

Областная государственная автономная нетиповая образовательная организация
«Центр выявления и поддержки одарённых детей в Ульяновской области
«Алые паруса»

СОГЛАСОВАНО

Экспертным советом
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
Протокол № 2 от « 12 » 09 2025

УТВЕРЖДАЮ

Директор «ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
_____ Т.А. Хмелевская

Приказ № 1-ИТК от « 15 » 09 2025

ПРИНЯТО

на заседании Педагогического совета
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
Протокол № 2 от « 15 » 09 2025

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА (1-4 классы)»

Направленность: *техническая*
Уровень программы: *стартовый*

Срок реализации программы: **4 месяца**
Возраст обучающихся: **7-11 лет**

Автор - разработчик:
педагог дополнительного образования
Боровкова Ольга Станиславовна

Ульяновск, 2025 год

Структура дополнительной общеразвивающей программы

1.	Комплекс основных характеристик программы	3
1.1	Пояснительная записка	3
1.2	Цель и задачи образовательной программы	7
1.3	Содержание программы	9
1.3.1	Учебный план	9
1.4	Планируемые результаты	20
2.	Комплекс организационно-педагогических условий	21
2.1	Календарный учебный график	21
2.2	Условия реализации программы	26
2.3	Критерии оценки	26
2.4	Формы аттестации	27
2.5	Воспитательный компонент	27
2.6	Методические материалы	28
3.	Список литературы	29
	Приложение	30

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Нормативно-правовое обеспечение программы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79).
- Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242).
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573)
- Постановление Правительства Российской Федерации об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ от 11 октября 2023 г. n 1678.
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р».
- Устав «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».
- Локальные акты «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».

Уровень программы: стартовый.

Направленность программы: техническая

Программа «Образовательная робототехника (1-4 классы)» предназначена для привлечения школьников к занятию техническим творчеством, в том числе робототехникой. Данная программа направлена на знакомство обучающихся с техносферой, а точнее с такими видами деятельности в её рамках как программирование, автоматизация и основы механики.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования. Данный вид деятельности в пределах ФГОС в общеобразовательных учреждениях не реализуется.

Актуальность программы. Введение дополнительной образовательной программы «Образовательная робототехника» неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Именно робототехника позволяет познакомиться с ключевыми направлениями технической сферы путём изучения основ механики, электроники, программирования и автоматизации.

В качестве основного учебного оборудования в программе предполагается использование образовательных робототехнических конструкторов в том числе «Lego MindStorms EV3» предоставляющие прекрасную возможность учиться обучающемуся на собственном опыте. Знания, полученные эмпирическим путем, вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оценённый успех добавляет уверенности в себе. Стоит отметить, что обучение происходит особенно успешно, когда ребёнок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. И не менее важным является поддержка педагога при осваивании ребёнком основ механики, электроники и программирования, так как это базовые элементы при проектировании робототехнических систем. Освоение программы предоставляет обучающимся возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию. В программе акцентируется внимание на экспериментах и практике, что для современного ребёнка является очень мощным стимулом к познанию нового, а также преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию.

Новизна программы заключается в её ориентированности на изучение и привлечение обучающихся к практическому применению знаний, на занятиях по робототехнике при помощи конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Отличительные особенности программы: «Образовательная робототехника (1-4 классы)» заключается в том, что она составлена с учётом современных педагогических подходов. Содержательно-деятельностный подход учитывает интересы обучающихся и ориентирует их на положительный результат, мотивирует и помогает легко включиться в учебную деятельность. Личностно-ориентированный подход способствует формированию личности ребёнка, а комфортная атмосфера во время проведения занятий, стимулирует творческую активность. Эти условия способствуют самоопределению и адаптации личности в современном мире. Программа построена на модульном принципе представления содержания и построения учебного плана. Она включает в себя относительно самостоятельные дидактические единицы - модули, освоение которых формируется вокруг базовых понятий биологических дисциплин. Обучение по программе может осуществляться дистанционно. Учебные вопросы рассматриваемые при реализации программы не предусмотрены для изучения в рамках ФГОС основного общего и среднего общего образования.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что в процессе её реализации, обучающиеся овладевают прочными теоретическими знаниями и умениями применять эти знания для решения всевозможных практических и экспериментальных задач. В процессе работы формируется логическое мышление, а также такие качества мышления, как гибкость, конструктивность и критичность. Программа предполагает

глубокое погружение в предмет и предназначена для одарённых обучающихся, проявляющих высокий интерес к решению технических задач повышенной сложности.

Адресат программы: обучающиеся 1-4 классов заинтересованные в углубленном изучении моделирования, программирования в рамках робототехники и механики движения.

Формы обучения: Базовая форма обучения данной программы – очная, но в случаях невозможности проведения занятий в очном режиме доступно осуществление некоторого числа дистанционных занятий с использованием электронных технологий, в том числе сети интернет.

Концепция обучения, по данной дополнительной общеразвивающей программе, построена следующим образом:

- педагог знакомит детей с историей возникновения и становления робототехники, а также применением робототехнических систем в окружающем нас мире (начиная с «умного» электрочайника заканчивая космическими станциями и спутниками);
- педагог раскрывает темы, связанные с автоматизацией процессов (на производстве, в быту и т.п.)
- в течение учебного периода педагог организует небольшие внутрикружковые соревнования и конкурсы, направленные на повышение интереса к данному предмету и техническим наукам в целом, а также участвует вместе с детьми в региональных мероприятиях (конкурсах, выставках, чемпионатах, соревнованиях и олимпиадах) технической направленности;
- в проведении занятий рекомендуется использовать наглядные материалы: фотографии, презентации, видеофильмы;
- занятие следует выстраивать таким образом, чтобы ребёнок в ходе урока делал для себя небольшое открытие, узнавал что-то новое, самостоятельно экспериментировал;
- педагог обязан следить за обеспечением безопасности труда обучающихся при выполнении практических заданий и экспериментов, в том числе по соблюдению правил электробезопасности.

Программа предусматривает использование следующих **форм** работы:
фронтальной – подача материала всему коллективу воспитанников;
индивидуальной – самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи обучающимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработки навыков самостоятельной работы;
групповой – когда обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий. Особым приёмом при организации групповой формы работы является

ориентирование детей на создание так называемых мини групп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

В соответствии с концепцией образовательной программы формирование групп обучающихся происходит по возрастному ограничению – состав группы постоянный.

Формы занятий: для очного обучения чаще всего применяется комбинированные и практические занятия.

При реализации программы с использованием электронного обучения, и дистанционных образовательных технологий возможны следующие формы проведения занятий:

– Видеоконференция – обеспечивает двухстороннюю аудио- и видеосвязь между педагогом и обучающимися. Преимуществом такой формы виртуального общения является визуальный контакт в режиме реального времени. Охватывает большое количество участников образовательного процесса.

– Чат-занятия – это занятия, которые проводятся с использованием чатов – электронной системы общения, проводится синхронно, то есть все участники имеют доступ к чату в режиме онлайн.

– Веб-занятия — это дистанционные уроки, конференции, семинары, деловые игры, лабораторные работы, практикумы и другие формы учебных занятий, проводимых с помощью средств телекоммуникаций, возможны в асинхронном варианте.

– Онлайн-консультации – это наиболее эффективная форма взаимодействия между педагогом и обучающимися. Преимущество таких консультаций в том, что, как при аудио и тем более видео контакте, создается максимально приближённая к реальности атмосфера живого общения.

Виды занятий: лекции (лекции-семинары), практические работы. Основной формой является групповое обучение.

Объем программы: 72 часа.

Срок освоения программы: 4 месяца

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 мин.

1.2. Цель и задачи образовательной программы

Цель программы: развитие индивидуальных способностей обучающегося, осуществление самореализации личности на основе формирования интереса к техническому творчеству в процессе изучения основ робототехники; подготовка к участию в конкурсах и олимпиадах по робототехнике.

Задачи образовательной программы

Образовательные:

- научить соблюдать правила безопасной работы с механическими и электрическими элементами при конструировании робототехнических устройств;
- научить общенаучным и технологическим навыкам конструирования и проектирования;
- научить собирать механизмы и модели роботов на базе конструктора LEGO MindStorms EV3 (NXT, Spike Prime Set);
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- научить основам работы с блоком управления роботом с использованием функционала микрокомпьютера EV3 (NXT);
- научить поэтапному ведению творческой работы: от идеи до реализации;
- научить программировать роботизированные системы в соответствии с поставленными задачами;
- научить разрабатывать собственные методы автоматизации какого-либо процесса;
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- сформировать умение оценивать свою работу и работу членов коллектива.

Развивающие:

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию коммуникативных навыков;
- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;
- способствовать развитию мелкой моторики;
- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- способствовать развитию гибких навыков (soft-skills).

Воспитательные:

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебный план

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	практика	теория	
1	2	3	4	5	6
1	Основы механики и программирования роботов для соревнований	72	42	30	
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности. Работа с деталями конструктора MindStorms EV3.	2	1	1	Устный опрос. Практическое задание
1.2	Способы механической передачи вращательного движения.	2	1	1	Практическое задание
1.3	Программирование управляющего блока EV3. Новые приёмы программирования роботов.	2	1	1	Практическое задание
1.4	Создание простейшей модели мобильного робота. Программирование движения.	2	1	1	Практическое задание
1.5	Отработка заданий с редукторами и мультипликаторами.	2	2	0	Устный опрос
1.6	Сборка базового робота «Гонщик».	2	1	1	Устный опрос
1.7	Программирование робота для движения по точкам.	2	1	1	Практическое задание
1.8	Гонки спортивных роботов.	2	2	0	Устный опрос
1.9	Экспериментальное конструирование.	2	2	0	Самостоятельная работа демонстрация роботов
1.10	Программирование дисплея и динамиков управляющего блока. Зацикливание.	2	1	1	Практическое задание
1.11	Сенсор касания. Условный оператор (ветвление).	2	1	1	Беседа, практическая работа
1.12	Ультразвуковой сенсор. Измерение дистанции. Определение препятствий.	2	1	1	Практическое задание
1.13	Color sensor. Определение цвета поверхности.	2	1	1	Практическое задание
1.14	Релейный регулятор. Движение по нажатию	2	1	1	Практическое задание

	кнопки.				
1.15	Примеры применения релейного регулятора в спортивной робототехнике. Движение по линии с одним датчиком.	2	1	1	Практическое задание
1.16	Релейный регулятор. Движение вдоль стены с использованием ультразвука.	2	1	1	Практическое задание
1.17	Поиск и выталкивание предметов вокруг робота.	2	1	1	Практическое задание
1.18	Методы разработки роботов для направления «Кегельринг».	2	1	1	Практическое задание
1.19	Отработка навыков программирования «Сумо роботов».	2	1	1	Самостоятельная работа
1.20	Новые методы механической передачи вращательного движения.	2	1	1	Практическое задание
1.21	Продвинутое программирование EV3.	2	1	1	Практическое задание, беседа
1.22	Подготовка к участию в конкурсах и олимпиадах. Новые приёмы программирования роботов.	2	1	1	Практическое задание
1.23	Проектирование базовой модели мобильного робота. Программирование движения.	2	1	1	Практическое задание
1.24	Отработка заданий с редукторами и мультипликаторами.	2	2	0	Практическое задание
1.25	Сборка базового робота «Трекмобиль».	2	1	1	Практическое задание
1.26	Программирование робота для движения по точкам.	2	1	1	Практическое задание
1.27	Заезды спортивных роботов.	2	2	0	Практическое задание
1.28	Подготовка к участию в конкурсах и олимпиадах. Экспериментальное конструирование.	2	2	0	Самостоятельная работа. Демонстрация работ
1.29	Программирование дисплея и динамиков управляющего блока. Зацикливание.	2	1	1	Практическое задание
1.30	Touch sensor. Условный оператор (ветвление).	2	1	1	Беседа
1.31	Ultrasonic sensor. Измерение дистанции. Определение препятствий.	2	1	1	Практическое задание

1.32	Color sensor. Определение цвета поверхности.	2	1	1	Практическое задание
1.33	Релейный регулятор. Движение по нажатию кнопки. Примеры применения релейного регулятора в спортивной робототехнике. Движение по линии с одним датчиком.	2	1	1	Практическое задание
1.34	Релейный регулятор. Движение вдоль стены с использованием ультразвука.	2	1	1	Практическое задание
1.35	Подготовка к конкурсам и олимпиадам - конструирование на заданную тему	2	1	1	Самостоятельная работа
1.36	Подготовка к конкурсам и олимпиадам: программирование.	2	1	1	Самостоятельная работа
	Итого	72	42	30	

Содержание учебного плана.

1 Основы механики и программирования роботов для соревнований

1.1 Вводное занятие.

Теория. Техника безопасности. Работа с деталями конструктора MindStorms EV3.

Практика. Отработка навыков конструирования статических конструкций. Проведение основ техники безопасности. Применение компонентов конструктора Lego EV3 и возможности соединений деталей для устойчивых конструкций. Данное творческое задание, позволяет педагогу на первых этапах определить уровень группы, а детям познакомиться с новыми компонентами и деталями конструктора.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Устный опрос.

1.2 Способы механической передачи вращательного движения.

Теория. Занятие, направленное на разъяснение способов передачи вращательного движения (шестерни, колеса и т.п) сборка демонстрационных моделей. Изучение редукции. Расчёт редукции. Реализация моделей.

Практика. Изготовление волчка из конструктора Lego. Сравнение скорости и времени вращения волчка с применением редуктора и без.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Практическое задание.

1.3 Программирование управляющего блока EV3. Новые приёмы программирования роботов.

Теория. Изучение принципов работы с управляющим блоком EV3. Изучение включения, выключения, настройки блока. Знакомство обучающихся со средой программирования для программирования роботов с помощью компьютера.

Практика. Написание простейших программ на блоке управления (без использования компьютера).

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Практическое задание.

1.4 Создание простейшей модели мобильного робота. Программирование движения.

Теория. Создание простейшей модели мобильного робота.

Практика. Сборка простейшей одномоторной тележки для движения вперёд и назад. Программирование движения.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Практическое задание.

1.5 Отработка заданий с редукторами и мультипликаторами.

Практика. Сборка своей версии простейшей модели мобильного робота с использованием редуктора, мультипликатора. Сравнение результатов динамики движения.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Практическое задание.

1.6 Сборка базового робота «Гонщик».

Теория. Изучение конструкции стандартного робота «Гонщик» с последующей его

Практика. Сборка и программирование робота «Гонщик» на движение по прямой с различной скоростью.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Практическое задание.

1.7 Программирование робота для движения по точкам.

Теория. Расчёт и программирование движения робота

Практика. На полигоне (столе) изолентой или малярным скотчем отмечается 5 точек обозначающие метки, которые робот должен объехать. Задача занятия заключается в программировании робота на точность

позиционирования. Производится отработка с детьми программирования блока движения моторов по времени, градусам, оборотам.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Практическое задание.

1.8 Гонки спортивных роботов.

Практика. На полигоне (на полу в учебном классе) расставляются предметы (конусы, банки, кегли, кубы) имитирующие трассу для прохождения робота. Задача обучающегося заключается в программировании робота на прохождение трассы от «старта» до «финиша» с объездом препятствий. Использование внешних датчиков помимо моторов робота исключаются.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Практическое задание.

1.9 Экспериментальное конструирование.

Практика. Творческое задание: сборка роботов на любую выбранную тему. По окончанию занятия все обучающиеся демонстрируют свои работы другим детям и аргументированно рассказывают о своей идее, что получилось в ходе занятий, а что не удалось реализовать. Педагог вместе с детьми разбирает ошибки модели и написанной программы, подсказывает наиболее удачное решение.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Самостоятельная работа, демонстрация роботов.

1.10 Программирование дисплея и динамиков управляющего блока. Зацикливание.

Теория. Изучение атрибутов блоков «Экран», «Звук», «Ожидание», «Цикл»

Практика. Отработка навыков программирования. Обучающиеся программируют повтор действий.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Практическое задание.

1.11 Сенсор касания. Условный оператор (ветвление).

Теория. Условный оператор. Программирование переключателя.

Практика. Работа с датчиком касания. Написание программ с отработкой понятия переключатель (условный оператор, switch). В качестве практики возможно применение экрана, динамика, мотора в качестве управляемого кнопкой «действия робота».

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Беседа, практическое задание.

1.12 Ультразвуковой сенсор. Измерение дистанции. Определение препятствий.

Теория. Разбор алгоритма сборки модели, определяющей препятствия. Работа с ультразвуковым дальномером, программирование.

Практика. Написание программ с обработкой переключателя (условный оператор, switch). Отработка навыков вывода информации на экран EV3 о расстоянии до объекта. На основе полученных знаний о датчике предлагается разработать сигнализацию, которая срабатывает при пересечении сектора действия датчика.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Практическое задание.

1.13 Color sensor. Определение цвета поверхности.

Теория. Датчик цвета. Изучение возможностей сенсора и принципов его работы.

Практика. Датчик цвета. Определение цвета поверхности. Работа с датчиком цвета.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Беседа, практическое задание.

1.14 Релейный регулятор. Движение по нажатию кнопки.

Теория. Программирование релейного регулятора.

Практика. Отработка навыков программирования и управления движением робота с помощью релейного регулятора и датчика касания (движение по нажатию кнопки).

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Формы контроля. Практическое задание.

1.15 Примеры применения релейного регулятора в спортивной робототехнике.

Теория. Разбор примеров применения реле в спортивной робототехнике

Практика. Движение по линии с одним датчиком. Отработка навыков программирования релейного регулятора для движения по линии с одним датчиком цвета.

Оборудование: книга: комплекты программируемых конструкторов «LegoMindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся);

ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Формы контроля. Практическое задание.

1.16 Релейный регулятор. Движение вдоль стены с использованием ультразвука.

Теория. Движение вдоль стены с использованием ультразвука

Практика. Отработка навыков программирования релейного регулятора для движения вдоль стены с одним датчиком ультразвука.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Формы контроля. Практическое задание.

1.17 Поиск и выталкивание предметов вокруг робота.

Теория. Поиск и выталкивание предметов вокруг робота.

Практика. Поиск предметов вокруг робота. Решение задач на поиск и выталкивание предметов в радиусе действия датчика ультразвука.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Формы контроля. Практическое задание.

1.18 Методы разработки роботов для направления «Кегельринг».

Теория. Изучение регламента номинации «Кегельринг», сборка и программирование роботов для данного направления.

Практика. Отработка навыков в мини соревнованиях внутри группы.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей. (Кегельринг).

Формы контроля. Практическое задание.

1.19 Отработка навыков программирования «Сумо роботов».

Теория. Изучение правил номинации «Сумо роботов»,

Практика. Сборка и программирование роботов для данного направления. Отработка навыков в мини соревнованиях внутри группы.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Формы контроля. Самостоятельная работа.

1.20 Новые методы механической передачи вращательного движения.

Теория. Изучение способов передачи вращательного движения (шестерни, колеса и т.п) сборка демонстрационных моделей. Изучение редукции. Расчёт редукции.

Практика. Реализация моделей. Изготовление волчка из конструктора Lego. Сравнение скорости и времени вращения волчка с применением редуктора и без.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Практическое задание.

1.21 Продвинутое программирование EV3.

Теория. Углубленное изучение принципов работы с EV3. Изучение включения, выключения, настройки блока.

Практика. Написание простейших программ на блоке управления (без использования компьютера).

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Беседа, практическое задание

1.22 Подготовка к участию в конкурсах и олимпиадах. Новые приёмы программирования роботов.

Теория. Знакомство обучающихся со средой программирования для программирования роботов с помощью компьютера.

Практика. Программирование роботов с помощью компьютеров.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Практическое задание.

1.23 Проектирование базовой модели мобильного робота. Программирование движения.

Теория. Алгоритм проектирования базовой модели мобильного робота.

Практика. Программирование движения. Сборка базовой модели мобильного робота.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Практическое задание.

1.24 Отработка заданий с редукторами и мультипликаторами.

Практика. Сборка своей версии простейшей модели мобильного робота с использованием редуктора, мультипликатора. Сравнение результатов динамики движения.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Практическое задание.

1.25 Сбор базового робота «Трекмобиль».

Теория. Изучение конструкции стандартного робота «Трекмобиль» с последующей его сборкой и программированием на движение по прямой с различной скоростью.

Практика. Сборка и программирование робота «Трекмобиль» на движение по прямой с различной скоростью.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Практическое задание.

1.26 Программирование робота для движения по точкам.

Теория. Программирование на точность позиционирования

Практика. На полигоне (столе) изолентой или малярным скотчем отмечаются 5 точек обозначающие метки, которые робот должен объехать. Задача занятия заключается в программировании робота на точность позиционирования. Производится отработка с детьми программирования блока движения моторов по времени, градусам, оборотам.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Практическое задание.

1.27 Заезды спортивных роботов.

Практика. На полигоне (на полу в учебном классе) расставляются предметы (конусы, банки, кегли, кубы) имитирующие трассу для прохождения робота. Задача обучающегося заключается в программировании робота на прохождение трассы от «старта» до «финиша» с объездом препятствий. Использование внешних датчиков помимо моторов робота исключаются.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Практическое задание.

1.28 Подготовка к участию в конкурсах и олимпиадах.

Экспериментальное конструирование.

Практика. Творческое задание. Сборка роботов на любую выбранную тему. По окончании занятия все обучающиеся демонстрируют свои работы другим

детям и аргументированно рассказывают о своей идее, что получилось в ходе занятий, а что не удалось реализовать. Педагог вместе с детьми разбирает ошибки модели и написанной программы, подсказывает наиболее удачное решение.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Самостоятельная работа. Демонстрация работ.

1.29 Программирование дисплея и динамиков управляющего блока. Зацикливание.

Теория. Возможности и атрибуты блоков «Экран», «Звук», «Ожидание», «Цикл».

Практика. Отработка навыков программирования. Обучающиеся разбирают все возможности и атрибуты блоков «Экран», «Звук», «Ожидание», «Цикл».

Формы контроля. Практическое задание.

1.30 Сенсор касания. Условный оператор (ветвление).

Теория. Датчик касания. Программирование датчика касания

Практика. Работа с датчиком касания. Написание программ с отработкой понятия переключатель (условный оператор, switch). Применение экрана, динамика, мотора в качестве управляемого кнопкой «действия робота».

1.31 Ultrasonic sensor. Измерение дистанции. Определение препятствий.

Теория. Модель робота, определяющего препятствия. Программирование вывода информации на экран.

Практика. Сборка модели, определяющая препятствия. Работа с ультразвуковым дальномером. Написание программ с отработкой переключателя (условный оператор, switch). Отработка навыков вывода информации на экран EV3 о расстоянии до объекта. На основе полученных знаний о датчике предлагается разработать сигнализацию, которая срабатывает при пересечении сектора действия датчика.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Практическое задание.

1.32 Color sensor. Определение цвета поверхности.

Теория. Датчик цвета. Определение цвета поверхности

Практика. . Работа с датчиком цвета. Изучение возможностей сенсора и принципов его работы.

Оборудование: Базовый набор для изучения промышленной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Формы контроля. Практическое задание.

1.33 Релейный регулятор. Движение по нажатию кнопки. Примеры применения релейного регулятора в спортивной робототехнике.

Теория. Релейный регулятор. Программирование релейного регулятора.

Практика. Отработка навыков программирования и управления движением робота с помощью релейного регулятора и датчика касания (движение по нажатию кнопки).

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Формы контроля. Практическое задание.

1.34 Релейный регулятор. Движение вдоль стены с использованием ультразвука.

Теория. Программирование движения вдоль стены с использованием ультразвука.

Практика Движение вдоль стены с использованием ультразвука. Отработка навыков программирования релейного регулятора для движения вдоль стены с одним датчиком ультразвука.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Формы контроля. Практическое задание.

1.35 Подготовка к конкурсам и олимпиадам - конструирование на заданную тему

Теория. Разбор олимпиадных заданий.

Практика. Конструирование робота на заданную тему.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Формы контроля. Самостоятельная работа, демонстрация работ.

1.36 Подготовка к конкурсам и олимпиадам: программирование.

Теория. Разбор олимпиадных заданий (программирование).

Практика. Программирование робота согласно техническому заданию.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы

и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Формы контроля. Самостоятельная работа, демонстрация работ.

1.4 Планируемые результаты

Личностные:

- умение работать в коллективе, в команде;
- взаимопомощь, взаимовыручка;
- слаженная работа в коллективе и команде;
- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Метапредметные:

- развитие самостоятельной познавательной деятельности, коммуникативных навыков, памяти, внимания, пространственного воображения, мелкой моторики, волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- умение оценивать свою работу и работы членов коллектива, планировать свою деятельность и деятельность группы в ходе творческого проектирования, аргументировано отстаивать свою точку зрения и представлять творческий проект.

Предметные:

- знать правила безопасной работы при конструировании робототехнических устройств и электроцепей;
- уметь собирать модели роботов на базе конструктора LEGO EV3 (NXT);
- владеть навыками работы с блоком управления роботом EV3 (NXT);
- знать этапы выполнения творческого проекта;
- владеть навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации;
- создавать модели роботов, отвечающие заданным техническим условиям; совершенствовать конструкцию роботов на основе анализа их практического применения, использования в соревнованиях, конкурсах;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования и программирования робототехнических систем.

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарный учебный график

Место проведения: ЦЦОД «IT- куб», Севастопольская,14

Время проведения занятий: 2 раза в неделю по 2 часа

Изменения расписания занятий:

№	№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируема я (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Причина изменения даты
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		Основы механики	72					
	1.1	Вводное занятие. Техника безопасности. Работа с деталями конструктора MindStorms EV3.	2	Комбинированное	Устный опрос. Практическое задание			
	1.2	Способы механической передачи вращательного движения.	2	Комбинированное	Практическое задание			
	1.3	Программирование управляющего блока EV3. Новые приёмы программирования роботов.	2	Комбинированное	Практическое задание			
	1.4	Создание простейшей модели мобильного робота. Программирование движения.	2	Комбинированное	Практическое задание			

1.5	Отработка заданий с редукторами и мультипликаторами.	2	Практическое	Устный опрос			
1.6	Сборка базового робота «Гонщик».	2	Комбинированное	Устный опрос			
1.7	Программирование робота для движения по точкам.	2	Комбинированное	Практическое задание			
1.8	Гонки спортивных роботов.	2	Практическое	Устный опрос			
1.9	Экспериментальное конструирование.	2	Практическое	Самостоятельная работа демонстрация роботов			
1.10	Программирование дисплея и динамиков управляющего блока. Зацикливание.	2	Комбинированное	Практическое задание			
1.11	Сенсор касания. Условный оператор (ветвление).	2	Комбинированное	Беседа, практическая работа			
1.12	Ультразвуковой сенсор. Измерение дистанции. Определение препятствий.	2	Комбинированное	Практическое задание			
1.13	Color senog. Определение цвета поверхности.	2	Комбинированное	Практическое задание			
1.14	Релейный регулятор. Движение по нажатию кнопки.	2	Комбинированное	Практическое задание			
1.15	Примеры применения релейного регулятора в спортивной	2	Комбинированное	Практическое задание			

		робототехнике. Движение по линии с одним датчиком.						
	1.16	Релейный регулятор. Движение вдоль стены с использованием ультразвука.	2	Комбинированное	Практическое задание			
	1.17	Поиск и выталкивание предметов вокруг робота.	2	Комбинированное	Практическое задание			
	1.18	Методы разработки роботов для направления «Кегельринг».	2	Практическое	Практическое задание			
	1.19	Отработка навыков программирования «Сумо роботов».	2	Практическое	Самостоятельная работа			
	1.20	Новые методы механической передачи вращательного движения.	2	Комбинированное	Практическое задание			
	1.21	Продвинутое программирование EV3.	2	Комбинированное	Практическое задание, беседа			
	1.22	Подготовка к участию в конкурсах и олимпиадах. Новые приёмы программирования роботов.	2	Комбинированное	Практическое задание			
	1.23	Проектирование базовой модели мобильного робота. Программирование движения.	2	Комбинированное	Практическое задание			
	1.24	Отработка заданий с	2	Практическое	Практическое			

	редукторами и мультипликаторами.			задание			
1.25	Сборка базового робота «Трекмобиль».	2	Комбинированное	Практическое задание			
1.26	Программирование робота для движения по точкам.	2	Комбинированное	Практическое задание			
1.27	Заезды спортивных роботов.	2	Практическое	Практическое задание			
1.28	Подготовка к участию в конкурсах и олимпиадах. Экспериментальное конструирование.	2	Практическое	Самостоятельная работа. Демонстрация работ			
1.29	Программирование дисплея и динамиков управляющего блока. Заикливание.	2	Комбинированное	Практическое задание			
1.30	Touch sensor. Условный оператор (ветвление).	2	Комбинированное	Беседа			
1.31	Ultrasonic sensor. Измерение дистанции. Определение препятствий.	2	Комбинированное	Практическое задание			
1.32	Color sensor. Определение цвета поверхности.	2	Комбинированное	Практическое задание			
1.33	Релейный регулятор. Движение по нажатию кнопки. Примеры применения релейного регулятора в спортивной робототехнике. Движение по линии с одним датчиком.	2	Комбинированное	Практическое задание			

1.34	Релейный регулятор. Движение вдоль стены с использованием ультразвука.	2	Комбинированное	Практическое задание			
1.35	Подготовка к конкурсам и олимпиадам - конструирование на заданную тему	2	Комбинированное	Самостоятельная работа, демонстрация работ.			
1.36	Подготовка к конкурсам и олимпиадам: программирование.	2	Комбинированное	Самостоятельная работа, демонстрация работ.			

2.2. Условия реализации программы.

Успешность реализации программы в значительной степени зависит от уровня квалификации преподавательского состава и материально-технического обеспечения.

Материально – технические условия

- Помещение соответствующее СП
- рабочие столы, стулья;
- шкафы стеллажи для разрабатываемых и готовых прототипов проекта;

Материально – техническое обеспечение:

1.	Комплект полей (тип 1)	1
2.	Комплект полей (тип 2)	1
3.	Комплект полей (тип 3)	1
4.	Комплект полей (тип 4)	1
5.	Мышь компьютерная	12
6.	Набор элементов для конструирования роботов	12
7.	Ноутбук	12
8.	Зарядное устройство LEGO EDUCATION	5
9.	Программное обеспечение	12

Состав группы:

Группа обучающихся состоит из **10-12 человек**. Данное количество обусловлено спецификой образовательного процесса.

К работе в объединении дети приступают после проведения руководителями соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы с инструментом, приспособлениями и используемым оборудованием.

2.3 Критерии оценки результативности обучения:

- теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии (пример теста: приложение №1);

- практической подготовки обучающихся: соответствия уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;

- развития обучающихся: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе;
- качество реализации и уровень проработанности проекта реализуемый обучающимися (в соответствии с возрастными особенностями).

2.4. Формы аттестации

Процесс обучения по дополнительной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы диагностики и аттестации:

1. Входная диагностика, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы. **Формы контроля:** Устный опрос, практическая работа.

2. Итоговая диагностика проводится после завершения всей учебной программы. **Формы контроля:** тестирование, беседа, устный опрос, творческий проект.

Для отслеживания **результативности реализации образовательной программы** возможно использование систем мониторингового сопровождения образовательного процесса, определяющие основные формируемые у детей посредством реализации программы **компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.**

2.5 Воспитательный компонент

Цель воспитательной работы: личностное развитие обучающихся через техническое творчество, популяризация научных знаний.

Задачи воспитательной работы:

- воспитать трудолюбие, аккуратность, бережливость, усидчивость;
- воспитать уважительное отношение к товарищам, к педагогу.

Приоритетные направления воспитательной деятельности

Формирование положительного отношения к труду и творчеству, профориентационное воспитание, интеллектуальное воспитание, гражданско-патриотическое воспитание, воспитание семейных ценностей, духовное воспитание, профориентационное воспитание.

Формы воспитательной работы

- словесные — беседы, собрания, встречи, устные газеты, радио журналы;
- практические — экскурсии, конкурсы и др.;
- наглядные — выставки, витрины, стенды, стенные газеты и другие.

Методы воспитания

Методы воспитания - способы взаимосвязанной деятельности педагога и воспитанников, направленной на решение задач воспитания.

Классификация методов воспитания

Методы убеждений	Методы упражнений (приучения)	Методы оценки и самооценки
<p>Методы, с помощью которых формируются взгляды (представления, понятия) обучающихся и осуществляется оперативный обмен информацией в педагогической системе между её членами.</p> <p>Внушение повествование, диалог, диспут, инструктаж, реплика, развёрнутый рассказ.</p>	<p>Методы, с помощью которых организуется деятельность обучающихся, и стимулируются позитивные её мотивы.</p> <p>Поручения, различного вида задания, метод примера, показ образцов, педагогическое требование.</p>	<p>Методы, с помощью которых стимулируются самооценки и оказывается помощь обучающимся в саморегуляции их поведения, в саморефлексии (самоанализе), самовоспитании, а также оцениваются поступки обучающихся.</p> <p>Соревнование, поощрение, ситуация доверия, замечание, порицание, наказание, контроль и самоконтроль, критика и самокритика.</p>

Планируемые результаты воспитательной работы:

- развита культура труда: аккуратность, умение следовать требованиям технологии, умение слышать и слушать требования педагога;
- развиты нравственные качества: трудолюбие, дисциплинированность, честность, умение слушать друг друга, а также конструктивно общаться с другими обучающимися в совместной деятельности;
- развито умение вырабатывать общую позицию в коллективных формах деятельности;
- развит эстетический вкус.

2.6 Методические материалы

Интернет-ресурсы:

Правила соревнований:

<http://robolymp.ru/season-2019/training/resources/>

Информационно методические материалы:

<https://infourok.ru/uchebnometodicheskie-materiali-robototehnika-dlya-mindstorms-education-ev-2376203.html>

Энциклопедия знаний (Амперка-Вики):

<http://wiki.amperka.ru/>

База знаний по платформе Arduino:

<https://www.arduino.cc/>

База знаний по платформе Raspberry Pi:

<https://raspberrypi.ru/>

Методика преподавания робототехники:
www.239.ru/userfiles/file/Program_methodology_239.doc

3. Список литературы

Для детей и родителей

1. Йошихито Исогава. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3.
2. Тарапата В.В. Конструируем роботов для соревнований. Танковый роботлон.
3. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб. 2013-319 с.
5. Юревич Е.И. Основы проектирования техники: учеб.пособие. – СПб. 2012 – 135 с.
6. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
7. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.
8. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.: БХВ Петербург, 2010.

Для педагога

9. Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора. – М.: Наука, 1996. – 103 с.
10. Шахинпур М. Курс робототехники. - М.: Мир, 1990.-527 с. -ISBN 5-03-001375-X.
11. Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы–СПб.: Питер, 2008. – 655 с
- 12.Елисеев Д. Цифровая электроника <https://cloud.mail.ru/public/F6Vf/nY6iSxXcd>
13. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. - 263 с.
14. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. –М.: Недра, 1990. -416 с.
15. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: Учебное пособие для вузов. М.: Наука, 1986. 616 с.

Пример тестового задания для детей

Вопросы:

1. Напишите виды датчиков конструктора EV 3.
2. Напишите обозначение входных портов для подключения датчиков.
3. Напишите обозначение выходных портов для подключения двигателей, как они обозначены на блоке EV3.
4. С помощью чего можно управлять роботом EV3?
5. Какова максимальная мощность двигателей EV3?
6. Какой источник питания можно использовать для контроллера EV3?
7. Какой датчик определяет расстояние до объекта?
8. Какой датчик может определить черную линию?
9. На какую кнопку нужно нажать, чтобы запустить робота?

Ответы:

1. датчик касания, датчик цвета, гироскоп, инфракрасный датчик, ультразвуковой датчик, датчик оборотов колеса в моторе*;
2. 1, 2, 3, 4;
3. A, B, C, D;
4. Инфракрасный пульт, приложение на смартфоне/планшете.
5. 100.
6. Аккумулятор и/или 6 батареек.
7. Ультразвуковой датчик.
8. Датчик цвета.
9. На центральную или Run.

Правила номинации «Кегельринг»

Условия состязания

За минимальное время робот должен вытолкнуть банки с поля за черную линию.

1. Содержание конкурса

- В соревнованиях участвуют команды образовательных учреждений с роботами из наборов Mindstorm, робот может быть собран только из одного из указанных наборов.
- Соревнования состоят из 2 раундов. Победившим считается робот выполнивший задание за лучшее время (не сумма). При одинаковом времени роботов назначается дополнительный раунд, во время которого судьи могут поменять правила проведения соревнований или само поле.
- Команды должны поместить робота в инспекционную область. После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, соревнования могут быть начаты.
- Операторы могут настраивать робота только во время отладки.
- Если при осмотре будет найдено нарушение в конструкции робота, то судья даст 3 минуты на устранение нарушения. Однако, если нарушение не будет устранено в течение этого времени, команда не сможет участвовать в состязании.
- После окончания времени отладки нельзя модифицировать или менять роботов (например: загрузить программу, поменять батарейки). Также команды не могут просить дополнительного времени.

2. Судейство

- Организаторы оставляют за собой право вносить в правила состязаний любые изменения.
- Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.
- Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.
- Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право в письменном порядке обжаловать решение судей в Оргкомитете не позднее 10 минут после окончания текущего раунда. После окончания раунда претензии не принимаются.

- Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, когда 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.
- 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.
- Судья может закончить состязание по собственному усмотрению, если робот не сможет продолжить движение в течение 30 секунд.

3. Требования к команде

- В данной категории не могут участвовать члены команды, участвующие в других категориях.
- В день соревнований на каждого робота команда должна подготовить: все необходимые материалы, такие как: диск с программами, запас необходимых деталей и компонентов наборов ЛЕГО, запасные батарейки или аккумуляторы.
- В зоне состязаний разрешается находиться только участникам команд (тренерам запрещено), членам оргкомитета и судьям.
- После старта попытки запрещается вмешиваться в работу робота. Если после старта раунда оператор коснется робота, покинувшего место старта без разрешения судьи, робот может быть дисквалифицирован.
- Участникам команды запрещается покидать зону соревнований без разрешения члена оргкомитета.
- При нарушении командой одного из пунктов правил, команда получит предупреждение. При получении командой 3-х предупреждений команда будет дисквалифицирована.

4. Требования к роботу

- Максимальная ширина робота 250 мм, длина 250 мм, высота 250 мм.
- Робот должен быть автономным, т.е. не допускается дистанционное управление роботом.
- Роботы должны быть построены с использованием только деталей конструкторов ЛЕГО Mindstorm.
- Робот должен вынести кегли за пределы поля передвигаясь внутри поля, робот не должен быть статичным, робот не должен менять размеры после старта в противном случае он дисквалифицируется.

