**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение**

**дополнительного образования детей «Станция детского(юношеского)**

**технического творчества «Регата»»**

**Спасского муниципального района Республики Татарстан**

Утверждена на педагогическом совете

муниципального бюджетного образовательного учреждения

дополнительного образования детей

«Станция детского(юношеского) технического творчества «Регата»»

«\_\_\_\_\_\_» «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_» 2013/2014 учебного года

Директор МБОУ ДОД «СДТТ «Регата»»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.А.Трошин

**Дополнительная образовательная программа объединения**

**научно-технического направления**

**«Робототехника»**

Программа рассчитана на учащихся 8-16 лет

по сроку реализации – 3 года

Автор программы:

педагог дополнительного образования

МБОУ ДОД «СДТТ «Регата»»

Фролов Николай Викторович

г.Болгар 2013 г.

Пояснительная записка.

Образовательная робототехника в школе приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Учащиеся 5-11 классов ряда школ из разных регионов России вовлечены в учебный процесс создания моделей - роботов, проектирования и программирования робототехнических устройств и ежегодно участвуют в Мировой олимпиаде роботов, выступая в Сборной России за рубежом.

Большое значение имеет для школ России участие в Общероссийской образовательной программе «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России», реализуемая с 2008 года по инициативе и под патронажем Федерального агентства по делам молодежи и Фонда поддержки социальных инноваций «Вольное Дело».

Информация о данной программе размещена в Интернете на сайте <http://www.robosport.ru/>

**Робототехника** — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на такие дисциплины как электроника, механика, программирование.

Человечество остро нуждается в роботах, которые могут без помощи оператора тушить пожары, самостоятельно передвигаться по заранее неизвестной, реальной пересеченной местности, выполнять спасательные операции во время стихийных бедствий, аварий атомных электростанций, в борьбе с терроризмом. Кроме того, по мере развития и совершенствования робототехнических устройств возникла необходимость в мобильных роботах, предназначенных для удовлетворения каждодневных потребностей людей: роботах – сиделках, роботах – нянечках, роботах – домработницах, роботах – всевозможных детских и взрослых игрушках и т.д. И уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты обладающие знаниями в этой области. Начинать готовить таких специалистов нужно школе и с самого младшего возраста. Поэтому, образовательная робототехника в школе приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. В качестве основного оборудования при обучении детей робототехнике в школах предлагаются ЛЕГО конструкторы Mindstorm.

**LEGO Mindstorms** — это [конструктор](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80) (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого [робота](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82_%28%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B8%D0%BD%29). С помощью этих наборов можно организовать высокомотивированную учебную деятельность по пространственному конструированию, моделированию и автоматическому управлению.

### Цели обучения робототехнике

Основная цель – это социальный заказ общества: сформировать личность, способную самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку.

Главная задача системы общего образования – заложить основы информационной компетентности личности, т.е. помочь обучающемуся овладеть методами сбора и накопления информации, а также технологией ее осмысления, обработки и практического применения.

1. **Схема предметов и ЗУНов ЛЕГО**

*Естественные науки* - Изучение понятия скорости - Изучение действия сил трения - Изучение принципов работы простых машин и механизмов - Развитие навыков исследования и тестирования - Прогнозирование и выполнение измерений - Анализ полученных результатов - Научное исследование - Систематическое наблюдение

*Технология* - Конструирование моделей - Проектирование изделий - Оценка технологической схемы конструкции - Использование механизмов – зубчатых передач - Использование механизмов – осей/колес - Анализ и оценка переменных величин

*Математика* - Решение задач с углами, коэффициентами и пропорциями - Различные способы измерения расстояния/времени/скорости/работы - Выбор адекватных методов оценки и измерения

*Развитие речи* - Поиск новой информации - Работа в коллективе знающих, мыслящих и творческих учеников - Использование устного, письменного и визуального языка общения

### Воспитательная составляющая в курсе.

Курс «Робототехника» предполагает работу с детьми во внеучебное время (дополнительное образование). Основные каналы воспитания в процессе обучения:

* Через содержание основ наук (воспитывать мировоззренческие понятия: причинно-следственные связи в окружающем мире; познаваемость окружающего мира и человечества).
* Через методы обучения (воспитывать у учащихся отношения делового сотрудничества (доброжелательность друг к другу, уважать мнение других, уметь слушать товарищей), воспитывать чувства товарищеской взаимовыручки и этики групповой работы).
* Через использование случайно возникших на уроке или спланированных, срежиссированнных учителем воспитательных коллизий, ситуаций, которые постоянно предлагает сама школьная жизнь.
* Через личность учителя.

Эффективность обучения основам робототехники зависит и от организации занятий проводимых с применением следующих **методов по способу получения знаний**:

* Объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
* Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
* Проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
* Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
* Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
* Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
* Поисковый – самостоятельное решение проблем;
* Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

И все-таки, главный метод, который используется при изучении робототехники это метод проектов.

Под **методом проектов** понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащихся ставит и решает собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.

**Проектно-ориентированное обучение** – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

**Основные этапы разработки Лего-проекта:**

1. Обозначение темы проекта.
2. Цель и задачи представляемого проекта.
3. Разработка механизма на основе конструктора Лего модели NXT.
4. Составление программы для работы механизма в среде Lego Mindstorms.
5. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

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

**Средства обучения:**

1. Цифровое оборудование: ноутбук, компьютерный класс.
2. Конструктор [Lego](http://ru.wikipedia.org/wiki/Lego) «Перворобот», наборы № 9695, № 9797, LEGO Mindstorms NXT 2.0. с программным обеспечением к ним.
3. Цифровые разработки учителя к урокам (презентации, сайты, тесты и т.д.).

**Тематический план первого года обучения**

**Образовательная программа для начинающих:**

1. Конструктор LEGO NXT. Знакомство.

2. Механические конструкции.

3. Сервомотор NXT. Устройство и применение.

4. Микроконтроллер NXT. Устройство, применение и основные функции.

5. Проект "Шагающий робот". Сборка первого робота.

6. Lego NXT "TriBOT". Сборка робота по инструкции.

7. Lego Mindstorms Education NXT. Программирование роботов LEGO.

8. Сенсоры. Способы изучения роботом окружающего мира.

10. Создание роботов. Проектирование и создание роботов на заданные темы

**Учебно–тематический план 1 года**

**Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Темы | Содержание | Всего часов,  из них | | Форма контроля |
| Теория | Практическое задание |
| 1. | Конструктор LEGO NXT. | 1.1. Введение в робототехнику. | 2 | 4 | ответы на контрольные вопросы |
| 1.2. Первый взгляд на конструктор. |
| 1.3. Конструирование. |
| 1.4. Создание роботов. "Звери и Монстры". |
| 1.5. Создание роботов. "Подъемный кран". |
| 2. | **Механические конструкции - 14** | 2.1. Введение в механику. | 4 | 10 | проведение соревнования конструкций |
| 2.2. Механические конструкции. |
| 2.3. Создание роботов. "Волчок и пусковой механизм". |
| 2.4. Создание роботов. "Редуктор". |
| 3. | **Тема 3. Сервомотор NXT – 6 ч.** | 3.1. Сервомотор NXT. | 1 | 5 | проведение соревнования роботов |
| 3.2. Создание роботов. "Одномоторная тележка на ручном приводе". |
| 3.3. Создание роботов. "Одномоторная тележка с повышающей передачей на ручном приводе". |
| 3.4. Создание роботов. "Одномоторная тележка с понижающей передачей на ручном приводе". |
| 3.5. Создание роботов. "Одномоторная тележка с двумя ведущими осями на ручном приводе". |
| 3.6. Создание роботов. "Одномоторная тележка с ременной передачей на ручном приводе". |
| 4. | **Тема 4. Микроконтроллер NXT.** 4 ч. | 4.1. Знакомство с микроконтроллером NXT. | 1 | 4 | проведение соревнования роботов |
| 4.2. Знакомство с режимом «Try me». |
| 4.3. Программирование на блоке NXT. |
| 5. | **Тема 5.** **Проект "Шагающий робот"-** 4 ч. | 5.1. Изучение похожих по функциональности роботов. | 1 | 3 | проведение соревнования роботов |
| 5.2. Построение Шагающего робота по инструкции. |
| 6. | **Тема 6.** **Lego NXT "TriBOT" – 4 ч.** | 6.1. Знакомство с роботом "TriBOT". | 1 | 3 | проведение соревнования роботов |
| 6.2. Сборка робота по инструкции. |
| 6.3. Программирование "TriBOT". |
| 7. | **Тема7.** **Программирование.**  *Решение базовых примеров программы* **- 14** | 7.1. Знакомство с программой. | 8 | 6 | Выполнение заданий педагога |
| 7.2. Программирование движения робота. |
| 8. | **Тема 8.** **Сенсоры – 18 ч.** | 8.1. Датчик касания NXT. Обнаружение препятствия. | 10 | 8 | проведение соревнования роботов |
| 8.2. Датчик освещенности NXT. Обнаружение линии и движение вдоль линии. |
| 8.3. Датчик звука NXT. Активация робота звуком. |
| 8.4. Ультразвуковой датчик расстояния NXT. Обнаружение препятствий. |
| 8.5. Датчик цвета NXT. Определение цветов шаров. |
| 8.6. Датчик температуры NXT. Активация при нагреве. |
| 8.7. Датчик положения в пространстве NXT. Работа с гироскопом. |
| 8.8. Датчик магнитного поля NXT. Работа с компасом. |
| 8.9. Проверка знаний по использованию датчиков. |
| 9. | **Тема 9.** **Использование датчиков - 16** | 9.1. Решение базовых примеров программы LME NXT. | 4 | 12 | Выполнение контрольных заданий |
| 12. | **Тема 11.** **Создание роботов. 46 ч** | 12.1. Скоростные авто без привода. | 10 | 36 | проведение соревнования роботов |
| 12.2. Сумо роботы. |
| 12.3. Самый быстрый робот. |
| 12.4. *Мультибот* |
| 12.5. *Робот - исследователь* |
| *Двухкнопочный пульт дистанционного управления(проводное соединение)* |
| *Треххкнопочный пульт дистанционного управления (проводное соединение)* |
| *Дизайн-задание "Крокодил".* |
| 12.6. Машина с рулевым управлением. |
| 12.7. *Гоночная машина-автобот* |
| 12.10. Проектирование и конструирование роботов на определенную тему. |
|  |  | **Итого:** | **42** | **102** | **144** |
|  | ОФП |  |  |  | **18** |

**Краткое описание занятий**

**Тема 1. Конструктор LEGO NXT.**

*1.1. Введение в робототехнику.*

- Робототехника как научно-техническая дисциплина. История и современный аспект развития.

- Техника безопасности на учебном занятии.

*1.2. Первый взгляд на конструктор.*

- Конструктор Перворобот NXT. Правила работы с конструктором. Изучение деталей конструктора (оси, балки, штифты, втулки, колеса, ремни, соединительные и крепежные элементы). Названия и функции элементов.

- Опрос. Проверка знания названий деталей и их функций.

- Подготовка конструктора к работе. Сортировка деталей.

*1.3. Конструирование.*

- Конструирование как научно-практическая деятельность. Требования к конструкциям.

- Опрос. Какие знаменитые конструкции знают дети? Их особенности строения.

- Основные принципы построения роботов. Варианты соединения деталей в конструкциях

*1.4. Создание роботов. "Звери и Монстры".*

- Детям предлагается собрать некоторое животное из деталей конструктора, а так же рассказать про него. Попытаться описать так, чтобы ребята согласились взять его к себе домой, как домашнего любимца. Группа пытается разгадать животное каждого участника. Выигрывает тот, чей зверь будет самым узнаваемым.

*1.5. Создание роботов. "Подъемный кран".*

- Детям предлагается собрать стрелу крана, кто соберет самую длинную, поднимающую тяжелый груз, тот и победил.

**Тема 2. Механические конструкции.**

*2.1. Введение в механику.*

- Механика как наука. Примеры применения механики в реальном мире.

- Механика в робототехнике. Примеры роботов и их конструкционные особенности.

*2.2. Механические конструкции.*

- Механическая передача (фрикционная, ременная ), передаточное отношение (с понижением скорости, с повышением мощности), двухступенчатая передача, червячная передача, волчок, простейший запускающий механизм, защита от холостого прокручивания шестеренок, редуктор.

*2.3. Создание роботов. "Волчок и пусковой механизм".*

- Детям предлагается собрать волчок. Проводится соревнование на самое продолжительное кручение, после этого предлагается собрать пусковой механизм на основе зубчатых передач.

*2.4. Создание роботов. "Редуктор".*

- Детям предлагается собрать два небольших редуктора, повышающий скорость вращения оси и повышающий усилие на оси.

**Тема 3. Сервомотор NXT.**

*3.1. Сервомотор NXT.*

- Устройство сервомотора. картинка. Функции сервомотора. Подключение сервомотора.

- Принцип передачи мощности от мотора к мотору. Генерирование энергии и движения.

- Использование сервомотора с конструктором LEGO.

*3.2. Создание роботов. "Одномоторная тележка на ручном приводе".*

- Детям предлагается построить одномоторную тележку на ручном приводе, по результату построения проводится контрольный заезд.

*3.3. Создание роботов. "Одномоторная тележка с повышающей передачей на ручном приводе".*

- Детям предлагается построить одномоторную тележку с повышающей передачей на ручном приводе, по результату построения проводится контрольный заезд.

*3.4. Создание роботов. "Одномоторная тележка с понижающей передачей на ручном приводе".*

- Детям предлагается построить одномоторную тележку с понижающей передачей на ручном приводе, по результату построения проводится контрольный заезд.

*3.5. Создание роботов. "Одномоторная тележка с двумя ведущими осями на ручном приводе".*

- Детям предлагается построить одномоторную тележку с двумя ведущими осями на ручном приводе, по результату построения проводится контрольный заезд.

*3.6. Создание роботов. "Одномоторная тележка с ременной передачей на ручном приводе".*

- Детям предлагается построить одномоторную тележку с ременной передачей на ручном приводе, по результату построения проводится контрольный заезд.

**Тема 4. Микроконтроллер NXT.**

*4.1. Знакомство с микроконтроллером NXT.*

- Дисплей NXT, навигация по разделам блока при помощи кнопок.

- Управление файлами и памятью устройства NXT (удаление, восстановление, возврат файлов).

- Разъемы, их предназначение. Bluetooth управление NXT.

- Подключение устройств.

*4.2. Знакомство с режимом «Try me».*

- Режим «Try me» для каждого датчика и для двигателя, демонстрация возможностей.

*4.3. Программирование на блоке NXT.*

- Создание коротких программ на блоке NXT.

**Тема 5.** **Проект "Шагающий робот".**

*5.1. Изучение похожих по функциональности роботов.*

- Просмотр видео, фотографий и инструкций.

*5.2. Построение Шагающего робота по инструкции.*

- Подборка элементов: блок, сервомотор, две 15-ти модульных балки, два трёхмодульных штифта, четыре двухмодульных штифта, четыре угловые балки, 5-ти модульная ось, 6-ти модульная ось, четыре 24-зубые шестерёнки, две 40-зубые шестерёнки, четыре полуоси (бежевые), четыре трех модульные балки, двенадцать 2-х модульных штифтов.

- Программирование робота в блоке NXT. Создание программы для движения робота «вперёд».

- Соревнования на скорость хождения робота.

- Самостоятельная доработка и усовершенствование робота.

**Тема 6.** **Lego NXT "TriBOT".**

*6.1. Знакомство с роботом "TriBOT".*

- Изучение конструкции и функциональности робота.

*6.2. Сборка робота по инструкции.*

- Задание на правильность сборки и точность следования инструкции.

*6.3. Программирование "TriBOT".*

- Задание движения робота с помощью встроенного программатора на микроконтроллере.

**Тема 7.** **Lego Mindstorms Education NXT.**

*7.1. Знакомство с программой.*

- Запуск. Настройка. Подключение микроконтроллера NXT.

- Основные окна программы. Палитра инструментов.

- Графическое представление программы, принципы создания программ.

*7.2. Программирование движения робота.*

- Выполнение задания "Кольцо".

- Выполнение задания "Петля".

- Выполнение задания "Восьмерка".

- Выполнение задания "Змейка".

**Тема 8.** **Сенсоры.**

*8.1. Датчик касания NXT. Обнаружение препятствия.*

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.

- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.

- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

*8.2. Датчик освещенности NXT. Обнаружение линии и движение вдоль линии.*

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.

- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.

- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

*8.3. Датчик звука NXT. Активация робота звуком.*

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.

- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.

- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

*8.4. Ультразвуковой датчик расстояния NXT. Обнаружение препятствий.*

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.

- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.

- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

*8.5. Датчик цвета NXT. Определение цветов шаров.*

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.

- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.

- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

*8.6. Датчик температуры NXT. Активация при нагреве.*

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.

- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.

- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

*8.7. Датчик положения в пространстве NXT. Работа с гироскопом.*

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.

- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.

- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

*8.8. Датчик магнитного поля NXT. Работа с компасом.*

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.

- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.

- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

*8.9. Проверка знаний по использованию датчиков.*

- Решение задач и ответы на вопросы по датчикам и написанию программ для них.

**Тема 9.** **Программирование.**

*9.1. Решение базовых примеров программы LME NXT.*

- Уровень 1. 20 заданий. Решение каждого демонстрируется педагогу.

- Уровень 2. 20 заданий повышенной сложности. Решение каждого демонстрируется педагогу.

- Уровень 3. 10 задач по сбору и обработке данных. Решение каждого демонстрируется педагогу.

**Тема 10.** **Создание роботов.**

- В течении всего года детям необходимо давать задания на развитие творческих способностей. Для этого выбираются темы и в течении нескольких занятий дети соревнуются в создании роботов. Это позволяет отдохнуть от программирования и может быть использовано, когда дети устали учится по плану. Так же все соревнования должны быть мотивированны призами.

*12.1. Скоростные авто без привода.*

- На этом занятии можно объяснить детям, как правильно участвовать в соревнованиях. Машина оценивается на скорость (кто первый доедет до определенной черты) и на дальность. Соревнуются по двое, запуская машины в направлении финиша.

*12.2. Суммо роботов.*

- В течении всего года можно несколько раз обращаться к этой категории соревнований. Соревнования проходят на специальном поле в виде круга. Первые соревнования могут проходить только с двигателями и блоком NXT. Далее с использованием датчиков, для контролирования поведения робота. После этого роботы могут быть спроектированы без ограничений с использованием механизмов для подавления соперника. Робот считается победителем, если он цел, не перевернут и продолжает движение.

*12.3. Самый быстрый робот.*

- Создание самого быстрого робота. Понадобятся знания зубчатых передач и конструирования. Победитель вычисляется по турнирной сетке.

*12.4. Робот, взбирающийся по лестнице.*

- Один из наиболее интересных проектов. Для проведения соревнований понадобится макет лестницы в учебный класс.

*12.5. Дизайн-задание "Крокодил".*

- Во время конструирования роботов многие ученики стараются использовать как можно больше деталей. Необходимо объяснить, что это не правильно. Победителем этих соревнований является тот, чей робот более всех будет походить на крокодила.

*12.6. Машина с рулевым управлением.*

- Управление поворотом осуществляется отдельным двигателем. Для усложнения можно дать задания движения по линии.

*12.7. Метательные машины.*

- Соревнования на дальность броска шара конструктора LEGO с помощью автоматизированных машин. Более всего ученикам нравится собирать катапульты и баллисты.

*12.8. Рука робота.*

- Один из наиболее сложных роботов. Интерес представляет схожесть модели с промышленными роботами. Модель может так же быть запрограммирована на сортировку предметов с помощью датчиков.

12.9. Боевой робот.

- Неограниченная фантазия. Надо лишь оговорить правила боев среди участников.

*12.10. Проектирование и конструирование роботов на определенную тему.*

- Примерные темы: роботы, которые помогают людям; военные машины; медицина; космос - исследования планет.

**Тематический план второго года обучения**

**Образовательная программа для начинающих:**

1. Механика в робототехнике. 20 ч

2. Программирование. 40 ч.

3. Подготовка к соревнованиям. 42 ч

4. Создание роботов 52 ч

5. Программирование беспроводного пульта управления 4 ч

6. Создание роботов. Проектирование и создание роботов на заданные темы 34 ч.

ОФП – 24 ч.

**Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Темы | Содержание | Всего часов,  из них | |  |
| Теория | Практическое задание |
| 1. | Механика в робототехнике. 20 ч | Простые механизмы и их применение | 10 | 10 |  |
| Ременные и зубчатые передачи |
| Червячная передача и ее свойства |
| 2. | 2. Программирование. 40 ч. | - Уровень 2. 20 заданий повышенной сложности. | 20 | 20 |  |
| 3. | 3. Подготовка к соревнованиям. 42 ч | Движение вдоль линии | 7 | 35 |  |
| Кегельринг |
| Сумо |
| Соревнования роботов |
| Робот с несколькими датчиками |
| Слалом |
| 4. | 4. Создание роботов 52 ч | *Роботизированный погрузчик* | 7 | 45 |  |
| *Метательные машины.* |
| *Робот-подъемный кран* |
| *Рука робота.* |
| Боевой робот. |
| Робот «Промышленный манипулятор» |
| Робот «Подъемный кран» |
| Робот «Стрелок» |
| Шагающий робот |
| Робот-погрузчик |
| Робот для преодоления препятствий |
| Робот-сортировщик |
| 5. | Программирование беспроводного пульта управления 4 ч |  | 2 | 2 |  |
| 6. | Создание роботов. Проектирование и создание роботов на заданные темы 34 ч. | *Робот, взбирающийся по лестнице.* | 10 | 24 |  |
| Сканер штрих-кодов |
| Суперпульт дистанционного управления |
| Трансформер-морф |
| Творческие работы. |
| Соревнования. |
|  | ОФП |  |  | **24** |  |
|  |  | **Итого:** | **56** | **160** | **216** |

**Краткое описание занятий**

**Тема 1. Механика в робототехнике. 20 ч**

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Основные определения. Рычаг и его применение. Правило равновесия рычага. Блоки, их виды. Применение блоков в технике. Виды ременных передач, основные определения. Применение и построение ременных передач в технике. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Зубчатые передачи под углом 90°. Реечная передача. Передаточное число, его расчет. Изучение червячной передачи, ее свойств. Модель «Вращающаяся сцена». Построение и простейшее программирование работы модели.

**Тема 2. Программирование (уровень 2).**

Управление скоростью. Реакция на расстояние. Реакция на освещенность. Движение по спирали. Датчик оборотов. Сброс датчика оборотов. Задержка срабатывания Кнопки nxt Управление по звуку 2 Счетчик касаний. Отправка сообщений. Контроль расстояния. Случайная длительность. Сохранение файла. Калибровка датчиков. Отображение текста. Управление ускорением.

**Тема 3. Подготовка к соревнованиям. 42 ч**

Знакомство с правилами проведения соревнований сумо, кегельринг, из круга, движение по линии. Создание роботов, отладка программ.

**Тема 4. Создание роботов 52 ч**

Создание роботов по инструкции, отладка программ, соревнования.

**Тема 5.** **Программирование беспроводного пульта управления 4 ч**

Программирование с использованием шин данных.

**Тема 6.** **Проектирование и создание роботов на заданные темы 34 ч**.

Создание роботов по инструкции, отладка программ, соревнования.

- В течении всего года детям необходимо давать задания на развитие творческих способностей. Для этого выбираются темы и в течение нескольких занятий дети соревнуются в создании роботов. Это позволяет отдохнуть от программирования и может быть использовано, когда дети устали учится по плану. Так же все соревнования должны быть мотивированны призами.

**Учебно-тематический план 3 года**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № занятия | Тема занятия | Теоретическая часть | Практическая часть |
| 1-2 | Вводное занятие. Правила ТБ на занятиях по робототехнике. Видео с примерами новых конструкций роботов. | 1 | 1 |
| 3-10 | Создание роботов по желанию учащихся. | 1 | 7 |
| 11-12 | Соревнования. |  | 2 |
| Регистрация данных | | | |
| 13-16 | Регистрация в реальном времени | 1 | 3 |
| 17-20 | Удаленная регистрация | 1 | 3 |
| 21-24 | Приложение Music Maker | 1 | 3 |
| 25-28 | Мобильная проверка | 1 | 3 |
| 29-32 | Регистрация данных о скорости | 1 | 3 |
| 33-36 | Обнаружение объектов | 1 | 3 |
| 37-42 | Обнаружение источников тепла. | 1 | 5 |
| Создание роботов | | | |
| 43-48 | Catapult | 1 | 5 |
| 49-54 | Line Follower | 1 | 5 |
| 55-60 | Mystery Machine | 1 | 5 |
| 61-66 | Rattlesnake Programming | 1 | 5 |
| Программирование в RobotC | | | |
| 67-68 | Введение. Firmware | 1 | 1 |
| 69-70 | Введение. Hello, world! | 1 | 1 |
| 71-72 | Введение. Структура программы | 1 | 1 |
| 73-74 | Управление моторами. Состояние моторов | 1 | 1 |
| 75-76 | Управление моторами. Встроенный датчик оборотов | 1 | 1 |
| 77-78 | Управление моторами. Синхронизация моторов | 1 | 1 |
| 79-80 | Управление моторами. Режим импульсной модуляции | 1 | 1 |
| 81-82 | Управление моторами. | 1 | 1 |
| 83-84 | Зеркальное направление | 1 | 1 |
| Создание роботов | | | |
| 85-90 | Дистанционное управление. 5-кнопочный пульт дистанционного управления. | 2 | 4 |
| 91-96 | Spike | 1 | 5 |
| 97-102 | manty | 1 | 5 |
| 103-108 | Robot Arm | 1 | 5 |
| Программирование в RobotC | | | |
| 109-110 | Датчики. Настройка моторов и датчиков | 1 | 1 |
| 111-112 | Датчики. Тип датчика | 1 | 1 |
| 113-114 | Задержки | 1 | 1 |
| 115-116 | Таймеры | 1 | 1 |
| 117-118 | Параллельные задачи. Управление задачами | 1 | 1 |
| 119-120 | Работа с датчиком в параллельных задачах | 1 | 1 |
| 121-122 | Параллельное управление моторами | 1 | 1 |
| Программирование. | | | |
| 123-124 | Движение с одним датчиком освещенности | 1 | 1 |
| 125-128 | Алгоритмы управления. Релейный регулятор. Движение с двумя датчиками освещенности | 1 | 3 |
| 129 | Пропорциональный регулятор. Описание | 1 |  |
| Программирование. | | | |
| 130 | Управление мотором | 1 |  |
| 131-132 | Синхронизация моторов | 1 | 1 |
| 133-134 | Взять азимут | 1 | 1 |
| 135-136 | Движение по линии | 1 | 1 |
| 137-138 | Движение по линии с двумя датчиками | 1 | 1 |
| 139-140 | Движение вдоль стенки | 1 | 1 |
| 141-148 | Пропорционально-дифференциальный регулятор | 2 | 6 |
| 149-152 | Конструкция для движения вдоль стенки | 1 | 3 |
| 153-156 | Применение регуляторов | 1 | 3 |
| 157-162 | Элементы теории автоматического управления | 1 | 5 |
| Создание роботов | | | |
| 163-168 | Claw Car with Game Controller | 1 | 5 |
| 169-174 | ClassicClock | 1 | 5 |
| 175-180 | NXT Segway with Rider | 1 | 5 |
| 181-186 | ColorProgrammableCar | 1 | 5 |
| 187-194 | Альфарекс | 1 | 7 |
| 195-204 | MindCuberRubikCubeSolver | 1 | 9 |
| 205-216 | Творческие работы. Создание роботов по желанию учащихся. |  | 12 |
|  |  | 54 | 162 |
| Итого 216 ч | | | |