

Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«Кишертский районный центр детского творчества»

Рекомендовано
методическим
советом
МБУ ДО «Кишертский РЦДТ»
Протокол № 2
от 28.10.2015
Директор _____ В.А. Медведев



Утверждено
педагогическим
советом
МБУ ДО «Кишертский РЦДТ»
Протокол № 1
от 10.11.2015
Директор _____ В.А. Медведев



ПРОГРАММА
дополнительного образования
«**РОБОТОТЕХНИКА**»
Возрастной состав: 11-16 лет
Продолжительность образовательного процесса: 3 года

Автор: педагог дополнительного
образования: **Попова Н.Г.**

Кишерть
2015

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа разработана как самостоятельная дисциплина, являющаяся образовательным компонентом общего среднего образования. Выражая общие идеи, она пронизывает содержание многих других предметов и, следовательно, становится дисциплиной обобщающего плана. Основное назначение программы "Робототехника" состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Робототехника является одним из важнейших направлений *научно - технического прогресса*, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Цель программы - развитие научно-технических способностей подростков и юношества в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS® Education EV3.

Задачи программы

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение работать в режиме творчества;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- сформировать лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества для успешной работы в команде;

Актуальность программы

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент нарастает приток техники, невиданная прежде скорость ее обновления, ставят перед школой новые задачи. В педагогической целесообразности этой темы не приходится сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования, кроме этого

дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Программа «Робототехника» рассчитана на возрастной состав учащихся 11-16 лет (5-8 классы) и рассчитана на 3 года обучения. Режим работы, в неделю 2 занятия по 2 часа. Часовая нагрузка за год 144 часа.

Работа идёт с наборами LEGO MINDSTORMS® Education EV3.

Технологические наборы LEGO MINDSTORMS® Education EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. Mindstorms EV3 позволяет развивать навыки конструирования у детей всех возрастов.

Конструктор LEGO MINDSTORMS® Education EV3 предоставляет ученикам возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. Конструктор LEGO MINDSTORMS® Education EV3 и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель в образовательном процессе выступает тьютором.

Программное обеспечение отличается дружественным интерфейсом, позволяющим ребенку самостоятельно или с помощью встроенных уроков осваивать программирование. Каждый урок - новая тема или новый проект. Модели собираются либо по технологическим картам, либо в силу фантазии детей. По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных группами.

Теоретическая часть обучения включает в себя знакомство с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники.

Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от склонностей учащихся, наличия материалов, средств и др. Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований. Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

Программа «Робототехника» и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

Содержание и структура программы «Робототехника» направлена на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Отличительные особенности программы

Изучение образовательного конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3, в отличие от других программ, дает широкие возможности для использования информационных и материальных технологий. Дети получают возможность работы на компьютере. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью, его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелкой моторики), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. LEGO MINDSTORMS® Education EV3, новое поколение ЛЕГО роботов для работы в классе.

Низкий порог вхождения в программную среду LEGO MINDSTORMS® Education EV3, позволяет программировать робота уже на первом занятии по робототехнике, даже самому неподготовленному ученику, а интуитивно понятный интерфейс облегчает эту задачу.

Форма организации деятельности детей на занятии

Индивидуально-групповая.

Основные принципы обучения

- *Научность.* Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
- *Доступность.* Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
- *Связь теории с практикой.* Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
- *Воспитательный характер обучения.* Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
- *Сознательность и активность обучения.* В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и

наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

- *Наглядность.* Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.
- *Систематичность и последовательность.* Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.
- *Прочность закрепления знаний, умений и навыков.* Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.
- *Индивидуальный подход в обучении.* В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Формы организации образовательного процесса

Опора на различные виды деятельности, при реализации программы «Робототехника», особенности содержания определяют выбор следующих форм организации образовательного процесса

- *Учебные занятия*

(основа – познавательная деятельность)

Освоение и присвоение обучающимися учебной информации происходит эффективно при условии организации урока теории совместно с лабораторным практикумом для наилучшего закрепления пройденного материала. Используемые в этих целях интерактивные обучающие уроки, входящие в состав программного обеспечения LEGO MINDSTORMS® Education EV3, работающие по принципу «повтори-усвой-модернизируй», позволяет дать обучающимся представление о робототехнике, как о науке, передать теоретические знания проектировании, моделировании, конструировании и программировании.

- *Обобщающая лекция-практикум* - демонстрирует учащимся результаты систематизации собственных знаний, достижений, проблем.
- *Рассказ-показ* - осуществляется с применением наглядных пособий (видеоматериалов, презентаций).

- *Учебная беседа* - применяется, когда у участников есть уже предварительные знания и на этом можно организовать обмен мнениями. Учебный материал совместно перерабатывается в ходе беседы.
- *Обобщающая беседа* - используется, чтобы систематизировать, уточнить и расширить опыт детей, полученный в процессе их деятельности, наблюдений, экскурсий.
- *Дебаты* - формальный метод ведения спора, учит взаимодействовать друг с другом, представляя определенные точки зрения, с целью убедить третью сторону. Выявить собственную точку зрения, рассмотреть разные аспекты изучаемой проблемы позволяют дискуссия, мозговой штурм.
- *Самостоятельная работа* - (основа – познавательная деятельность, осуществляемая при отсутствии непосредственного постоянного контроля со стороны педагога)

Самостоятельная работа осуществляется в таких формах, как:

- *Групповое самообучение* - обучающиеся выполняют ту или иную самостоятельную работу и составляют письменные сообщения по ее результатам; объясняют друг другу какой-то вопрос, защищают целесообразность своего проекта, ведут дискуссии по поводу конструкторских особенностей своей модели в процессе нахождения оптимального пути решения поставленной задачи.

- *Самоорганизующийся коллектив* – проектная организация автоматизированных систем (роботов), в которой сами участники объединения распределяют конструкторские задачи, производят отладку программы робота, улучшают конструкцию. И в итоге защищают целесообразность своего проекта.

- *Профессиональные пробы*

Участие в конкурсах, фестивалях, слетах и соревнованиях. Данные формы стимулируют и активизируют деятельность учащихся, развивают их творческие способности и формируют дух состязательности.

Условия реализации программы

Для успешной реализации образовательной программы «Робототехника» необходимо: наличие учебной аудитории, оснащенной столами, стульями, учебной доской, оргтехникой (проектор) для ведения аудиторных учебных занятий, конструкторы LEGO MINDSTORMS® Education EV3

Ожидаемые результаты

По итогам освоения программы обучающиеся:

знают:

- основы конструирования;
- основы проектирования;
- основы моделирования;
- основы программирования;

умеют:

- анализировать, обобщать, систематизировать;
- работать в режиме творчества;

- принимать нестандартный выход из ситуации в процессе поиска решения поставленной задачи;
 - работать с литературой, с журналами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
 - самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
 - создавать действующие модели роботов на основе конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3;
 - программировать робота LEGO MINDSTORMS® Education EV3;
 - передавать (загружать) программы в EV3;
 - корректировать программы при необходимости;
 - демонстрировать технические возможности роботов.
- демонстрируют:*
- активную жизненную позицию;
 - лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества для успешной - работы в команде;
 - адекватную самооценку и оценку окружающих;
 - культуру общения в коллективе;
 - физическое и психическое здоровье;
 - логическое мышление и память;
 - внимание, речь, коммуникативные способности;
- проявляют:*
- устойчивую мотивацию к обучению по программе;
 - интерес к событиям, происходящим в области «Робототехника».

**Учебно-тематический план
1 год обучения**

Попова Н.Г.

№ п/п	Тема	Всего часов	Теория	Практика
1	Введение в Робототехнику.	2	2	-
2	Характеристики робота. Создание первого проекта.	6	2	4
3	Программирование робота.	20	8	12
4	Программные структуры	20	6	14
5	Работа с датчиками	46	12	34
6	Основные виды соревнований и элементы заданий	50	18	32
	ИТОГО:	144	48	96

**Учебно-тематический план
1 год обучения**

Чашухин П.В.

№ п/п	Тема	Всего часов	Теория	Практика
1	Введение в Робототехнику.	2	2	-
2	Характеристики робота. Создание первого проекта.	6	2	4
3	Программирование робота.	20	8	12
4	Программные структуры	20	6	14
5	Работа с датчиками	46	12	34
6	Основные виды соревнований и элементы заданий	50	18	32
	ИТОГО:	144	48	96

Содержание дополнительной образовательной программы 1 год обучения

1. Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике

Теория. Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

2. Характеристики робота. Создание первого проекта.

Тема: Сравнение поколений робототехнических наборов Lego Mindstorms. Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков.

Теория. Обсуждение усовершенствований EV3-блока по сравнению с NXT-2.0, характеристики блока (частота работы процессора, количество кнопок, возможность соединения с интернетом через WiFi, флеш-память, оперативная память, разрешение экрана, появление USB порта, слот для чтения SD карт, возможность соединения с семью роботами посредством Bluetooth).

Краткая характеристика среднего и большого сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент.

Скорость опроса датчика.

Тема: Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.

Теория. Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

Тема: Обзор среды программирования.

Практика. Обзор среды программирования. Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Лобби. Новая программа. Сохранение проекта, подпрограммы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB соединение. Bluetooth соединение. WiFi соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

3. Программирование робота.

Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.

Теория. Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Зеленая палитра блоков (Action). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки Large Motor и Medium Motor (большой мотор и средний мотор). Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на

количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Блок “Независимое управление моторами”. Блок “Рулевое управление”. Программная палитра “Дополнения”. Инвертирование вращения мотора. Нерегулируемы мотор. Инвертирование мотора.

Практика.

Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.

Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние.

Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком.

Теория.

Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Демонстрация работы подсветки кнопок.

Практика.

задания для самостоятельной работы по работе с подсветкой

Теория.

Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран.

Практика.

Задания для самостоятельной работы по работе с экраном

Теория.

Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Практика.

Задания для самостоятельной работы по работе со звуком

4. Программные структуры

Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы.

Теория.

Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы. Вложенные циклы.

Практика.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Структура “Переключатель”.

Теория.

Если-то. Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма). Дополнительное условие в структуре *Переключатель*.

Практика.

Задания для самостоятельной работы.

5. Работа с датчиками.

Тема: Датчик касания.

Теория.

Палитра программирования *Датчик*. Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик цвета.

Теория.

Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Выбор режима измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик гироскоп.

Теория.

Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик ультразвука.

Теория.

Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Инфракрасный датчик.

Теория.

Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка.

Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Датчик определения угла/количества оборотов.

Теория.

Программный блок датчика вращения. Сброс.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

6. Основные виды соревнования и элементы заданий.

Тема: Подготовка к соревнованиям.

Теория.

Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике «Hello, Robot!», в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Кегельринг-квадро», «Траектория», «Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Тема: Соревнования «Сумо».

Теория.

Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема: Программирование движения по линии.

Теория.

Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг” (дискретная система управления). Алгоритм «Волна». Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Соревнования «Кегельринг».

Теория.

Регламент состязаний. Соревнование «Кегельринг». Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема: Подготовка к соревнованиям.

Теория.

Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике «WRO». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга.

Практика.

Тренировка на полях.

Тема: Внутренние соревнования.

Практика.

Подготовка. Соревнования. Результаты.

**Учебно-тематический план
2 год обучения**

№ п/п	Тема	Всего часов	Теория	Практика
1	Введение в Робототехнику.	8	4	4
2	Работа с данными.	32	12	20
3	Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.	20	8	12
4	Создание подпрограмм.	6	2	4
5	Продвинутое программирование движения по линии.	28	10	18
6	Основные виды соревнования и элементы заданий.	50	12	38
	ИТОГО:	144	48	96

**Содержание дополнительной образовательной программы
2 год обучения**

1. Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике.

Теория.

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Тема: Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.

Практика.

Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное творчество. Защита проекта.

2. Работа с данными.

Тема: Типы данных. Проводники.

Теория.

Технология соединения входов и выходов блоков для передачи данных. Типы данных. Логический тип данных. Числовой тип данных. Текстовый тип данных. Массив. Числовой массив. Логический массив.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Переменные и константы.

Теория.

Работа с константами. Операции с данными. Инициализация константы. Тип константы. Значение константы. Фрагмент программы с использованием константы. Работа с переменными. Инициализация переменной. Название переменной. Значение переменной. Фрагмент программы с использованием переменной.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Математические операции над данными.

Теория.

Блоки математики. Структура блока математики. Арифметическое действие. Результат. Примеры использования блока математики.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Другие блоки работы с данными.

Теория.

Блок «Округление». Блок «Сравнение». Блок «Интервал». Блок «Случайное значение». Блок «Операции над массивом». Создание массива. Запись массива в переменную. Формирование числового массива. Формирование логического массива. Режим «Длина». Режим «Читать по индексу». Режим «Записать по индексу». Режим «Дополнить».

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Логические операции с данными.

Теория.

Отрицание. Конъюнкция. Дизъюнкция. Блок логических операций. Структура блока логических операций Логические входы. Логические выходы. Таблица истинности. Примеры использования логических операций.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

3. Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.

Тема: Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.

Теория.

Работа с текстовым/числовыми файлами. Запись данных в файл. Закрытие файла. Чтение данных из файла. Фрагмент программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отправления/приятия сообщений через Bluetooth соединение.

Теория.

Блок для создания Bluetooth-соединения. Режимы работы блока Bluetooth-соединения. Блок отправления/приятия сообщений через Bluetooth соединение. Пример программы отправителя сообщения. Пример программы приемника сообщения.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

4. Создание подпрограмм.

Тема: Подпрограмма.

Теория.

Понятие «Подпрограмма». Конструктор моего блока. Создание подпрограммы с передачей входных и выходных параметров. Настройка параметров. Значки параметров. Примеры использования подпрограмм.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

5. Продвинутое программирование движения по линии.

Тема: Пропорциональное линейное управление.

Теория.

Использование одного датчика. Использование двух датчиков. Формулы управления. Коэффициент пропорциональности. Реализация алгоритма пропорциональности управления с одним датчиком цвета. Реализация алгоритма пропорциональности управления с двумя датчиками цвета. Ручная корректировка разницы показаний датчиков. Автоматическая корректировка разницы показаний датчиков.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Нелинейное управление движением по косинусному закону.

Теория.

Линейное управление. Нелинейное управление. Формулы косинусного управления. Управление роботом при движении по вектору. Пример программы нелинейного управления движением по косинусному закону с одним датчиком.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Подготовка к соревнованиям.

Теория.

Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике «Hello, Robot!», в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Кегельринг-квадро», «Траектория», «Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Практика.

Тренировки на полях.

Тренировочные заезды.

6. Основные виды соревнования и элементы заданий.

Тема: Соревнования «Кегельринг-квадро».

Теория.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема: Соревнования «Биатлон».

Теория.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема: Соревнования «Лабиринт».

Теория.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Соревнования «Шагающие роботы».

Теория.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема: Соревнования «Сумо» (шагающие роботы).

Теория.

Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

Тема: Соревнования «Траектория».

Теория.

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.

Теория.

Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике «WRO». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга.

Практика.

Тренировка на полях.

Тренировочные заезды.

Тема: Внутренние соревнования.

Практика.

Подготовка. Соревнования. Результаты

**Учебно-тематический план
3 год обучения**

№ п/п	Тема	Всего часов	Теория	Практика
1	Введение в Робототехнику.	4	2	2
2	Логические операции	28	8	20
3	Работа с массивами.	32	10	22
4	Работа с нестандартными датчиками.	20	6	14
5	Продвинутое программирование движения по линии.	22	8	14
6	Соревнования WRO	18	5	13
7	Соревнования FLL	20	6	14
	ИТОГО:	144	45	99

**Содержание дополнительной образовательной программы
3 год обучения**

1. Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике.

Теория.

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение.
Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Тема: Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.

Практика.

Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное творчество. Защита проекта.

2. Логические операции.

Тема: Логические переменные.

Теория.

Логический тип данных. Применение логических переменных. Вариативность логики. Краткий экскурс в типы неклассической логики.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Типы логических операций с данными.

Теория.

Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ», «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ».

Тема: Логические операции «И», «Или»

Теория.

Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ».

Практика.

Применение логических операций на практике.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»

Теория.

Типы логических операций с данными «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ». Определение Модальной логики

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.

Теория.

Применение логических данных при работе с сравнением, переключателями, интервалом, циклом, ожиданием и другими операторами.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

3. Работа с массивами

Тема: Типы массивов. Работа с массивами.

Теория.

Определение массива. Размерность массива, форма или структура массива, определение индекса. Динамический массив.

Тема: Использование массивов в программировании. Числовые и логические массивы.

Теория.

Значение массивов в программировании, примеры. Запись, чтение, работа с индексом массива и содержанием.

Практика.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Логическое сложение.

Теория.

Логическое сложение. Другие логические операции. Логические операции с логическими массивами.

Практика.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Подготовка к районным соревнованиям.

Практика.

Подготовка к районным соревнованиям. Разбор вариантов конструкций.

Регламенты соревнований

Задания для самостоятельной работы.

4. Работа с нестандартными датчиками.

Тема: Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, 9-ти зонный инфракрасный датчик.

Теория.

Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, 9-ти зонный инфракрасный датчик. Применение в проектной и соревновательной деятельности.

Практика.

Задания для самостоятельной работы.

5. Продвинутое программирование движения по линии.

Тема: Кубический регулятор.

Теория.

Алгоритм с применением кубического коэффициента для движения по черной и инверсной линии.

Практика.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Внутренние соревнования

Практика.

Применение на практике всех типов регуляторов и сравнение их преимуществ и недостатков.

6. Соревнования WRO

Тема: Рассмотрение регламентов WRO

Теория.

Рассмотрение регламентов World Robot Olympiad соответствующего года, поиск решения поставленных технических задач.

Тема: Основная категория, младшая группа

Практика.

Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи младшей группы.

Тема: Основная категория, средняя группа

Практика.

Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи средней группы.

Тема: Основная категория, средняя группа

Практика.

Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи старшей группы.

Тема: Свободная категория.

Практика.

Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи свободной категории.

7. Соревнования FLL

Тема: Рассмотрение регламентов FLL

Практика.

Рассмотрение регламентов First Lego League соответствующего года, поиск решения поставленных технических задач.

Тема: Соревнования FLL

Практика.

Подготовка и соревнования по правилам соответствующего года.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.

Практика.

Подготовка к региональным соревнованиям по WRO, FLL и других видов.

Задания для самостоятельной работы.

Ожидаемые результаты освоения программы

Дети должны знать:

- основы конструирования;
- основы проектирования;
- основы моделирования;
- основы программирования;

Дети должны уметь:

- анализировать, обобщать, систематизировать;
- работать в режиме творчества;

Литература

14. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego->
15. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
- 16.«Информационные технологии и моделирование бизнес-процессов»
Томашевский ОМ
- 17.«Хронология робототехники» - <http://www.myrobot.ru/articles/hist.php>
- 18.«Занимательная робототехника» - <http://edurobots.ru>
- 19.«Программа робототехника» - <http://www.russianrobotics.ru>
- 21.Регламенты FIRST Tech Challenge (FTC)
- 23.Руководство преподавателя по ROBOTC® для LEGO® MINDSTORMS®
Издание второе, исправленное и дополненное / © Carnegie Mellon Robotics
Academy, 2009-2012 / © Перевод: А. Федулеев, 2012
- 24.Официальный сайт RobotC - <http://robotc.ru>

