

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №6»

Согласованно
Заместитель директора по УВР
_____ Теучеж Ф.Х.
« _____ » _____ 20 _____ г

Утверждаю
директор школы
_____ Сташ К.Ш.
« _____ » _____ 20 _____ г

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**РОБОТОТЕХНИКА
(для учащихся 6-15 лет)**

Срок реализации программы (3 года):

начальный уровень, 1 год обучения по два часа два раза в неделю (144 часа);
базовый уровень, 1 год обучения по два часа два раза в неделю (144 часа),
продвинутый уровень, 1 год обучения по два часа два раза в неделю (144 часа).

Содержание

Пояснительная записка	3
Учебный план	6
Содержание учебного плана	7
Формы аттестации и оценочные материалы.....	11
Методическое и техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	12
Список литературы	15

Пояснительная записка

Направленность программы– техническая

Уровень – начальный, базовый, продвинутый

Срок реализации программы (3 года):

начальный уровень, 1 год обучения по два часа два раза в неделю (144 часа);

базовый уровень, 1 год обучения по два часа два раза в неделю (144 часа),

продвинутый уровень, 1 год обучения по два часа два раза в неделю (144 часа).

Направленность программы

Программа является модифицированной, имеет научно-техническую направленность, и нацелена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность программы

Последние годы область роботизированных систем является приоритетной, несущей потенциал технологического прорыва, с активным внедрением новых технологий. Современные подростки стремятся изобретать и заниматься конструированием.

В настоящее время в связи с переходом на новые образовательные стандарты происходит совершенствование внеурочной деятельности. Новые ФГОС требуют освоения основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, и комплекты по робототехнике полностью удовлетворяют этим запросам и требованиям. Робототехника в дополнительное образование детей разного возраста поможет решить проблему занятости школьников, а также способствует многостороннему развитию личности ребенка, создает условия для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

Изучение робототехники позволяет ученикам развивать коммуникативные навыки, так как в основном конструирование роботов происходит в группе, учиться принимать самостоятельные и нестандартные решения, развивать творческое мышление.

Также робототехника может выступать не только как самостоятельный предмет, но и внедряться в остальные школьные дисциплины. Робототехнические конструкторы можно использовать при демонстрации учебных экспериментов по физике, математике, физике и биологии, что позволяет увидеть картину реального мира. Использование роботов делает процесс обучения более интересным и понятным. Ученик лучше разбирается в том, что создал и увидел сам. Поэтому очевидна необходимость обучению детей основам робототехники.

Педагогическая целесообразность программы определена тем, что ориентирует каждого ребенка на приобщение к техническому творчеству, применение полученных знаний, умений и навыков конструирования и моделирования в процессе деятельности, на создание индивидуального продукта.

Целью является развитие технических, интеллектуальных способностей детей, проявляющих интерес к робототехнике, реализация их творческих идей через конструирование, программирование и исследования моделей с использованием современных компьютерных технологий

Задачи

– Овладение навыками технического конструирования и проектирования роботов и робототехнических устройств.

- Развитие у школьников инженерного мышления, программирования, эффективного использования кибернетических систем и культуры проектирования технических устройств.
- Изучение основ функционирования основных устройств и узлов робототехнических устройств.
- Развитие навыков проектной деятельности.
- Приобретение опыта участия в различных робототехнических выставках и соревнованиях.

Следует отметить, что в данной образовательной программе элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, кроме того, данная программа позволяет в итоге ребенку создать действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Программа рассчитана на трехгодичный цикл обучения: «Начальный уровень» – 1 год обучения (144 часа); «Базовый уровень» – 1 год обучения (144 часа), «Продвинутый уровень» – 1 года обучения (144 часа).

В первый год предполагается освоение минимальной сложности программы. Учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора. Проводятся групповые и парные занятия для развития навыков командной работы. Первый год обучения предназначен для формирования достаточного уровня умения конструирования и творческих способностей детей. Знакомство с особенностями создания роботов, простейших моделей с программным обучением, развитие моторики и конструкторского мышления.

Для перехода с начального уровня обучения на базовый, ученику необходимо усвоить 80% материала. Уметь собирать простейшие конструкции и программировать выполнение простейших задач.

Во второй год учащиеся изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров. Программирование в графической инженерной среде изучается углубленно. Происходит знакомство с программированием виртуальных роботов на языке программирования, схожем с Си. Предполагается использования такой формы обучения в которой будут освоены специализированные знания. У ученика появляется возможность к самореализации. В этом году происходит выявление детей проявляющих выдающиеся способности и индивидуальная работа с ними. Наглядно происходит объяснение техники сборки робототехнических средств. Предусматривается участие в соревнованиях.

Для перехода с базового уровня обучения на продвинутый ученику необходимо уметь собирать и программировать полноценных роботов с выполнением задач высокой сложности, так же необходимо проявить начальные творческие способности и индивидуальность.

На третий год учащиеся изучают основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, строят роботов-андроидов, а также занимаются творческими и исследовательскими проектами. Углубленное программирование на языке Си и RobotC. Решение задач спортивно состязаний. Моделирование и создание уникальных роботов, для решения сложных задач встречающихся в жизни.

Занятия проводятся в группах по следующим формам обучения:

- теория (устное изложение материала, диалоги, показ наглядных примеров)
- практика (сборка, программирование)
- тестирование (проверка выполнение поставленных задач)
- проведение соревнований между учениками с разным уровнем задач

- изучение видео материалов

Для полноценного обучения необходимо комбинировать формы обучения для лучшего усвоения материала и продуктивной работы. Результативность освоения программы определяется в ходе анализа результатов учащихся, проведение итоговых тестов и задач по каждому уровню.

Возраст обучающихся 6-15 лет.

Продолжительность начального уровня 1 год, объем 144 часа. Режим занятий 2 раза в неделю по 2 учебный часа, или 1 раз в неделю по 4 учебных часа.

Продолжительность базового уровня 1 год, объем 144 часа. Режим занятий 2 раза в неделю по 2 учебный часа, или 1 раз в неделю по 4 учебных часа.

Продолжительность продвинутого уровня 1 год, объем 144 часа. Режим занятий 2 раза в неделю по 2 учебный часа, или 1 раз в неделю по 4 учебных часа.

Программа разработана с учетом физических способностей детей. Продолжительность учебного часа составляет 45 минут, перерыв между учебными часами 10 минут

Условия набора и формирования групп:

Начальная группа – возраст детей 6 – 8 лет. Требования: основное понимание математики, геометрии, коммуникативность, желание развиваться в сфере робототехники.

Базовая группа – возраст детей 9 – 12 лет. Требования: знание основных понятий математики, физики, геометрии, основ робототехники, умение работать с модулями управления.

Продвинутая группа – возраст детей 13 – 16 лет. Требования: уверенное использование основных модулей управления и датчиков конструктора, основы модельного проектирования, знание основ языка программирования RobotC,

Ожидаемые результаты

Обучающийся получит знания о:

- науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- истории и перспективах развития робототехники;
- робототехнических платформах для образовательных учреждений, в частности LEGO Education и Arduino.
- робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
- физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;
- философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры;

овладеет

- критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления; техническими компетенциями в сфере робототехники, достаточными для получения высшего образования по данному направлению;
- набором коммуникативных компетенций, позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы;
- разовьет фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности; научится решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;
- приобретет уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

Учебный план

	Наименование, темы раздела	Количество часов		
		Лекционные	Практические	Всего
Г1	Начальный уровень обучения.			
Г1.1	Инструктаж по ТБ. Знакомство с конструктором LEGO	2	0	2
Г1.2	Основы физики	8	8	16
Г1.3	Основы программирования	6	12	18
Г1.4	Работа с модулями и датчиками	16	36	52
Г1.5	Колесный робот	16	36	52
Г1.И	Итоговое занятие. Промежуточная аттестация	0	4	4
	Итого	48	96	144
Г2	Базовый уровень обучения			
Г2.1	Инструктаж по ТБ.	1		1
Г2.2	Повторение пройденного материала	1	2	3
Г2.3	Изучение языка программирования RobotC	6	18	24
Г2.4	3Dмоделирование в LEGO Digital Designer	8	20	28
Г2.5	Сборка различных видов роботов	8	40	48
Г2.6	Соревнования роботов	10	30	36
Г2.И	Итоговое занятие. Промежуточная аттестация	0	4	4
	Итого	32	116	144
Г3	Продвинутый уровень обучения			
Г3.1	Инструктаж по ТБ.	1		1
Г3.2	Повторение пройденного материала	2	1	3
Г3.3	Игры роботов	8	24	32
Г3.4	Состязания роботов	8	24	32
Г3.5	Творческий проект	0	48	48
Г3.6	Проведение исследования с помощью роботов	6	18	24
Г3.И	Итоговое занятие. Конечная аттестация	0	4	4
	Итого	30	114	144

Содержание учебного плана.

Первый год обучения

Г1.1. Техника безопасности (2 часа)

Теория. Безопасность в лаборатории. ТБ при работе с деталями. ТБ при работе с компьютером. Пожарная безопасность. Знакомство с конструктором LEGO.

Г1.2. Основы физики (16 часов)

Теория. Развитие компьютерной техники от компьютера к роботу. Знакомство с понятием «робототехника». Входной тест

Г1.2.1 Простейшие механизмы.

Теория. Названия и принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Колесо, ось. Центр тяжести.

Практика. Подготовка докладов о робототехнике в различных сферах жизни человека. Создание простых конструкций на основе конструктора Lego.

Г1.2.2 Основы механики.

Теория. Основные законы механики. Скорость, ускорение, время. Способы поворота.

Практика. Создание простых механизмов. Создание роботов, использующих простые механизмы.

Г1.2.3 Основы электротехники.

Теория. Сила тока, напряжение, сопротивление. Движение тока по цепи. Схемотехника. Простейшие схемы.

Г1.3 Основы программирования (18 часов)

Теория. Принципы работы компьютерных программ. Переменные, управляющие конструкции: условные операторы, циклы. Функции.

Г1.3.1 Среда разработки EV3.

Теория. Знакомство с рабочим пространством. Визуальное программирование. Практика. Создание простейшей программы.

Г1.3.2 Разделы IDE EV3.

Теория. Синтаксические единицы.

Г1.4. Работа с модулями и датчиками (52 часа)

Г1.4.1 Блок управления.

Теория. Назначение блока управления. Назначение клавиш блока управления. Знакомство с интерфейсом блока управления.

Практика. Загрузка готовых программ на БУ. Воспроизведение звуков на БУ через IDE, через БУ. Запуск написанных программ. Вывод изображения на экран.

Г1.4.2 Привод.

Теория. Назначение электромотора и их применение. Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока.

Практика. Подключение к блоку управления. Программирование блока управления для работы с приводом. Различные способы вращения привода.

Г1.4.3 Датчик касания

Теория. Принцип работы датчика касания. Обработка сигнала.

Практика. Подключение датчика касания. Считывание с него данных. Остановка/запуск привода датчиком касания.

Г1.4.4 Датчик расстояния.

Теория. Принцип работы датчика расстояния. Обработка сигнала.

Практика. Подключение датчика расстояния. Измерение расстояния и вывод его на экран. Управление приводом датчиком расстояния.

Г1.4.5 Датчик цвета.

Теория. Принцип работы датчика цвета, освещённости, отражения. Обработка сигнала.

Практика. Распознавание цвета, освещенности, отражающей поверхности. Управление приводом с помощью датчика цвета.

Г1.4.6 Гироскоп.

Теория. Принцип работы гироскопа. Обработка сигнала.

Практика. Измерение угла поворота датчика и вывод значения на экран БУ. Взаимодействие гироскопа с приводом.

Г1.5 Колёсный робот (52 часа)

Г1.5.1 Сборка колёсного робота.

Теория. Сборка простого колёсного робота по инструкции.

Практика. Сборка простого колёсного робота по инструкции.

Г1.5.2 Движение.

Теория. Движение по прямой. Движение назад. Виды поворотов.

Практика. Программирование приводов. Разворот на месте. Разворот по дуге. Поворот в движении.

Г1.5.3 Работа с датчиком касания.

Теория. Обработка сигнала с датчика касания. Программы, получающие данные с датчика расстояния.

Практика. Сборка и программирования робота с датчиком касания.

Г1.5.4 Работа с датчиком расстояния.

Теория. Обработка сигнала с датчика расстояния. Программы, получающие данные с датчика расстояния.

Практика. Сборка и программирования робота с датчиком расстояния. Управление движения робота датчиком расстояния. Решение задач с помощью датчика расстояния.

Г1.5.5 Работа с датчиком цвета.

Теория. Обработка сигнала с датчика цвета. Программы, получающие данные с датчика цвета.

Практика. Сборка и программирование робота с датчиком цвета. Управление движения робота датчиком цвета. Решение задач с помощью датчика цвета.

Г1.5.6 Работа с гироскопом.

Теория. Обработка сигнала с гироскопа. Программы, получающие данные с гироскопа.

Практика. Сборка и программирование робота с гироскопом. Управление движения робота гироскопом. Решение задач с помощью гироскопа.

Г1.И Итоговое занятие (4 часа)

Теория. Повторение основ конструирования, программирования. Сдача проектов.

Практика. Тестирование проектов.

Второй год обучения

Г2.1. Инструктаж по ТБ (1 час)

Теория. Безопасность в лаборатории. ТБ при работе с деталями. ТБ при работе с компьютером. Пожарная безопасность.

Г2.2. Повторение пройденного материала (3 часа)

Теория. Повторение основных понятий 1-го года обучения.

Г2.3. Изучение RobotC (24 часа)

Г2.3.1 Знакомство со средой программирования

Теория. Меню среды программирования. Работа с файлами. Понятие «проект».

Практика. Создание первого проекта. Сохранение и открытие проектов.

Г2.3.2 Основные функции.

Теория. Знакомство с встроенными функциями языка, для управления модулями.

Практика. Программирование блока управления.

Г2.3.3 Переменные, выражения, вычисление

Теория. Типы данных, виды переменных, основные операторы программирования, присваивание.

Практика. Создание собственных программ.

Г2.3.4 Условия.

Теория. Условные операторы, булевские выражения.

Практика. Создание программ с условием, обработка сигнала с датчика.

Г2.3.5 Циклы

Теория. Основные виды циклов: с предусловием, с постусловием, с параметром.

Практика. Создание программ с использованием циклов.

Г2.3.6 Собственные функции

Теория. Синтаксис определения функции, передача параметров.

Практика. Написание собственных функций.

Г2.4. 3D моделирование в LEGO Digital Designer (28 часов)

Г2.4.1 Изучение интерфейса

Теория. Меню программы. Работа с файлами. Понятие «проект».

Практика. Создание первого проекта. Сохранение и открытие проектов.

Г2.4.2 Моделирование

Теория. Знакомство с созданием трехмерных моделей конструкций.

Практика. Создание трехмерных моделей конструкций

Г2.5. Сборка различных моделей роботов (48 часов)

Г2.5.1 «ГироБой»

Теория. Изучение балансировки. Рассмотрение роботов с гироскопом.

Практика. Сборка и программирование робота «ГироБой»

Г2.5.2 «Слон»

Теория. Шаговые роботы. Передача крутящего момента с помощью шестерней.

Практика. Сборка и программирование робота «Слон»

Г2.5.3 «Роборука»

Теория. Манипуляторы.

Практика. Сборка и программирование робота «Роборука»

Г2.5.4 «Сортировщик»

Теория. Способы сортировки. Конвейер.

Практика. Сборка и программирование робота «Сортировщик»

Г2.5.5 «Гусеничный робот»

Теория. Гусеницы. Преодоление неровностей.

Практика. Сборка и программирование «Гусеничный роботов»

Г2.6. Соревнование роботов (36 часов)

Г2.6.1 Езда по линии

Теория. Алгоритмы езды по линии. Полигоны.

Практика. Программирование робота для прохождения полигона.

Г2.6.2 Лабиринт

Теория. Алгоритмы прохождения лабиринта.

Практика. Программирование робота для прохождения полигона.

Г2.6.3 Горка

Теория. Алгоритмы прохождения физических неровностей.

Практика. Программирование робота для прохождения неровностей.

Г2.И. Итоговое занятие. Промежуточная аттестация (4 часа)

Теория. Повторение основ конструирования, программирования. Сдача проектов.

Практика. Тестирование проектов. Участие в соревнованиях.

Третий год обучения

Г3.1. Инструктаж по ТБ (1 час)

Теория. Безопасность в лаборатории. ТБ при работе с деталями. ТБ при работе с компьютером. Пожарная безопасность. Знакомство с конструктором LEGO.

Практика. основы работы за ПК.

Г3.2. Повторение пройденного материала (3 часа)

Теория. Повторение основных понятий 2-го года обучения.

Г3.3. Игры роботов (32 часа)

Г3.4.1 «Царь горы»

Теория. Изучение правил игры, использование удаленного управления, объяснение алгоритмов поведения робота.

Практика. Конструирование и программирование робота.

Г3.4.1 «Управляемый футбол»

Теория. Изучение правил игры, использование удаленного управления, объяснение алгоритмов поведения робота.

Практика. Конструирование и программирование робота.

Г3.4.1 «Боулинг»

Теория. Изучение правил игры, использование удаленного управления, объяснение алгоритмов поведения робота.

Практика. Конструирование и программирование робота.

Г3.4. Состязание роботов (32 часа)

Г3.4.1 «Сумо»

Теория. Стратегия и алгоритмы.

Практика. Конструирование и программирование робота.

Г3.4.2 «Гонка»

Теория. Объяснение алгоритмов поведения роботов в состязании «Гонка».

Практика. Сборка и программирование роботов для состязания «Гонка».

Г3.4.3 «Полоса препятствий»

Теория. Объяснение алгоритмов поведения роботов в состязании «Полоса препятствий».

Практика. Сборка и программирование роботов для состязания «Полоса препятствий».

Г3.4.4 «Керлинг»

Теория. Объяснение алгоритмов поведения роботов в состязании «Керлинг».

Практика. Сборка и программирование роботов для состязания «Керлинг».

Г3.4.5 «Перетягивание каната»

Теория. Объяснение алгоритмов поведения роботов в состязании «Перетягивание каната». Практика. Сборка и программирование роботов для состязания «Перетягивание каната».

Г3.5. Творческие проекты (48 часов)

Г3.5.1 «Подсолнух».

Г3.5.2 «Умная теплица».

Г3.5.3 «Умный дом».

Г3.5.4 «Роботы-помощники».

Г3.5.5 «Свободные темы».

Г3.6. Проведение исследования с помощью роботов (24 часа)

Г3.6.1 Простейшие научные эксперименты и исследования

Теория. Алгоритмы обработки данных.

Практика. Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером.

Г3.6.2 Решение треугольника

Теория. Нахождение углов треугольника. Нахождение длины ребер треугольника.

Практика. Конструирование и программирование робота.

Г3.6.3 Площадь четырехугольников

Теория. Нахождение ребер и площади четырехугольника.

Практика. Конструирование и программирование робота.

Г3.И Итоговое занятие (4 часа)

Теория. Повторение основ конструирования, программирования. Сдача проектов.

Практика. Тестирование проектов.

Календарно-тематическое планирование 1 год обучения

№	Наименование разделов, тем	Кол- во часов	Дата план.	Дата факт.
Техника безопасности – 2 часа				
1-2	Безопасность в лаборатории. ТБ при работе с деталями. ТБ при работе с компьютером. Пожарная безопасность. Знакомство с конструктором LEGO.	2		
Основы физики – 16 часов				
3-4	Развитие компьютерной техники от компьютера к роботу. Знакомство с понятием «робототехника». Входной тест	2		
5-6	Названия и принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Колесо, ось. Центр тяжести.	2		
7-10	Практика. Подготовка докладов о робототехнике в различных сферах жизни человека. Создание простых конструкций на основе конструктора Lego.	4		
11-12	Основные законы механики. Скорость, ускорение, время. Способы поворота.	2		
13-16	Практика. Создание простых механизмов. Создание роботов, использующих простые механизмы.	4		
17-18	Сила тока, напряжение, сопротивление. Движение тока по цепи. Схемотехника. Простейшие схемы.	2		
Основы программирования – 18 часов				
19-20	Принципы работы компьютерных программ. Переменные, управляющие конструкции: условные операторы, циклы. Функции.	2		
21-22	Знакомство с рабочим пространством. Визуальное программирование.	2		
23-34	Практика. Создание простейшей программы.	12		
35-36	Синтаксические единицы.	2		
Работа с модулями и датчиками – 52 часа				
37-38	Назначение блока управления. Назначение клавиш блока управления. Знакомство с интерфейсом блока управления.	2		
39-44	Практика. Загрузка готовых программ на БУ. Воспроизведение звуков на БУ через IDE, через БУ. Запуск написанных программ. Вывод изображения на экран.	6		

45-46	Назначение электромотора и их применение. Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока.	2		
47-52	Практика. Подключение к блоку управления. Программирование блока управления для работы с приводом. Различные способы вращения привода.	6		
53-55	Принцип работы датчика касания. Обработка сигнала.	3		
56-61	Практика. Подключение датчика касания. Считывание с него данных. Остановка/запуск привода датчиком касания.	6		
62-64	Принцип работы датчика расстояния. Обработка сигнала.	3		
65-70	Практика. Подключение датчика расстояния. Измерение расстояния и вывод его на экран. Управление приводом датчиком расстояния.	6		
71-73	Принцип работы датчика цвета, освещённости, отражения. Обработка сигнала.	3		
74-79	Практика. Распознавание цвета, освещенности, отражающей поверхности. Управление приводом с помощью датчика цвета.	6		
80-82	Принцип работы гироскопа. Обработка сигнала.	3		
83-88	Практика. Измерение угла поворота датчика и вывод значения на экран БУ. Взаимодействие гироскопа с приводом.	6		
Колесный робот – 52 часа				
89-90	Сборка простого колёсного робота по инструкции.	2		
91-96	Практика. Сборка простого колёсного робота по инструкции.	6		
97-98	Движение по прямой. Движение назад. Виды поворотов.	2		
99-104	Практика. Программирование приводов. Разворот на месте. Разворот по дуге. Поворот в движении.	6		
105-107	Обработка сигнала с датчика касания. Программы, получающие данные с датчика расстояния.	3		
108-113	Практика. Сборка и программирования робота с датчиком касания.	6		

114-116	Обработка сигнала с датчика расстояния. Программы, получающие данные с датчика расстояния.	3		
117-122	Практика. Сборка и программирования робота с датчиком расстояния. Управление движения робота датчиком расстояния. Решение задач с помощью датчика расстояния.	6		
123-125	Обработка сигнала с датчика цвета. Программы, получающие данные с датчика цвета.	3		
126-131	Практика. Сборка и программирование робота с датчиком цвета. Управление движения робота датчиком цвета. Решение задач с помощью датчика цвета.	6		
132-134	Обработка сигнала с гироскопа. Программы, получающие данные с гироскопа.	3		
135-140	Практика. Сборка и программирование робота с гироскопом. Управление движения робота гироскопом. Решение задач с помощью гироскопа.	6		
Итоговое занятие – 4 часа				
141-144	Сдача и тестирование проектов.	4		

**Календарно-тематическое планирование
2 год обучения**

№	Наименование разделов, тем	Кол- во часов	Дата план.	Дата факт.
Техника безопасности – 1 час				
1	Безопасность в лаборатории. ТБ при работе с деталями. ТБ при работе с компьютером. Пожарная безопасность.	1		
Повторение пройденного материала – 3 часа				
2-4	Повторение основных понятий 1-го года обучения. Входной тест	3		
Изучение RobotC – 24 часа				
5	Меню среды программирования. Работа с файлами. Понятие «проект».	1		
6-8	Практика. Создание первого проекта. Сохранение и открытие проектов.	3		
9	Знакомство с встроенными функциями языка, для управления модулями.	1		
10-12	Практика. Программирование блока управления.	3		
13	Типы данных, виды переменных, основные операторы программирования, присваивание.	1		
14-16	Практика. Создание собственных программ.	3		
17	Условные операторы, булевские выражения.	1		
18-20	Практика. Создание программ с условием, обработка сигнала с датчика.	3		
21	Основные виды циклов: с предусловием, с постусловием, с параметром.	1		
22-24	Практика. Создание программ с использованием циклов.	3		
25	Синтаксис определения функции, передача параметров.	1		
26-28	Практика. Написание собственных функций.	3		
3D моделирование в LEGO Digital Designer – 28 часов				
29-32	Меню программы. Работа с файлами. Понятие «проект».	4		

33-42	Практика. Создание первого проекта. Сохранение и открытие проектов.	10		
43-46	Знакомство с созданием трехмерных моделей конструкций.	4		
47-56	Практика. Создание трехмерных моделей конструкций.	10		
Сборка различных моделей роботов – 48 часов				
57	Изучение балансировки. Рассмотрение роботов с гироскопом.	1		
58-65	Практика. Сборка и программирование робота «ГироБой».	8		
66	Шаговые роботы. Передача крутящего момента с помощью шестерней.	1		
67-74	Практика. Сборка и программирование робота «Слон».	8		
75-76	Манипуляторы.	2		
77-84	Практика. Сборка и программирование робота «Роборука».	8		
85-86	Способы сортировки. Конвейер.	2		
87-94	Практика. Сборка и программирование робота «Сортировщик».	8		
95-96	Гусеницы. Преодоление неровностей.	2		
97-104	Практика. Сборка и программирование «Гусеничный роботов».	8		
Соревнования роботов – 36 часов				
105-106	Алгоритмы езды по линии. Полигоны.	2		
107-116	Практика. Программирование робота для прохождения полигона.	10		
117-118	Алгоритмы прохождения лабиринта.	2		

119-128	Практика. Программирование робота для прохождения полигона.	10		
129-130	Алгоритмы прохождения физических неровностей.	2		
131-140	Практика. Программирование робота для прохождения неровностей.	10		
Итоговое занятие – 4 часа				
141-144	Сдача и тестирование проектов.	4		

**Календарно-тематическое планирование
3 год обучения**

№	Наименование разделов, тем	Кол- во часов	Дата план.	Дата факт.
Техника безопасности – 1 час				
1	Безопасность в лаборатории. ТБ при работе с деталями. ТБ при работе с компьютером. Пожарная безопасность.	1		
Повторение пройденного материала – 3 часа				
2-4	Повторение основных понятий 1-го года обучения. Входной тест	3		
Игры роботов – 32 часа				
5-7	«Царь горы». Изучение правил игры, использование удаленного управления, объяснение алгоритмов поведения робота.	3		
8-15	Практика. Конструирование и программирование робота.	8		
16-18	«Управляемый футбол». Изучение правил игры, использование удаленного управления, объяснение алгоритмов поведения робота.	3		
19-26	Практика. Конструирование и программирование робота.	8		
27-28	«Боулинг». Изучение правил игры, использование удаленного управления, объяснение алгоритмов поведения робота.	2		
29-36	Практика. Конструирование и программирование робота.	8		
Состязание роботов – 32 часа				
37	«Сумо». Стратегия и алгоритмы.	1		
38-41	Практика. Конструирование и программирование робота.	4		
42	Объяснение алгоритмов поведения робота в состязании «Гонка».	1		
43-47	Практика. Сборка и программирование роботов для состязания «Гонка».	5		

48-49	Объяснение алгоритмов поведения робота в состязании «Полоса препятствий».	2		
50-54	Практика. Сборка и программирование роботов для состязания «Полоса препятствий».	5		
55-56	Объяснение алгоритмов поведения робота в состязании «Керлинг».	2		
57-61	Практика. Сборка и программирование роботов для состязания «Керлинг».	5		
62-63	Объяснение алгоритмов поведения робота в состязании «Перетягивание каната».	2		
64-68	Практика. Сборка и программирование роботов для состязания «Перетягивание каната».	5		
Творческие проекты – 48 часов				
69-78	«Подсолнух».	10		
79-88	«Умная теплица».	10		
89-98	«Умный дом»	10		
99-108	«Роботы-помощники».	10		
109-116	«Свободные темы».	8		
Проведение исследования с помощью робота – 24 часа				
117-118	Алгоритмы обработки данных.	2		

119-124	Практика. Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером.	6		
125-126	Нахождение углов треугольника. Нахождение длины ребер треугольника.	2		
127-132	Практика. Конструирование и программирование робота.	6		
133-134	Нахождение ребер и площади четырехугольника.	2		
135-140	Практика. Конструирование и программирование робота.	6		
Итоговое занятие – 4 часа				
141-144	Сдача и тестирование проектов.	4		

Формы аттестации и оценочные материалы

После прохождения каждого года обучения учащийся должен пройти аттестацию. Аттестация проводится в форме зачета, она предусматривает проверку знаний учащихся полученных за год, а также проверку практических навыков сборки роботов.

1 год обучения

Форма аттестации на 1 году обучения – зачет, в виде теста по пройденному материалу, а также проверка умения сборки элементарных конструкций.

После окончания первого года обучения учащийся должен

Знать:

- Основы физики;
- Основы программирования;
- Различия между модулями и методы их применения;

Уметь:

- Собирать колесного робота;
- Модернизировать колесного робота при помощи датчиков;
- Программировать робота на выполнение простейших задач.

2 год обучения

Форма аттестации на 2 году обучения - зачет в виде собеседования, а также мини-соревнований по заданной категории (лабиринт, езда по линии).

После окончания второго года обучения учащийся должен

Знать:

- Основы языка программирования RobotC;
- Алгоритмы прохождения основных полигонов;
- Способы синхронизации модулей;

Уметь:

- Программировать робота на языке RobotC;
- Моделировать роботов в программе LEGO Digital Designer;
- Конструировать роботов для прохождения полигонов.

3 год обучения

Форма аттестации на 3 году обучения - зачет в виде защиты творческого проекта по заданной теме (Робот «Подсолнух», Робот Гексопод и др.).

После окончания третьего года обучения учащийся должен

Знать:

- Все тонкости конструирования роботов;
- Возможности LEGO Mindstorm Ev3;

Уметь:

- Конструировать роботов для конкретных соревнований;
- Создавать своих уникальных роботов.

Методическое и техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Первый год обучения

№	Раздел программы	Форма организации занятий	Используемые дидактические материалы	Примеры и методы организации учебно-воспитательного процесса	Форма проведения итогов
1	Инструктаж по ТБ	беседа	Компьютерная база - презентация	Словесный. Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Основы физики	Сообщение, беседа, практикум	Компьютерная база, простые механизмы, методические пособия.	Объяснительно-иллюстрационный, практический, словесный, познавательный, мотивационный.	Опрос, практические задания
3	Основы программирования	Сообщение, беседа, практикум, игра(элемент соревнования)	Компьютерная база, ПО модели для демонстрации, конструкторы для построения несложной конструкции модели	Объяснительно-иллюстрационный, практический, словесный, познавательный, мотивационный.	Опрос, практические задания, проверка сборки модели элемент соревнования
4	Работа с модулями и датчиками	Сообщение, беседа, практикум	Базовый набор конструктора, простые механизмы, методическое пособие,	Практический, словесный, познавательный, мотивационный, исследовательский.	Практические задания, зачет
5	Колесный робот	Беседа, практикум, индивидуальное задание	Компьютерная база, ПО модели для демонстрации, конструктор "LegoMindstormsEV3", методическое пособие	Объяснительно-иллюстрационный, практический, словесный, познавательный, мотивационный, исследовательский.	Практические задания, состязание роботов, зачет

Второй год обучения

№	Раздел программы	Форма организации занятий	Используемые дидактические материалы	Примеры и методы организации учебно-воспитательного процесса	Форма проведения итогов
1	Инструктаж по ТБ	Беседа	Компьютерная база - презентация	Словесный. Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Повторение пройденного материала	Беседа, практикум	Компьютерная база, ПО модели для демонстрации	Словесный. Объяснительно-иллюстрационный познавательный	Опрос
3	Изучение языка программирования RobotC	Беседа, практикум, индивидуальное задание	Компьютерная база, ПО модели для демонстрации, конструктор, методическое пособие	Объяснительно-иллюстрационный, практический, словесный, познавательный, исследовательский.	Опрос, практические задания,
4	3D моделирование в LDD	Беседа, практикум	Компьютерная база, ПО Lego Digital Designer Microsoft Power Point	Практический, словесный, познавательный, объяснительно-иллюстрационный, исследовательский.	Защита проекта
5	Сборка различных роботов	Беседа, практикум, индивидуальное задание	Компьютерная база, ПО модели для демонстрации, конструктор "LegoMindstormsEV3", методическое пособие	Объяснительно-иллюстрационный, практический, словесный, познавательный, исследовательский.	Практические задания, состязание роботов, зачет
6	Соревнования роботов	Беседа, тренировка, турнир	Компьютерная база, ПО модели для демонстрации, конструктор "LegoMindstormsEV3", методическое пособие	Практический, словесный, познавательный, исследовательский.	Защита проекта

Третий год обучения

№	Раздел программы	Форма организации занятий	Используемые дидактические материалы	Примеры и методы организации учебно-воспитательного процесса	Форма проведения итогов
1	Инструктаж по ТБ	Беседа	Компьютерная база - презентация	Словесный. Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Повторение пройденного материала	Беседа, практикум	Компьютерная база, ПО модели для демонстрации	Словесный. Объяснительно-иллюстрационный познавательный	Опрос
3	Игры роботов	Беседа, тренировка, турнир, игра	Компьютерная база, ПО модели для демонстрации, конструктор "LegoMindstormsEV3", методическое пособие, контроллеры и датчики	Практический, словесный, познавательный, объяснительно-иллюстрационный, исследовательский.	Практические задания, турнир
4	Состязания роботов	Беседа, тренировка, турнир	Компьютерная база, ПО модели для демонстрации, конструктор "LegoMindstormsEV3", методическое пособие, контроллеры и датчики	Практический, словесный, познавательный, исследовательский.	Практические задания, состязания роботов
5	Творческий проект	Индивидуальное задание	Компьютерная база, ПО для робототехники, весь спектр имеющегося оборудования	Практический, словесный, познавательный, исследовательский.	Защита проекта
6	Проведение исследования с помощью роботов	Беседа, практикум, индивидуальное задание	Компьютерная база, ПО для робототехники, весь спектр имеющегося оборудования	Практический, словесный, познавательный, исследовательский.	Защита проекта

Материально-техническое обеспечение:

Для наилучшего качества обучения рекомендуется класс, рассчитанный на число учащихся от 12 до 15, по одному лабораторному ПК на каждого учащегося. На одном лабораторном компьютере не должно совместно работать больше двух учащихся при выполнении лабораторных работ. Для некоторых лабораторных работ потребуется, чтобы

компьютеры учащихся были подключены к локальной сети. Наборы образовательных Лего-конструкторов: LEGO Mindstorms EV3 (Базовый набор, ресурсный набор). Тренировочные поля. Проектор в комплекте. 3D принтер.

Список литературы

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2011.
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
3. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
4. <http://www.legoengineering.com/>

