения из базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3. Управление роботом от первого лица.

Форма контроля. Конструкторское бюро «Робот – шпион»

Раздел 2. Программные структуры. (6 ч.)

2.1. Программные структуры. Структура «Ожидание»(2 ч.)

Теория. Программные структуры. Структура «Ожидание». Структура «Цикл». Структура «Переключатель». Возможности использования оранжевых блоков «Ожидание», «Цикл», «Переключатель».

Практика. Конструирование и программирование мобильного робота с использованием блока «Ожидание». Запуск работа с 3 секундной задержкой.

2.2. Структура «Цикл»(2 ч.)

Практика. Конструирование и программирование мобильного робота с использованием блоков «Ожидание» и «Цикл».

2.3. Структура «Переключатель»(2 ч.)

Практика. Конструирование и программирование мобильного робота с использованием блоков «Ожидание», «Цикл», «Переключатель». Запуск работа с 3 секундной задержкой. Проехать по квадрату с использованием блока «Цикл».

Форма контроля. Практикум «Робот охранник»

Раздел 3. Работа с датчиками. (8 ч.)

3.1. Работа с датчиками. Датчик касания. (2 ч.)

Теория. Датчик касания. Датчик цвета. Гироскопический датчик. Ультразвуковой датчик. Внешний вид датчиков и изображение программных блоков датчиков. Технические характеристики датчиков.

Практика. Конструирование и программирование робота с использованием датчика касания.

3.2. Датчик цвета. (2 ч.)

Практика. Конструирование и программирование робота с использованием датчика цвета.

3.3. Гироскопический датчик. (2 ч.)

Практика. Конструирование и программирование робота с использованием гироскопического датчика.

3.4. Ультразвуковой датчик. (2 ч.)

Практика. Конструирование и программирование мобильных роботов с использованием датчиков. Решение задач разной сложности.

Форма контроля. Проект «Умная собачка»

Раздел 4. Захваты и манипуляторы. (16 ч.)

4.1. Разновидности захватов на среднем и большом моторе. (10 ч.)

Теория. Зубчатые и червячные передачи, коническая зубчатая передача, программирование с тремя моторами.

Практика. Конструирование и программирование мобильного робота с использованием захватов на среднем и большом моторе. Программировать на обнаружение и захват груза, сортировку груза, перенос в контрольную зону.

4.2. Манипуляторы. (6 ч.)

Теория. Разные виды манипуляторов. Программирование три больших мотора и один средний.

Практика. Конструирование робота с манипулятором. Программирование на перенос и сортировку, и транспортировку грузов.

Форма контроля. Соревнование «Точные перемещения»

Раздел 5. Программирование движения в заданном направлении. (14 ч.)

5.1. Движение по черной линии. (8 ч.)

Теория. Алгоритм движения с одним датчиком цвета, с двумя датчиками цвета, поиск и подсчет перекрестков.

Практика. Конструирование и программирование робота для движения по черной линии.

5.2. Движение робота вдоль стены. (6 ч.)

Теория. Алгоритм движения в лабиринте с одним и двумя ультразвуковыми датчиками.

Практика. Конструирование и программирование робота для движения в лабиринте.

Форма контроля. Соревнование «Лабиринт»

Раздел 6. Основные виды соревнований и элементы заданий. (64 ч.)

6.1. Игры. (10 ч.)

Теория. Правила игры «Захват флага», «Роботы собачки», особенности конструкции и программирование роботов.

Практика. Конструирование и программирование роботов для участия в игре. Участие в игре.

6.2. Гонки. (18 ч.)

Теория. Правила соревнований: трасса «Змейка», гонки роботов, гонки шагающих роботов. Особенности конструкции и программирование роботов.

Практика. Конструирование и программирование роботов для участия в гонках. Участие в гонках.

6.3. Соревнования «Кегельринг» и «Сумо». (12 ч.)

Теория. Правила соревнований «Кегельринг» и «Сумо». Программирование ультразвукового датчика и датчика цвета. Особенности конструкций.

Практика. Конструирование и программирование роботов для участия в соревнованиях. Проведение соревнований.

6.4. Соревнование «Шорт Трек». (6 ч.)

Теория. Правила соревнований «Шорт Трек», особенности конструкции и программирования роботов.

Практика. Конструирование и программирование роботов для участия в соревнованиях. Проведение соревнований.

6.5. Соревнования «Слалом» и «Биатлон». (18 ч.)

Теория. Правила соревнований «Слалом» и «Биатлон», особенности конструкции и программирования роботов.

Практика. Конструирование и программирование роботов для участия в соревнованиях из базовых и ресурсных наборов LEGO MINDSTORMS Education EV3. Проведение соревнований.

Форма контроля. Соревнования по каждому виду соревнований.

Раздел 7. Выполнение итогового учебно-технического проекта. (24 ч.)

7.1. Техническая часть проекта. (12 ч.)

Теория. Основные этапы проекта. Цели и задачи. Правила выполнения.

Практика. Выбор и планирование проекта. Разработка и сборка робота. Программирование и тестирование робота.

7.2. Описательная часть проекта, защита проекта. (10 ч.)

Теория. Конструирование и оформление проектной документации. Работа в Интернете. Создание технической документации на готовое изделие. Основные требования к технической и программной документации.

Практика. Описание проекта, создание презентации, защита проекта.

Форма контроля. Защита проекта.

Итоговое занятие «Мой проект» (2 ч.)

Практика. Подведение итогов обучения.

Форма контроля. Защита проекта.

1.4. Планируемые результаты

По окончании обучения учащийся имеет следующие результаты.

Предметные результаты:

знает:

- определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.;
- возможности применения робототехнических конструкторов LEGO;
- правила безопасной работы;
- основы комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности, теории графов;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования, альтернативные способы программирования роботов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования различных робототехнических систем;
- как отлаживать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов и т.д.

умеет:

- создавать автономные робототехнические системы;
- пользоваться различными датчиками, датчиками сторонних производителей;
- программировать программы включающие в себя различные алгоритмы;
- работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- выполнять учебно-технический проект;
- применять математические инструменты в проектной деятельности;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- передавать (загружать) программы в EV3;

- отлаживать программу до получения финального результат;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- излагать логически правильно действие своей модели (проекта);
- оформлять научные работы и технологические листы (документацию).

В результате обучения по программе будут достигнуты следующие результаты:

личностные:

- ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки;
- коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности;
- способность адекватно оценивать себя и свои достижения, видеть свои достоинства и недостатки.

метапредметные:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Год обучения	Объем учебных часов	Всего учебных недель	Режим работы	Кол-во учебных дней	Даты начала и окончания учебных периодов/этапов	Продолжительность каникул
1 год	144	36	По 2 ч. 2 раза в неделю	72	11 сентября – 31 мая	1-8 января

2.2. Условия реализации программы

Методическое обеспечение

Методы и приемы обучения

На начальном этапе преобладает *репродуктивный метод*, который применяется для изготовления моделей. Изложение теоретического материала и все пояснения даются как одновременно всем членам группы, так и индивидуально.

В дальнейшем основными методами становятся *научно-познавательный метод и метод проектов*. При проведении занятий используется также *метод консультаций и работы с технической, справочной литературой, пособиями*.

Для активизации познавательной деятельности используются *приёмы*:

- конструирование моделей
- сборка моделей
- написание алгоритма для роботов
- изложение материала
- объяснение
- рассуждение
- творческие работы

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.

Формы организации образовательного процесса: основной формой работы является групповое занятие, допускается использование дифференцированно - групповых и индивидуальных форм.

Формы организации учебного занятия: лекционные занятия, беседы, диалог, дискуссии, выставки, соревнования, тренировочные и зачётные полёты, техническая мастерская, просмотр видеоматериала с последующим обсуждением, творческие конкурсы, презентация моделей.

Педагогические технологии:

- *Технология личностно-ориентированного обучения* (дифференцированное, индивидуальное) ориентирована на создание условий для включения учащихся в естественную среду деятельности. Такое обучение помогает пробудить интерес, раскрыть возможности каждого, организовать индивидуальную, совместную познавательную и творческую деятельность.

- *Технология сотрудничества* (групповые технологии). Данная технология удобна для решения ситуационных задач и имеет обязательные элементы: постановка учебной задачи и инструктаж, планирование в группах, индивидуальное выполнение, обсуждение результатов, подведение итогов.

- *Технология коллективного творческого дела* способствует развитию творческих способностей общественно-активной личности через организацию совместной творческой деятельности с выходом на конечный результат. Это практические задания, моделирование дорожных ситуаций, исследовательские работы.

- *Технология исследовательского (проблемного) обучения* состоит из следующих элементов: постановка проблемы, знакомство с планом, поиск решения, выбор алгоритма решения, анализ, вывод. В данном случае обязательно создание проблемных ситуаций: противоречие, различные точки зрения на вопрос, побуждение делать соревнования, обобщения, выводы.

Алгоритм учебного занятия.

1. Организационный момент (приветствие, организационные вопросы, обсуждение темы, целей и задач занятия);
2. Объяснение нового материала;
3. Закрепление и обобщение нового материала (обсуждение и закрепление изученного материала с помощью выполнения заданий на закрепление полученных знаний, умений и навыков, а также выполнения самостоятельной работы по теме);
4. Подведение итогов занятия (ответы на вопросы по теме занятия).

В рамках данной программы упор делается на трудовое и физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия, что соответствует реализуемой ПРОГРАММЕ ВОСПИТАНИЯ МБУ ДО ЦРТДЮ (http://crtdu-kis.ucoz.ru/14/programma_vospitanija_22-23.pdf).

Материально-техническое обеспечение.

Занятия по программе «Мобильные роботы» проводятся в кабинете «Робототехника» МБУ ДО ЦРТДЮ. Кабинет отремонтирован и оформлен в соответствии с требованиями к учебным помещениям федерального проекта «Успех каждого ребенка». Кабинет имеет доступ к Интернет сети и оснащён школьным оборудованием.

Наименование	Количество штук
Парта школьная двухместная	6
Стул ученический	18
Конференц стол	1
Интернет соединение	1
Стул учительский	1
Стол учительский	1

В том числе при проведении занятий используется оборудование, приобретённое за счёт средств федерального бюджета в рамках модели «Мейкер» мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей Федерального проекта «Успех каждого ребёнка» национального проекта «Образование».

Наименование	Количество штук
Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3	5
Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3	5
Зарядное устройство LEGO	5
компьютеры (ноутбуки) с установленным ПО LEGO	5

MINDSTORMS Education EV3	
Поля для соревнований	3
Многофункциональное устройство МФУ (цветная печать)	1

Информационное обеспечение:

- информационно-справочный материал;
- сборник заданий;
- мультимедийные материалы;
- видеоматериалы;
- программное обеспечение "Мой Офис Стандарт";
- интернет-соединение, браузер Google Chrome.

Кадровое обеспечение.

Кадровое обеспечение разработки и реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы осуществляется педагогом дополнительного образования, что закрепляется Профессиональным стандартом «Педагог дополнительного образования детей и взрослых (Приказ Минтруда России от 22.09.2021 № 652н).

2.3. Формы контроля/аттестации

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов.

Работа учащихся оценивается на основе проявленных знаний, умений, навыков, способности их практического применения в различных ситуациях. Результат освоения программы оценивается достигнутым образовательным уровнем: высокий, средний, низкий. Уровни определяются в соответствии с критериями оценки учебных результатов, определяемых совокупностью результатов различных видов *контроля*:

Вводный контроль. Для учащихся предусмотрена процедура оценки готовности к заявленному уровню, которая включает: собеседование, практическое задание, онлайн - тест.

Тематический контроль предусматривает систематическую проверку качества знаний и умений, навыков учащихся по окончании каждой темы. Результаты тематического контроля позволяют отслеживать активность учащихся и качество усвоения учебного материала.

Промежуточный контроль. При проведении промежуточного контроля оценивается успешность продвижения учащихся в области изучения алгоритмизации и программирования по итогам полугодия. Промежуточная аттестация предусматривает выполнение тестирования «Робототехника Лего EV3».

Итоговый контроль. При проведении итоговой аттестации осуществляется оценка качества усвоения учащимися содержания программы по завершении всего образовательного курса. Форма итоговой аттестации – «Защита проекта», ориентировано на индивидуальное исполнение.

Формы контроля отражают:

- уровень теоретических знаний (широту кругозора; свободу восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой; осмысленность и свободу использования специальной терминологии и др.);
- уровень практической подготовки (соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения компьютерными технологиями; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности и др.);
- уровень развития и воспитанности (культура организации практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных и коммуникативных способностей, безопасной организации труда и др.).

Критерии оценки образовательных результатов: для определения образовательных результатов используется трехуровневая система: высокий уровень, средний уровень, низкий уровень. Оценка всех форм контроля осуществляется по бальной системе. Максимальное количество баллов для конкретного задания устанавливается педагогом в зависимости от предъявляемых требований.

Формы предъявления, демонстрации образовательных результатов и аттестации учащихся.

Для проведения контрольных работ используются такие формы диагностики результативности обучения: как тестирование, конструкторское бюро, творческая работа, проектная работа, участие в соревнованиях школьного, городского, областного и всероссийского уровней.

За время обучения учащиеся могут принимать участие в конкурсах и конференциях учебно-исследовательских работ технической направленности разного уровня.

2.4. Оценочные материалы

Этапы диагностики	Форма диагностики/аттестации
Вводный	Онлайн тест на определение уровня знаний Lego Mindstorms EV3. https://konstruktortestov.ru/test-14348
Тематический	Конструкторское бюро «Робот – шпион»
	Практикум «Робот охранник»
	Проект «Умная собачка»
	Соревнование «Точные перемещения»
	Соревнование «Лабиринт»
	Соревнования по каждому виду соревнований
Промежуточный	Тест «Робототехника Лего EV3»
Итоговый	Защита проекта

Формы и методы оценивания результатов: педагогическое наблюдение, создание ситуаций проявления качеств, умений.

Формы фиксации результатов: протокол.

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).

2.5. Методические материалы

Дидактические материалы:

Альбомы в PDF формате, инструкции по сборке:

- Двухмоторная платформа+клешня+подъемный механизм
- Духмоторная платформа
- Захват на среднем моторе (5 вариантов)
- Манипулятор (3 варианта)
- Модульная платформа (3 варианта)
- Робот гонщик
- Робот для кегельринга
- Робот для сумо
- Робот штурмовик
- Трибот
- Чертежник
- Шагающий робот (3 варианта)

Наглядные материалы:

Схемы программирования роботов:

- Движение по черной линии с одним датчиком: волна и зигзаг;
- Движение по черной линии с двумя датчиками: волна и зигзаг;
- Алгоритм управления пропорционального управления на основе одного датчика цвета;
- Алгоритм управления пропорционального управления на основе двух датчиков цвета»
- Примерная программа для «СУМО»;
- Примерная программа для «Кегельринга»;
- Примерная программа для прохождения лабиринта;
- Примерна программа для прохождения трассы «Биатлон» и др.

2.6. Список литературы

Для педагога:

1. Бордовская Н. В. Психология и педагогика: Учебник. - Санкт-Петербург: Питер, 2019. - 620 с.
2. Валуев А.А., Красных А.В., Тарапата В.В. Конструируем роботов для соревнований. Танковый роботлон. - Москва: Лаборатория знаний, 2019. - 82 с.
3. Валуев А.А. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Который час? - Москва: Лаборатория знаний, 2019. - 80 с.

4. Выготский Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте. – Москва, 2020. - 90 с.
5. Красных А.В., Салахова А.А. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Мотобайк. - Москва: Лаборатория знаний, 2019. - 62 с.
6. Красных А.В., Салахова А.А., Тарапата В.В. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. - Москва: Лаборатория знаний, 2019. - 56 с.
7. Тарапата В.В. Робототехника в школе: методика, программы, проекты. - Москва: Лаборатория знаний, 2019. - 109 с.
8. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. - Москва: Лаборатория знаний, 2019. - 179 с.
9. Лихомоменко О.Г., Пагильдина М.Г. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Спортивная робототехника». - Тольятти, МБУ «Школа 75», 2020. – 42 с.

Для учащихся:

1. Васюгова С.А. Николаев А.Б. Программирование роботов-манипуляторов: методические указания к лабораторным работам. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2019. – 94 с.
2. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Алгоритмы и программы движения по линии робота LEGO MINDSTORMS EV3. - Москва: Перо, 2019 – 168 с.
3. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Курс программирования роботов EV3, в среде LEGO MINDSTORMS EV3. – Москва: Перо, 2019 – 300 с.
4. Филиппова С.А. Робототехника для детей и родителей. – Санкт-Петербург: Наука, 2019. – 319 с.
5. Черникова С.В. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3. - Москва: Эксмо, 2019. — 408 с.

Интернет-ресурсы:

1. Движение по черной линии: [Электронный ресурс]. URL: <http://studrobots.ru/lego-mindstorms-ev3/>. (Дата обращения 25.03.2024г.)
2. Клешня для робота EV3. Принцип сборки: [Электронный ресурс]. URL: https://www.youtube.com/watch?v=X9u8H9ur_0. Дата обращения (25.03.2024г.)
3. Образовательный портал по робототехнике и программированию: [Электронный ресурс]. URL: <http://itrobo.ru/robototekhnika/lego/uslovnye-algoritmy-pereklyuchately-v-ev3.html>. (Дата обращения 25.03.2024г.)
4. Подъемный механизм. Lego Mindstorms Ev3: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=1kkEGXr46Xs>. Дата обращения (25.03.2024г.)
5. Помощь начинающим робототехникам: [Электронный ресурс]. URL: <https://robot-help.ru/lessons>. (Дата обращения 25.03.2024г.)

6. Робот на гусеницах и программирование: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=aZwEklzsgTE&t=704s>. (Дата обращения 25.03.2024г.)

7. Робототехника Лего EV3: [Электронный ресурс]. URL: <https://robo-wiki.ru/robotics-lego-ev3/5minute-ev3-robo-wiki/>. Дата обращения (25.03.2024г.)

8. Сборка простого захвата с использованием малого мотора Lego Mindsorms EV3: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=ULsRBRRowNB0>. Дата обращения (25.03.2024г.)

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ВВОДНЫЙ КОНТРОЛЬ

Цель: оценка уровня знаний Lego Mindstorms EV3 перед началом образовательного процесса по программе.

Форма проведения: онлайн – тестирование.

Содержание: учащиеся индивидуально отвечают на вопросы теста по темам: микрокомпьютер EV3, интерфейс управления микрокомпьютера EV3, порты модуля EV3, динамик EV3, программирование с помощью интерфейса микрокомпьютера EV3.

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).

Параметры оценки: выбор правильного ответа

Критерии определения результата: За каждый правильный ответ – 1 балл. Максимальное количество баллов – 10.

Критерии оценки:

- 9-10 баллов – высокий уровень;
- 6-8 баллов – средний уровень;
- 1-5 баллов – низкий уровень.

выбрать один правильный вариант ответа из предложенных:

1. Какие цвета может показать дисплей EV3?

- ☐ Столько, сколько обычный дисплей
- ☐ Чёрное и белое
- ☐ Белый и оттенки серого 2 шт.
- ☐ 8 цветов

2. Какой двигатель является самым мощным?

- ☐ Большой двигатель
- ☐ Средний двигатель
- ☐ Маленький двигатель

3. Сколько градусов 1 вращение колеса?

- ☐ 90
- ☐ 180
- ☐ 360
- ☐ 45

4. Сколько портов в EV3?

- ☐ 2
- ☐ 8
- ☐ 4
- ☐ 10
- ☐ 16

5. Сколько кнопок на EV3?

- ☐ 2
- ☐ 5

○ 9

○ 6

6. Где можно найти громкость динамика и другие параметры на EV3?

○ На обратной стороне EV3

○ В меню Настройки (четвёртая вкладка)

○ За аккумуляторной батареей

7. Поддерживает EV3 Bluetooth?

○ Да

○ Нет

○ Да, но передача не очень быстрая

8. Для чего можно использовать опцию Bluetooth?

○ Для загрузки программы с одного микрокомпьютера на другой

○ Для передачи аудиофайлов

○ Для связи микрокомпьютера с другими устройствами

9. Есть ли в микрокомпьютере опция Wi-fi?

○ Нет

○ Да

○ Есть, но по Wi-fi можно связаться только с другим

микрокомпьютером

10. Для чего можно использовать опцию подключения iPhone/iPod/iPad?

○ Для передачи программы робота

○ Для организации дистанционного управления роботом

○ Для прослушивания музыки

ТЕМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

по теме: «Программирование движения в заданном направлении».

Цель: оценка качества знаний и умений по пройденной теме.

Форма проведения: соревнование «Лабиринт».

Содержание: сборка автономного робота, способного наиболее быстро проехать от зоны старта до зоны финиша по лабиринту, составленному из типовых элементов. Робот должен набрать максимальное количество очков, двигаясь по лабиринту от зоны старта до зоны финиша.

Форма оценки: результат соревнования (1 место, 2 место, 3 место, участник).

Параметры оценки: запрограммировать движение робота в заданном направлении.

Критерии определения результата: За проезд через секцию робот зарабатывает очки. Очки в заезде даются за приближение к финишу лабиринта. Как только останавливается время заезда, подсчитывается количество пройденных секций к финишу по кратчайшему пути. За преодоление одной такой секции начисляется 1 очко. Очки за секцию начисляются только тогда, когда она преодолена полностью, т.е. когда ни одна часть робота не касается секции. Если во время заезда робот станет двигаться неконтролируемо или не сможет продолжить движение в течение 20 секунд, то получит очки, заработанные до этого момента.

После соревнования по количеству набранных очков определяются призёры, занявшие 1,2,3 места и участники.

Критерии оценки:

- призёры – высокий уровень;
- участники, набравшие 6 и более баллов – средний уровень;
- участники, набравшие 0-5 баллов – низкий уровень.

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

Цель: оценка качества знаний и умений по итогам полугодия.

Форма проведения: тестирование

Содержание: учащиеся индивидуально отвечают на вопросы теста по темам: знание деталей и конструктивных элементов конструктора LEGO MINDSTORMS EV3, и интерфейса программного обеспечения. Умение составлять и корректировать программы на ПК.

Форма оценки: уровень (оптимальный, хороший, допустимый).

Параметры оценки: выбор правильного ответа

Критерии определения результата: За каждый правильный ответ – 1 балл. Максимальное количество баллов – 10.

Критерии оценки:

- 9-10 баллов – высокий уровень;
- 6-8 баллов – средний уровень;
- 0-5 баллов – низкий уровень.

Задания для промежуточного контроля: выбрать один правильный вариант ответа из предложенных:

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...

- WiMAX
- PCI порт
- WI-FI
- USB порт

2. Верным является утверждение...

- блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
- блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
- блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
- блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта

3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...

- Ультразвуковой датчик
- Датчик звука
- Датчик цвета

- Гироскоп

4. Сервомотор – это...

- устройство для определения цвета
- устройство для движения робота
- устройство для проигрывания звука
- устройство для хранения данных

5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся...

- шестеренки, болты, шурупы, балки
- балки, штифты, втулки, фиксаторы
- балки, втулки, шурупы, гайки
- штифты, шурупы, болты, пластины

6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...

- к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- оставить свободным
- к аккумулятору
- к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

7. Блок «независимое управление моторами» управляет...

- двумя сервомоторами
- одним сервомотором
- одним сервомотором и одним датчиком

8. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...

- 50 см.
- 100 см.
- 3 м.
- 250 см.

9. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...

- задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

10. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...

- задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

Цель: оценка качества знаний и умений за весь период обучения.

Форма проведения: защита проекта.

Содержание: выполнение итогового научно-технического проекта. Основные функции программирования роботов LEGO MINDSTORMS EV3.

Форма оценки: уровень (оптимальный, хороший, допустимый).

Работа над проектом

Правила выбора темы и примерные темы проектных работ

Способы решения проблем начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Надо помочь учащимся найти все пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

Правило 1.

Тема должна быть интересна ребенку, должна увлекать его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она ни казалась взрослым, не даст должного эффекта.

Правило 2.

Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

Правило 3.

Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать, как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

Правило 4.

Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т. е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у учащегося ограничена.

Правило 5.

Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

Правило 6.

Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию

критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

Правило 7.

С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

Требование к модели робота: сложная программа с использованием не менее 3 датчиков и 3 моторов

Основные этапы проекта:

1. Обозначение темы проекта.
2. Цель и задачи представляемого проекта.
3. Разработка механизма на основе конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3 45544
4. Составление программы для работы механизма в среде Lego Mindstorms.
5. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность учащихся. Таким образом, можно убедиться в том, что Лего позволяет учащимся принимать решение самостоятельно, учитывая окружающие особенности и наличие вспомогательных материалов. И, что немаловажно, – умение согласовывать свои действия с окружающими, т.е. – работать в команде.

Перечень критериев оценивания проектов:

	Критерии/количество баллов	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
1.	Постановка цели, планирование путей ее достижения	5	4	3
2.	Постановка и обоснование проблемы проекта	5	4	3
3.	Глубина раскрытия темы проекта	5	4	3
4.	Разнообразие источников информации, целесообразность их использования	5	4	3
5.	Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта	5	4	3
6.	Анализ хода работы, выводы и перспективы	5	4	3
7.	Личная заинтересованность	5	4	3

	автора, творческий подход к работе			
8.	Соответствие требованиям оформления письменной части	5	4	3
9.	Качество проведения презентации	5	4	3
10.	Качество проектного продукта	5	4	3

Каждый критерий оценивается по пятибалльной системе. Максимальное количество набранных баллов 50.

Оценка результативности учащихся имеет три уровня:

Критерии оценки

- Высокий уровень(46-50)
- Средний уровень (40-45)
- Низкий уровень (35-39)

Регламенты соревнований

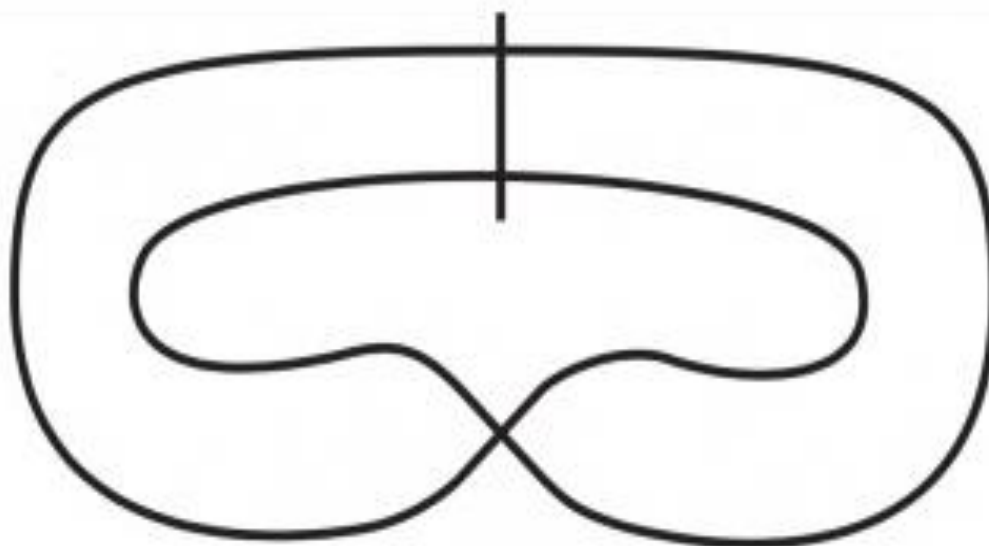
Правила дисциплины «Шорт-трек»

Соревнование проводится в двух возрастных категориях:

- младшая;
- старшая.

1. **Цель:** за минимальное время робот должен проехать по линии N полных кругов (количество кругов определяет главный судья соревнований в день соревнований). Движение осуществляется в направлении по часовой стрелке. Круг — полный проезд роботом трассы, с возвращением на место старта, пересекая при этом линию старта-финиша.

2. **Игровое поле:**



- размеры игрового поля 1200*2400 мм.;
- поле представляет собой белое основание с черной линией траектории;
- линии на поле могут быть прямыми, дугообразными, пересекаться под прямым углом;
- толщина черной линии 15-25 мм.;
- на линии возможно размещение препятствий (только в одном месте большого и малого круга): горка (размер: 250 мм шириной, 250 мм длиной и 30-50 мм высотой, основной цвет поверхности белый) или балка (высотой и шириной в один модуль; длиной не менее 250 мм., цвет белый);
- препятствия жестко закреплены на поверхности поля, линия трассы на препятствиях непрерывается. Наличие и место расположения препятствий объявляется в день Соревнований.

3. Робот:

- максимальные размеры робота 200*200*200 мм.;
- во время заезда робот не может изменять свои размеры;
- робот должен быть автономным;
- на стартовой позиции робот устанавливается перед линией старта, никакая его часть не выступает за стартовую линию;

- движение робота начинается после команды судьи.

4. Квалификационные заезды:

- количество квалификационных заездов определяет главный судья в день соревнований;
- в квалификационном заезде участвует 1 робот;
- заезд останавливается судьей, если робот не может продолжить движение в течении 15 секунд или время прохождения трассы превышает 60 секунд;
- заезд на квалификационном этапе состоит из одного полного круга;
- окончание заезда фиксируется судьей состязания;
- фиксируется время прохождения трассы;
- если робот сходит с дистанции (оказывается всеми колесами с одной стороны линии), то он снимается с заезда, при этом роботу записывается время, равное 60 секунд.

5. Финальные заезды:

- в финальных заездах участвуют одновременно два робота (пара) на поле;
- пары для заездов определяются в соответствии с рейтингом квалификационных заездов, дорожка робота определяется с помощью жеребьевки;
- роботы устанавливаются у линий старта в одинаковом направлении;
- в ситуации, когда робот догоняет соперника, заезд досрочно завершается, но при условии проезда не менее 5 секунд без столкновения;
- победителем заезда объявляется робот, догнавший соперника.

6. Столкновение роботов

В ходе заезда действует правило «перекресток проезжает первый». Робот пришедший к перекрестку вторым обязан пропустить первого, в случае столкновения — дисквалификация участника, совершившего наезд на соперника. В случае, когда невозможно определить виновника столкновения, судья обязан назначить переигровку, при этом роботы меняются дорожками.

7. Определение победителя

7.1. Соревнования проводятся в два этапа — квалификация и финальные заезды.

7.2. Между квалификационными заездами будет предоставлено время на дополнительную отладку робота.

7.3. Между квалификационными и финальными заездами роботы остаются в карантине, время на отладку не предоставляется.

7.4. По результатам квалификации на основании времени заездов составляется рейтинг роботов.

7.5. В финальные заезды проходят роботы, занявшие первые места в квалификации.

7.6. Количество финалистов определяется главным судьей соревнований в день соревнований в зависимости от количества команд участников.

7.7. Финальные заезды проходят по олимпийской системе (игра на вылет). Судьи соревнований формируют турнирную сетку, в каждом круге из участников составляются пары в соответствии с рейтингом квалификационных

заездов.

7.8. Из каждой пары в следующий круг выходит победитель заезда.

7.9. Перед финальным кругом судьи соревнований проводят заезд за третье место.

7.10. Победителем соревнования становится робот, победивший в финальном круге.

7.11. Второе место присуждается роботу, проигравшему в финальном круге.

Правила дисциплины «Траектория»

Соревнование проводится в двух возрастных категориях:

- младшая;
- старшая.

Условия Соревнований

За наиболее короткое время робот должен, двигаясь по черной линии траектории добраться от места старта до места финиша. Порядок прохождения траектории будет определен главным судьей соревнований в момент старта тренировок команд (не менее чем за час до состязания).

На прохождение дистанции дается максимум 2 минуты.

Во время проведения попытки операторы команд не должны касаться роботов.

В младшей категории в дисциплине «Траектория», участникам не нужно будет преодолевать препятствия, кроме преодоления перекрестков и поворота на определенном судьями перекрестке.

Возможные препятствия на пути для средней и старшей возрастной категории:

- Черный квадрат с белой линией на нем – 20 баллов;
- Черный квадрат с белым перекрестком – 30 баллов;
- Прерывистая линия из кругов – 50 баллов.

Для обеих категорий, если робот не преодолеет всю траекторию, то ему за прохождение каждого перекрестка и поворота 90 градусов будет присуждаться по 10 баллов.

Игровое поле

Размеры игрового поля 1200х2000 мм.

Поле представляет собой белое основание с черной линией траектории.

Линии на поле могут быть прямыми, дугообразными. Линии могут пересекаться и при этом образовывать прямой угол. На линии встречаются черные квадраты с нанесенной на них белой линией и белым перекрестком.

Ширина черной линии 18-25 мм.

Робот

Максимальный размер робота 25 x 25 см.

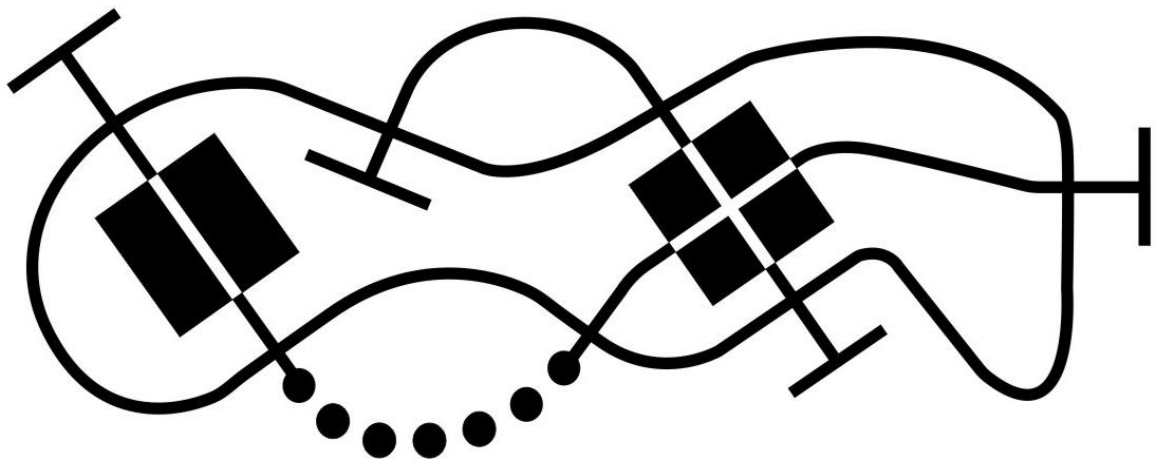
Во время попытки робот может менять свои размеры, но исключительно без вмешательства человека. Робот должен быть автономным.

Правила отбора победителя

1. В зачет принимается лучший результат (время или очки) из двух попыток.

2. Если во время попытки робот съедет с черной линии, т.е. окажется всеми колесами с одной стороны линии, то робот будет дисквалифицирован.

3. Победителем будет объявлена команда, потратившая на преодоление дистанции наименьшее время. Если такие команды не определятся, то победителем будет выбрана команда, получившая максимум очков.



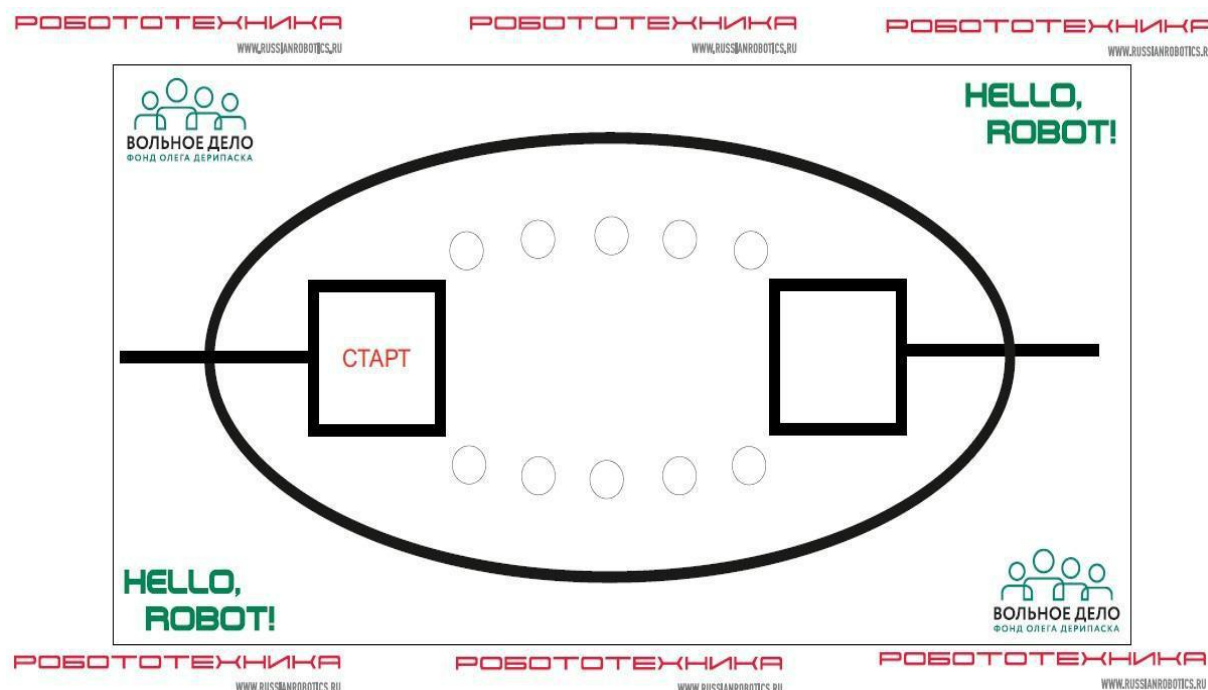
Правила дисциплины «Сортировщик»

Соревнование проводится в одной возрастной категории:

- старшая.

Условия состязания

За наиболее короткое время робот должен произвести сортировку цветных цилиндров, размещая их в определенные зоны.



Игровое поле

Размеры игрового поля 2000x1000 мм.

1. Поле представляет собой белое основание с черной линией траектории шириной 18-25 мм.
2. Зона старта размером 250x250 мм.
3. Зона размещения отсортированных цилиндров размером 250x250 мм каждая.
4. Цилиндр – диаметр 66 мм, высота 123 мм, вес не более 20 грамм.
5. Отметка: круг диаметром 66 мм для установки цилиндра.
6. Два цвета цилиндров определяются в день соревнований на основе жеребьевки.
7. Положение зоны для каждого цвета определяется в день соревнований на основе жеребьевки.
8. Количество цилиндров первого и второго цвета, а также их расстановка на отметках определяется Главным судьей соревнований перед началом заезда, после сдачи роботов в карантин.

Робот

1. Робот должен быть автономным.
2. Размер робота на старте не превышает 250x250x250 мм.

Правила проведения состязаний

1. Каждый робот совершает по одной попытке в двух заездах.
3. Продолжительность одной попытки составляет 2 минуты (120

секунд)обот стартует из зоны старта. До старта никакая часть робота не выступает из зоны старта.

4. Движение роботов начинается после команды судьи и нажатия оператором кнопки RUN.

5. Робот должен двигаться строго по линии, перемещая по одному цилиндру в зону размещения.

6. По просьбе участника, после выгрузки цилиндра в зоне размещения и отъезда робота до перекрестка, судья убирает цилиндр из зоны, фиксируя его положение.

7. Робот может перемещать строго по одному цилиндру.

8. Время выполнения задания фиксируется только после доставки всех цилиндров и остановки робота на перекрестке у зоны старта. Робот считается достигшим перекрестка, когда ведущие колеса касаются линии перекрестка.

9. Последовательность обнаружения и сортировки цилиндров определяется участниками команды.

10. Если во время попытки робот съезжает с черной линии, т.е. оказывается всеми колесами с одной стороны линии, то он завершает свою попытку с фиксированием времени в 120 секунд.

Баллы

Существуют баллы за задания, а также штрафные баллы, которые в сумме дают итоговые баллы.

5. *Баллы за задания* Размещение цилиндра в зоне для соответствующего цвета:

- 75 баллов за каждый, если цилиндр в вертикальном положении;
- 25 баллов за каждый, если цилиндр в горизонтальном положении.

6. *Штрафные баллы* Следующие действия считаются нарушениями:

- сбивание цилиндра с отметки – 10 баллов за каждый. Цилиндр считается сбитым, если он сдвинут с отметки на 20 мм и более, но не находится в зоне размещения. Фиксация положения после остановки времени;
- размещение цилиндра в зоне НЕ для соответствующего цвета – 75 баллов за каждый, вне зависимости от вертикального или горизонтального положения.

Правила отбора победителя

1. В зачет принимаются суммарные результаты попыток: сумма баллов и сумма времени.

2. Финиш робота фиксируется, когда робот ведущими колесами остановится на линии перекрестка у зоны старта.

3. Баллы за задание и штрафные баллы начисляются только в том случае, если цилиндр полностью помещен в зону размещения (проекция).

4. Победителем будет объявлен робот, получившая наибольшее количество баллов.

5. Если таких роботов несколько, то победителем объявляется робот, потративший на выполнение заданий наименьшее время.

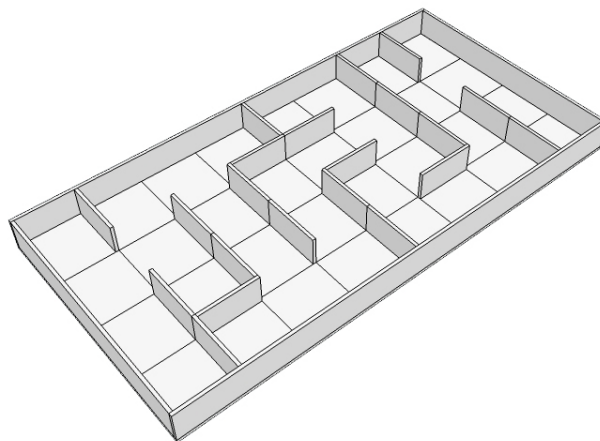
Соревнования по робототехнике в дисциплине «Лабиринт»

2. Сроки проведения

Соревнования проводятся 27 марта 2021 г. на условиях, изложенных в настоящем положении. Начало мероприятия в 11.00.

3. Участники соревнований

К участию в соревнованиях допускаются команды, использующие роботов на любой платформе. Команда состоит из 1-2 участников. Возраст не должен превышать 18 лет (младшая группа 7-12 лет, старшая группа 13-18 лет). Один из членов команды – капитан.



3. Условия состязания

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

3.2. Робот должен набрать максимальное количество очков, двигаясь по лабиринту от зоны старта до зоны финиша.

3.3. Во время проведения попытки участники команд не должны касаться роботов.

3.4. Роботу запрещено преодолевать стенки лабиринта сверху.

3.5. Если во время заезда робот станет двигаться неконтролируемо или не сможет продолжить движение в течение 20 секунд, то получит очки, заработанные до этого момента.

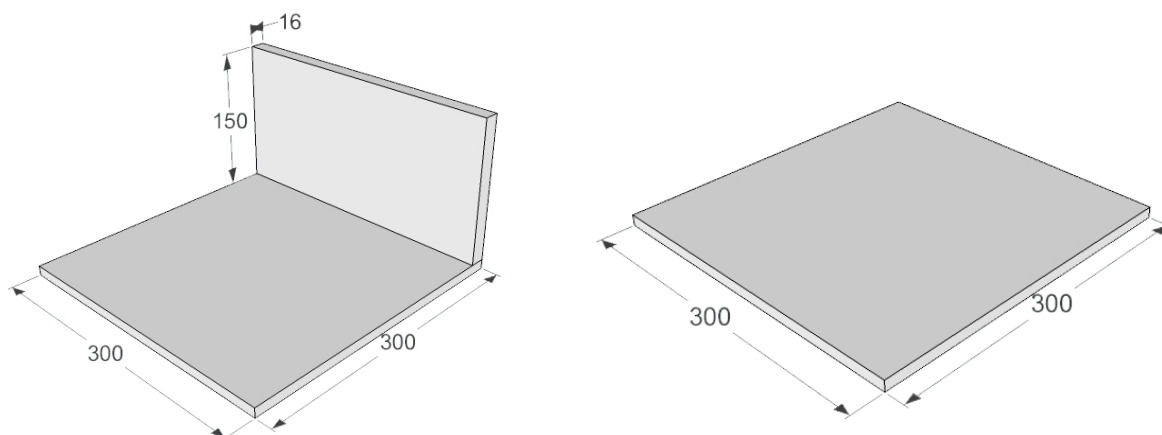
3.6. Для участия в соревнованиях направляющей образовательной организации необходимо оборудовать зону для проведения соревнований в здании своего учреждения согласно п. 4 настоящего положения. Организовать судейскую коллегию по данной дисциплине. Провести на базе своего учреждения соревнования в назначенный день, осуществить видеосъемку мероприятия, согласно условиям, указанным в п. 7 настоящего положения, и направить видеофайл в адрес оргкомитета (см. п. 7). Правила проведения соревнований и система отбора победителей будут рассмотрены заблаговременно на установочном онлайн-совещании.

4. Поле

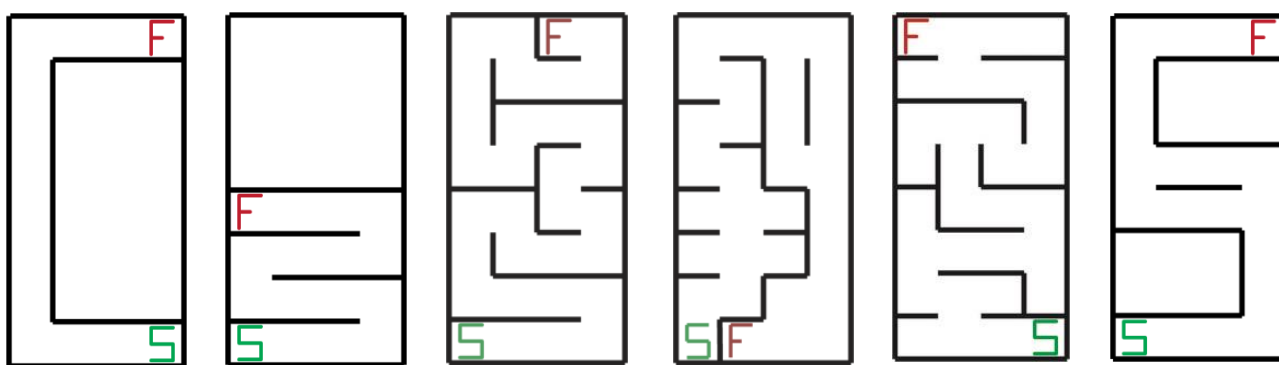
4.1. Поле состоит из основания с бортиками, с внутренними размерами 1200x2400 мм.

4.2. Лабиринт составляется из секций размером 300 x 300 мм двух типов: со стенкой и без стенки. Вся конструкция лабиринта составлена из ЛДСП белого цвета толщиной 16 мм. Стенки лабиринта высотой 150 мм и толщиной 16 мм.

Допускается изготовление лабиринта из любого другого материала.



Примерные варианты лабиринтов:



4.4. Действующая схема конфигурации лабиринта будет объявлена в день проведения мероприятия за 30 минут до соревнований.

5. Робот

5.1. На роботов не накладывается ограничений на использование каких-либо комплектующих, кроме тех, которые могут как-то повредить поверхность поля.

5.2. Максимальные размеры робота 250x250x250 мм.

5.3. Во время попытки робот может менять свои размеры, но исключительно без вмешательства человека.

5.4. Робот должен быть автономным.

5.5. Перед заездом габариты роботов проверяются в карантине.

6. Правила отбора победителя

6.1. За проезд через секцию робот зарабатывает очки. Очки в заезде даются за приближение к финишу лабиринта. Как только останавливается время заезда, подсчитывается количество пройденных секций к финишу по кратчайшему пути. За преодоление одной такой секции начисляется 1 очко.

6.2. Очки за секцию начисляются только тогда, когда она преодолена полностью, т.е. когда ни одна часть робота не касается секции.

6.3. При ранжировании учитывается сумма очков и сумма времени всех попыток. Если экипажи имеют одинаковое число очков, то лучший экипаж будет потративший меньшее время на зарабатывание этих очков.

6.4. Правила могут быть скорректированы на предварительном онлайн-совещании руководителей команд.

Правила дисциплины «Кегельринг»

1. Условия Соревнований:

Перед началом Соревнований на ринге расставляют 8 кеглей. Робот ставится в центр ринга, его начальное направление движения выбирается судьей (оно одинаковое для всех участников).

За наиболее короткое время робот, не выходя за пределы круга, очерчивающего ринг, должен вытолкнуть все кегли на ринге. На очистку ринга от кеглей дается максимум 2 минуты.

Во время проведения Соревнований участники команд не должны касаться роботов, кеглей или ринга.

2. Ринг:

- - цвет ринга – светлый;
- - цвет ограничительной линии – черный;
- - диаметр ринга – 1 м (белый круг);
- - ширина ограничительной линии - 50 мм.

3. Кегли:

- - кегли представляют собой жестяные цилиндры и изготовлены из пустых стандартных жестяных банок (330 мл), использующихся для напитков;
- - диаметр кегли - 70 мм.;
- - высота кегли - 120 мм.;
- - вес кегли - не более 50 гр.;

4. Робот:

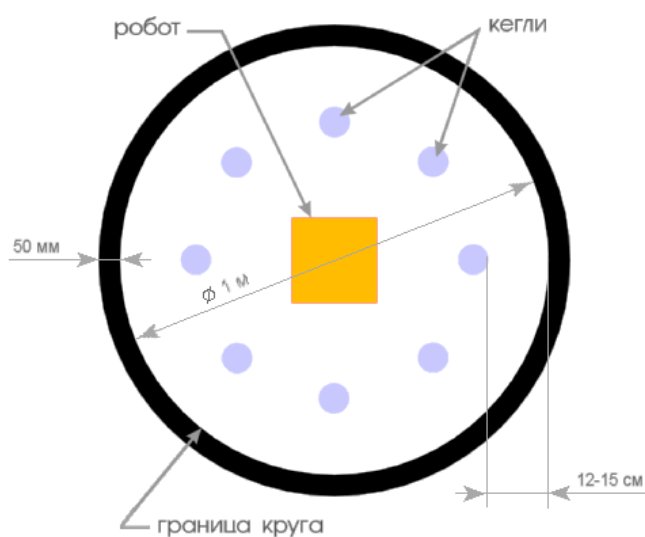
- - максимальная ширина робота 25 см, длина - 25 см.;
- - высота и вес робота не ограничены;
- - робот должен быть автономным;
- - во время соревнования размеры робота должны оставаться неизменными и не должны выходить за пределы 25 x 25 см.;

• - робот не должен иметь никаких приспособлений для выталкивания кеглей (механических, пневматических, вибрационных, акустических и др.);

- - робот должен выталкивать кегли исключительно своим корпусом.

5. Примечание:

Робот должен быть установлен так, как сказал судья.



Кегля считается вытолкнутой, если никакая ее часть не находится внутри белого круга, ограниченного линией.

Один раз покинувшая пределы ринга кегля считается вытолкнутой и может быть снята членом судейской коллегии с ринга в случае обратного закатывания.

Запрещено дистанционное управление или подача роботу любых команд.

При команде «Старт» обязательно соблюдается тишина.

При проведении Соревнований доступ в техническую зону разрешен только судейской коллегии и участникам заезда.

6. Правила отбора победителя в дисциплине «Кегельринг»:

- 6.1. Каждой команде дается не менее двух попыток (точное число определяется судейской коллегией в день проведения соревнований).

6.2. Победителем объявляется команда, чей робот затратил на полную очистку ринга от кеглей наименьшее время, или, если ни одна команда не справилась с полной очисткой ринга, команда, чей робот вытолкнул за пределы ринга наибольшее количество кеглей.

Правила дисциплины «Цветной кегельринг»

1. Условия Соревнований:

Перед началом Соревнований на ринге расставляют 4 желтых и 4 красных кегли. Порядок их расстановки на тур для всех участников определяется судьей. Робот ставится в центр ринга, его начальное направление движения выбирается судьей (оно одинаковое для всех участников).

За наиболее короткое время робот, не выходя за пределы круга, очерчивающего ринг, должен вытолкнуть с ринга кегли одного цвета. На очистку ринга от кеглей одного цвета дается максимум 2 минуты.

Во время проведения Соревнований участники команд не должны касаться роботов, кеглей или ринга.

2. Ринг:

- - цвет ринга – светлый;
- - цвет ограничительной линии – черный;
- - диаметр ринга – 1 м (белый круг);
- - ширина ограничительной линии - 50 мм.

3. Кегли:

- - кегли представляют собой жестяные цилиндры и изготовлены из пустых стандартных жестяных банок (330 мл), использующихся для напитков;
- - диаметр кегли – 70 мм.;
- - высота кегли – 120 мм.;
- - масса кегли – не более 50 грамм.

4. Робот:

- - максимальная ширина робота 25 см, длина - 25 см, высота и масса робота неограниченные;
- - робот должен быть автономным;
- - во время соревнования размеры робота должны оставаться

- столб: устанавливается на слаломе; используется банка одинакового размера с мишенью.

1.2. Для старшей категории:

- основное поле: размер 2420 x 1000 мм, белого цвета;
- линия трассы: ширина 40 мм, черного цвета;
- зона старта-финиша: размер 400 x 400 мм;
- контрольная зона: контрольные зоны I и II размером 400 x 400 мм каждая;
- мишень: используется банка диаметром 66 мм и высотой 123 мм (пустая банка от напитка 330 мл). мишени А, В, С размещаются на подставке размером 100 мм x 100 мм x 200 мм, подставка на поле не закреплена;
- столб: устанавливается на слаломе, используется банка диаметром 66 мм и высотой 246 мм (2 пустые банки от напитка 330 мл одна на другой).

2. Правила Соревнований

2.1. Младшая категория:

- продолжительность одной попытки составляет 2 минуты (120 секунд);
- робот стартует из зоны старта-финиша. До старта никакая часть робота не может выступать из зоны старта-финиша;
- стартовав из зоны старта-финиша, робот проходит по порядку контрольные зоны I и II, следуя по черной линии, и финиширует, вступив в зону старта-финиша;
- робот считается вступившим в контрольную зону, когда какая-либо его часть вступила в эту зону;
- робот считается вступившим в зону старта-финиша, когда он полностью вступил в эту зону;
- мишень или столб считается сбитыми, если они сдвинуты с отметки на 2 см и более.
- роботу, признанному вступившим в контрольную зону I или II, разрешается выполнять задания в данной зоне:
 - а) *контрольная зона I* - сбить мишень А с отметки;
 - б) *контрольная зона II* - сбить обе мишени В и С отметки;
 - в) *бонусное задание в контрольной зоне II* - удерживая мишени В и С, вступить вместе с ними в зону старта-финиша. Один раз успешно схваченные мишени считаются сбитыми.

2.2. Старшая категория:

4. Ход Соревнований

Каждая команда совершает не менее двух попыток (точное число определяется судейской коллегией в день проведения соревнований). За итоговое количество очков команды принимается наибольшее количество очков, набранных в одной из попыток.

Правила игр

Захват флага.

Собирается робот с ультразвуковым датчиком расстояния и ковшом для захвата кегли. Робот должен доехать до кегли, плавно развернуться на 180 градусов, при этом кегля должна быть в ковше и не выпасть из него, вернуться в зону старта. Эту игру можно проводить в форме соревнований, доставка кегли на скорость. Эту игру соревнование можно усложнить, добавив вначале трассы стену, до которой робот должен доехать и затем ее объехать.

Роботы собачки.

Соберите двух роботов и запрограммируйте их по алгоритму пугливой собачки. подберите в программе параметры такие как расстояние до предмета и величину передвижения робота так, чтобы одна собачка "прижала" к стене другую.

Алгоритм робота пугливой собачки следующий. Робот с датчиком расстояния отъезжает, если к нему приближаются слишком близко и наоборот подъезжает, если расстояние стало слишком большим. Роботы ставятся в центр круга напротив друг друга, побеждает тот робот, который заставит выехать вражеского робота за круг при этом роботы не должны касаться друг друга.

Соревнование прохождение трассы змейка.

Ребята делятся на команды. Команда должна собрать мобильного робота ev3 на прохождение трассы. На трассе стоят две кегли, робот должен их обогнуть и приехать в зону финиша. Роботы запускаются одновременно, побеждает команда робот которой приехал в зону финиша раньше при этом, не сбив кегли.

Гонки роботов.

Два робота едут друг за другом по замкнутой траектории по черной линии. Побеждает робот, который догнал робота соперника. Можно усовершенствовать это соревнование, добавив роботам ультразвуковой датчик расстояния. С помощью датчика робот определяет, что прямо перед ним другой робот и идет на обгон.

Глоссарий

Алгоритм - план или программа, которые используются для решения задач. Но главное - пока не создан алгоритм, возможности компьютера по решению задач не могут быть использованы. Таким образом, алгоритм - это первый шаг к построению программы.

Алгоритмический язык - язык записи алгоритмов, который включает в себя последовательные шаги, в отличие от метода проб и ошибок (перебора).

Анализ - стадия разработки систем, при которой происходит детальное рассмотрение системы с целью определения текущих упущений и внедрение будущих разработок.

База знаний - данные содержащиеся в системе знаний для последующего применения в системах искусственного интеллекта.

БИОНИКА - наука, изучающая особенности строения и жизнедеятельности организмов для создания новых приборов, механизмов, систем и совершенствования существующих. Перспективные направления: изучение нервной системы человека и животных, органов чувств, принципов навигации, ориентации и локации, используемых животными, для совершенствования вычислительной техники, разработки новых датчиков и систем обнаружения и т. д.

Данные - информация, предназначенная для обработки, которая влияет на действия компьютера.

Инженер знаний - специалист по сбору знаний или созданию систем знаний для баз знаний и экспертных систем.

Искусственный интеллект – программа, которая осуществляет реализацию деятельности человеческого мозга на компьютерном уровне.

Робот - запрограммированное устройство воспроизводящее деятельность человека.

Робототехника - область науки, занимающаяся изучением систем и применением роботов.

Семантическая сеть - объединение терминов по средствам взаимоотношений между ними для создания схемы представления знаний.

Транспьютер - компьютер, выполненный на одной микросхеме и содержащий в ней все необходимое для выполнения работы.

Фрейм - сеть, состоящая из узлов и связей, которые представляют объекты и ситуации.

Эвристический анализ - анализ, основанный на методе проб и ошибок (подбора).

Эвристическая программа - подвижная (активная) программа, меняющаяся при взаимодействии с пользователем и способная к самомодернизации.