УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ АБИНСКИЙ РАЙОН

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ

МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ АБИНСКИЙ РАЙОН

Утверждаю

директор МБУ ДО СЮТ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Пипина Л. В.

«28» августа 2017 г.

Приказ № 58

Принята на заседании

педагогического совета

от «28» августа 2017 г.

Протокол № \_1\_

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**

**ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

*«Робототехника»*

**Уровень программы:** *базовый*

**Срок реализации программы:** *2 года (252 ч.)*

**Возрастная категория:** *от 6 до 17 лет*

**Вид программы:** *модифицированная*

Автор-составитель:

*Луговой В. Н.*

*Педагог дополнительного*

*образования*

п. Ахтырский, 2017

**Раздел 1 «Комплекс основных характеристик программы»**

**Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана в соответствии со следующими нормативными и распорядительными документами:

1. Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года№ 273-ФЗ
2. Приказ Министерства образования и науки РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 29 августа 2013года №1008
3. Приказ Министерства образования и науки РФ «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» от 9 января 2014 года № 2
4. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р
5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» от 4 июля 2014 года № 41
6. Федеральный закон Российской Федерации «Об основных гарантиях прав ребенка в РФ» от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ (с изменениями от 20.07.2000 г.; 22.08; 21.12.2004 г.; 26, 30.06.2007 г.).
7. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы.
8. Устав МБУ ДО СЮТ.

 Программа «Робототехника» является модифицированной и разработана на основе программы учебного курса «Лего-робототехника» педагога – тренера детской сборной России Василисы Лукьяницы.

Программа имеет **техническую направленность.**

**Актуальность** данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем.

В настоящее время в России бурно развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование, созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество.

Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

**Новизна** данной программы состоит в том, что обучающиеся в занимательной форме знакомятся с основами робототехники практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике обучающиеся постигают физику процессов, происходящую в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания.

**Педагогическая целесообразность** данной программы заключается в том, теоретические и практические знания по лего-конструированию и робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики, технологии, математики и информатики.

**Отличительные особенности программы.**

* Отличительная особенность этой программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет учащемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования учащиеся получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.
* Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.
* Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. 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.

Лего конструктор позволяет учащимся:

* совместно обучаться в рамках одной команды;
* распределять обязанности в своей команде;
* проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
* проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
* создавать модели реальных объектов и процессов;
* видеть реальный результат своей работы.

**Адресат программы**

Возраст учащихся, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 7 до 17 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

**Объем и срок освоения программы**

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения и необходимых для освоения программы, определяется содержанием и составляет 252 часа в течение 2 лет, необходимых для ее освоения.

**Формы обучения**

Очная форма в соответствии с индивидуальным учебным планом в объединении. Состав группы постоянный.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Общее количество часов в год: 108 часов для первого года обучения и 144 часа для второго года обучения; в неделю по два занятия по 1.5 и 2 часа соответственно для первого и второго года обучения. Учащиеся имеют разные знания и умения, поэтому в программе большое внимание уделяется индивидуальному подходу в работе с учащимися.

Группы 1 года обучения комплектуются в количестве 12 человек.

Группы 2 года обучения комплектуются из учащихся, освоивших программу 1 года обучения или имеющих необходимые знания, умения, навыки в количестве не менее 10 человек.

Режим занятий: первый год обучения три часа в неделю, второй год обучения четыре часа в неделю. Занятия распределены по расписанию два раза в неделю, с перерывами по 10-15 минут для игр на воздухе или разминке, а также для отдыха глаз.

Основанием для перевода учащихся на следующий год обучения служит успешное выполнение всех разделов программы.

**Цель программы:** создание условий для реализации творческого потенциала растущей личности в процессе изучения и совершенствования своих знаний и навыков в строительстве и программировании роботов.

**Задачи:**

**Обучающие:**

* Обучить учащихся основам робототехники, программирования.
* Обучить умению работать в команде.
* Обучить приемам сборки и программирования робототехнических устройств.
* Обучить приемам сборки и программирования робототехнических устройств.

**Воспитывающие:**

* Воспитывать творческое отношение к выполняемой работе.
* Воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

**Развивающие:**

* Развивать творческую инициативу и самостоятельность;
* Развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
* Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

**Личностные**

 Формировать общественную активность учащихся, гражданскую позицию, культуру общения и поведения в обществе, навыки здорового образа жизни.

**Метапредметные**

Развивать потребность в саморазвитии, самостоятельности, ответственности, активности, аккуратности.

**Образовательные (предметные)**

Развивать познавательный интерес к робототехнике, включать учащегося в познавательную деятельность, способствовать формированию знаний по программированию, развивать начальные навыки работы в команде.

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Учебный план 1 год обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п./п.** | **Название раздела, темы** | **Количество часов** | **Формы организации занятий** | **Формы****аттестации и****контроля** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| **Раздел №1 Введение в робототехнику и легоробототехнику** |
| 1.1 | Вводное занятие. Значение робототехники для современного общества. Вводный инструктаж по технике безопасности. | 1.5 | 1.5 | - | БеседаИнструк-таж | Текущий контроль.Опрос |
| 1.2 | Введение в предмет и содержание курса. | 1.5 | 1.5 | - | Беседа | Текущий контроль.Опрос. |
| **Раздел № 2 Ознакомление с конструктором** |
| 2.1 | Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms» | 4.5 | 1,5 | 3 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 2.2 | Понятие о техническом задании | 3 | 1 | 2 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 2.3 | Конструкции | 3 | 1 | 2 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 2.4 | Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций | 6 | 3 | 3 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 2.5 | Основы проектной деятельности | 3 | 1 | 2 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 2.6 | Основы электричества | 3 | 1 | 2 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 2.7 | Устройство роботов | 1.5 | 0.5 | 1 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 2.8 | Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота. | 10.5 | 3.5 | 7 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 2.9 | Виды приводов. Электродвигатели.Сервоприводы. | 6 | 1.5 | 4.5 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 2.10 | Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы. | 6 | 1.5 | 4.5 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| **Раздел №3 Основы программирования LEGO-роботов.(Robolab2.9)** |
| 3.1 | Изучение блоков исследователь и программист. | 6 | 1.5 | 4.5 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос |
|  |
| 3.2 | Основные пиктограммы языка. | 3 | 1 | 2 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 3.3 | Циклы и ветвления. | 6 | 1.5 | 4.5 | Беседа Практик. | Наблюдение. Опрос. |
| 3.4 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Датчик касания. | 9 | 3 | 6 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 3.5 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Датчик освещенности. Ориентация в пространстве. Траектория. | 9 | 3 | 6 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 3.6 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Ультразвуковой датчик. Определение расстояния до объектов. | 9 | 3 | 6 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 3.7 | Построение творческих моделей. | 12 | - | 12 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 3.8 | Тестовая проверочная работа | 3 | - | 3 | Тест. Практик. | Итоговый тест, зачет. |
| **Раздел № 4 Подведение итогов работы объединения.** |
| 4.1 | Заключительное занятие. Подведение итогов работы объединения за учебный год. | 1.5 | 1.5 | - |  Беседа | Наблюдение |
| Итого за учебный год: | 108 | 33 | 75 |  |

**Учебный план 2года обучения.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п./п.** | **Название раздела, темы** | **Количество часов** | **Формы организации занятий** | **Формы****аттестации****контроля** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| **Раздел №1 Введение в курс** |
| 1.1 | Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы. | 2 | 2 | - | Беседа | Текущий контроль. Опрос. |
| 1.2 | Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и  |  |  |  |  |  |
| приборами, питающимися от сети переменного тока. | 2 | 1.5 | 0.5 | БеседаИнструктаж | Текущий контроль. Опрос. |
| 1.3 | Обсуждение новых идей детей |  2 | 0.5 | 1.5 | беседа | Круглый стол |
| **Раздел №2 Нетипичные конструкции роботов** |
| 2.1 | Изучение понятия роботов-манипуляторов |  6 |  1 | 5 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 2.2 | Модели с «джойстиками» |  6 |  1 | 5 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 2.3 | Изменение скорости робота |  6 |  1 | 5 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 2.4 | Модели с «рукой» |  6 |  1 | 5 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 2.5 | «Шагающий робот» |  6 |  1 | 5 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 2.6 | «Вертящийся робот» |  6 |  1 | 5 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 2.7 | «Мощный робот» |  6 |  1 | 5 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| **Раздел №3 Алгоритмы программирования LEGO-роботов(Robolab 2.9)** |
| 3.1 | Контейнеры. |  6 |  1 | 5 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 3.2 | Калибровка датчиков |  6 |  1 | 5 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 3.3 | Система защиты от сбоев |  6 |  1 | 5 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 3.4 | Регуляторы. |  6 |  1 | 5 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 3.5 | Передача данных |  6 |  1 | 5 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 3.6 | Кегельринг. |  8 |  1 | 7 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 3.7 | Сумо. |  8 |  1 | 7 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 3.8 | Траектория. |  8 |  1 | 7 | Беседа Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 3.9 | Разработка программ «Парковка», «Выход из лабиринта». |  10 |  - | 10 | Практик. | Текущий контроль. Опрос. |
| 3.10 | Построение творческих моделей |  10 |  - | 10 | практика | Построенная модель |
| 3.11 | Свободная тематика |  18 |  - | 18 | практика | Построенная модель |
| 3.12 | Тестовая проверочная работа |  2 |  - | 2 |  тест |  результат |
| **Раздел № 4 Подведение итогов работы объединения.** |
| 4.1 | Заключительное занятие. Подведение итогов работы объединения за учебный год. |  2 |  2 |  - | Беседа | Наблюдение. Видеоматериалы. |
|  Итого за учебный год: |  144 |  20 |  124 |  |

**Содержание учебно-тематического плана 1 год обучения.**

**Раздел №1 Введение в робототехнику и легоробототехнику**

* Исторические сведения.
* Обсуждение направлений и тематики занятий.
* Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.
* Начало формирования команды – объяснение целей курса и отношения к соревнованиям
* Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

**Раздел №2 Основы конструирования**

* Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms»
* Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств.
* Роботы, реально используемые в промышленности, быту.
* Требования к роботам различного назначения.
* Понятие о технической эстетике и дизайне.
* Определение технических требований при конструировании и программировании манипуляторов и простейших роботов.
* Общая структура и основные узлы стандартных роботов для наборов NXT.
* Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения.
* Электрические контакты и коммутация разъемов.
* Определение возможных способов соединения деталей выбранных для изготовления роботов (с помощью схем, таблиц и технических рисунков, входящих в состав наборов).
* Сборка отдельных узлов из готовых деталей. Регулировка.
* Сборка стандартных моделей для наборов NXT.
* Программирование роботов NXT при помощи блока NXT.
* Обзор робототехнических приводов.
* Знакомство с основными видами электродвигателей и сервоприводов.
* Основные технические характеристики.
* Правила выбора оптимального типа привода.
* Определение и подбор двигателя (правила снятия технических характеристик для NXT).
* Знакомство с командами и способами программирования сервопривода.
* Способы передачи движения.
* Понятие о редукторах
* Ременная передача.
* Зубчатая передача.
* Определение возможных кинематических схем.
* Правила расчета и сборки простейших редукторов из готовых деталей (на примере сервомотора).
* Подбор оптимального варианта кинематической схемы.

**Раздел №3 Основы программирования LEGO-роботов.(Robolab2.9)**

* Рассмотрение простейших примеров программ, встроенных в ПО.
* Создание первых простейших программ по аналогии с примерами.
* Изучение основных пиктограмм языка, относящихся к программированию движения робота.

**Практическая работа.**

* Создание первых простейших программ по аналогии с примерами.
* Обсуждение трудностей и вопросов.
* Составление алгоритмов для решения часто используемых в робототехнике задач.

**Циклы и ветвления**

* Изучения понятия «цикл», возможностей его использования.
* Бесконечные циклы.
* Ветвления, логические вопросы.
* Подпрограммы.

**Практическая работа.**

* Программирование циклов в Robolab 2.9.
* Применение ветвлений.
* Использование подпрограмм.

**Датчик касания. Бампер. «Пульт управления». Захват.**

* Принцип работы датчика касания.
* Конструкции простейших бамперов.
* Возможность использования датчика касания для построения простейшего «пульта управления».

**Практическая работа.**

* Применение бампера на модели BumperCar.Модель на примитивном «пульте управления» 2-Button RemoteControl.

**Датчик освещенности. Ориентация в пространстве. Траектория.**

* Принцип работы датчика света.
* Измерение фонового уровня освещенности.
* Движение на свет.
* Движение по траектории тестовой площадке (по показаниям светового датчика).

**Практическая работа.**

* Создание модели, движущейся на свет.
* Алгоритм движения по траектории с одним датчиком. Создание модели LineFollower. Алгоритм движения по траектории с двумя датчиками.
* Модель с двумя датчиками – освещенности и касания NXTDogSledTeam.

**Ультразвуковой датчик. Определение расстояния до объектов**

* Эхолокация.
* Ультразвуковой дальномер.
* Зависимость показаний ультразвукового датчика от материала и формы предметов.

**Практическая работа.**

* Создание модели, движущейся до стенки, не касаясь ее.
* Изучение возможностей модели NXTExplorer (с датчиками касания и ультразвуковым).

**Построение творческих моделей**

* Обсуждение предложенной темы.
* Формирование творческих групп для работы над проектами.

**Практическая работа.**

* Написание технического задания.
* Работа в проектных группах.
* Обсуждение предложенных детьми вариантов проектов.
* Формирование творческих групп для работы над проектами.

**Практическая работа.**

* Написание технического задания.
* Работа в проектных группах.
* Написание технического задания.
* Работа в проектных группах.

Содержание учебно-тематического плана (2год обучения).

1. **Введение в курс**

**Тема 1. Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.**

* Обсуждение направлений и тематики занятий.
* Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

**Тема 2. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.**

**Тема 3. Обсуждение новых идей детей**

**Практическая работа.**

* + Обсуждение идей, придуманных детьми за лето, из планов на год.
	+ Формулировка целей нового этапа в их освоении LEGO-робототехники.
1. **Нетипичные конструкции роботов**

**Тема 1. Изучение понятия роботов-манипуляторов. Экскурс в историю.**

* Появление реальных роботов-манипуляторов.
* Особенности роботов-манипуляторов.
* Использование манипуляторов в промышленности и быту.
* Требования, предъявляемые к реальным роботам-манипуляторам.

**Тема 2. Модели с «джойстиками»**

* Особенности моделей на «пультах управления».
* Направления движения джойстика, степени свободы.

**Практическая работа.**

* Конструирование модели с двумерным «джойстиком» NXTCar.
* Модельтипа NXT Steering Rover.
* Более сложное управление – трехмерное с движущимися деталями ClawCar
* Создание собственной модели.

**Тема 3. Изменение скорости робота**

* Разбор параметров изменения скоростного режима робота.
* Сравнение моторов для конструкторов NXT.
* Сравнение моделей NXT .

**Практическая работа.**

* Конструирование модели типа 3-SpeedTransmissionwithlutch.
* Применение технологий для создания собственной модели

**Тема 4. Модели с «рукой».**

* Применение моделей-манипуляторов с «рукой».
* Их основной принцип работы.

**Практическая работа.**

* Конструирование модели типаNXT RobotArm .
* Создание собственной модели
* Создание модели с «рукой» и «джойстиком»

**Тема 6. «Шагающий робот»**

* Применение «шагающих» роботов
* Исследование возможности прохождения лестницы и препятствий

**Практическая работа.**

* Конструирование модели типа NXT Spider.
* Создание «шагающей» модели на принципе.

**Тема 7. «Вертящийся робот»**

* Механика «вертящейся» конструкции
* LEGO возможности создания поворотных механизмов
* Проблемы стандартных конструкций и колес на поворотах траектории

**Практическая работа.**

* Конструирование модели типа NXT SpinnerBot.
* Создание собственных «вертящихся» моделей

**Тема 8. «Мощный робот»**

* Способы увеличения мощности модели
* Механические способы
* Программные способы
* Обсуждение правил соревнований СУМО.Соревнования "Перетягивание каната" как противовес соревнованиям СУМО. Обсуждение разницы и преимуществ.
* **Практическая работа.**
* Конструирование моделей для СУМО.
* Конструирование моделей для Перетягивания каната.

**Алгоритмы программирования LEGO-роботов (Robolab 2.9)**

**Тема 1. Контейнеры**

* Функции контейнеров. Применения и правила записи контейнеров.
* Переменные и их тип. Заполнение контейнеров.
* Операции со значениями контейнеров.

**Практическая работа.**

* Решение задач программирования при помощи контейнеров.

**Тема 2. Калибровка датчиков**

* Калибровка в начале движения
* Перед стартом
* В момент старта
* В первую секунду после старта
* Калибровка в процессе движения

**Практическая работа.**

* Проведение разной калибровки на собственных моделях на примере решения задачи о движении по траектории

**Тема 3. Система защиты от сбоев**

* Защита от застреваний, блужданий.
* Наблюдение за прохождением контрольных точек (событий).
* Принятие мер в случае длительного отсутствия реакции от среды.
* Защита от падений.
* Динамический контроль за показаниями датчиков.
* Высокая скорость принятия решений.

**Практическая работа.**

* Реализация моделей, защищенных от застреваний
* Модель, которая, не ходит туда-сюда при сбое
* Защита от падений:
* Ультразвуковой датчик, направленный вниз, позволяет определить расстояние до пола (отличие от черной линии).
* «Белая трость» - балка вперед на датчике оборотов или касания.

**Тема 4. Контроль над питанием**

* Проблема «таймерных моделей».
* Необходимость изменения значений.

**Практическая работа.**

* Движение по датчику оборотов – одна из разновидностей.
* Тестирование источников питания
* Корректировка значений в программе в соответствии с зарядом батареек

**Тема 5. Регуляторы**

* Понятие регулятора
* P-регуляторы
* P-D-регуляторы

**Практическая работа.**

* Реализация программы для прохождения траектории на регуляторах

**Передача данных:**

**Тема 1. Прямой обмен данными.**

* Передача данных с помощью инфракрасного передатчика
* Операторы коммуникаций.
* Функции прямого обмена данными.
* **Практическая работа.**
* Тестирование возможности обмена

**Тема 2. Взаимодействие NXT.**

* Передача данных с помощью инфракрасного передатчика в NXT.

**Практическая работа.**

* Тестирование возможности обмена

**Тема 3. Взаимодействие NXT-NXT**

* Передача данных с помощью Bluetooth-передатчика между 2-мя NXT.
* Операторы коммуникаций 2-х NXT.

**Практическая работа.**

* Тестирование возможности обмена.

**Построение творческих моделей**

* Обсуждение предложенной темы.
* Формирование творческих групп для работы над проектами.

 **Практическая работа.**

* Написание технического задания.
* Работа в проектных группах.

**Тема 2. Построение творческих моделей по свободной тематике.**

* Обсуждение предложенных детьми вариантов проектов.
* Формирование творческих групп для работы над проектами.

**Практическая работа.**

* Написание технического задания.
* Работа в проектных группах.

**Планируемые результаты**

После прохождения данного курса учащийся овладевает основами:

механики (виды механических передач, название и назначение, особенности механических передач и др.) и кинематики (направление вращения, скорость вращения, мощность передачи и др.); робототехники, электротехники, радиотехники.

Свои знания учащийся может применить на практике, выразив свои технические решения в сборке модели и участии в соревнованиях. Учащийся так же совершенствует навыки работы с компьютером, так как собранную модель необходимо полностью автоматизировать, т. е. написать программу к данной модели. В конце каждой темы проводится контроль знаний обучающегося в области механики и компьютерного языка

Robolab 2.9 в форме практической, творческой самостоятельной работы. Характеристика знаний, умений, которые должны получить обучающиеся, определяется в соответствии с теоретическими и практическими пунктами программы.

Учащиеся должны уметь создавать роботов посредством конструктора LEGO NXTMindstorms 9797, проводить эксперименты на определение прочности конструкции, устойчивости модели. Эксперименты с блоком и рычагом, ременной передачей; эксперименты с шасси. Также писать программы: движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», « «змейка». «Поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии». Изготавливать модели роботов согласно алгоритму действий, создавать своих собственных моделей.

**Раздел 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»**

**Календарный учебный график (1 год обучения)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Датапоплану | Датапо факту | № | Наименование темы | Количествочасов |
| всего | теория | практика |
|  |  | 1 | Вводное занятие. Значение робототехники для современного общества. Вводный инструктаж по технике б6езопасности. | 1.5 | 1.5 |  - |
|  |  | 2 | Введение в предмет и содержание курса. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 3 | Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms» | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 4 | Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms» | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 5 | Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms» | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 6 | Понятие о техническом задании | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 7 |  Понятие о техническом задании | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 8 | Конструкции | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 9 | Конструкции | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 10 |  Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 11 | Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 12 | Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 13 | Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 14 | Основы проектной деятельности | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 15 | Основы проектной деятельности | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 16 | Основы электричества | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 17 | Основы электричества | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 18 | Устройство роботов | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 19 | Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 20 | Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 21 | Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 22 | Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 23 | Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 24 | Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 25 | Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 26 | Виды приводов. Электродвигатели.Сервоприводы. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 27 | Виды приводов. Электродвигатели.Сервоприводы. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 28 | Виды приводов. Электродвигатели.Сервоприводы. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 29 | Виды приводов. Электродвигатели.Сервоприводы. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 30 | Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 31 | Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 32 | Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 33 | Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 34 | Изучение блоков исследователь и программист. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 35 | Изучение блоков исследователь и программист. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 36 | Изучение блоков исследователь и программист. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 37 | Изучение блоков исследователь и программист. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 38 | Основные пиктограммы языка. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 39 | Основные пиктограммы языка. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 40 | Циклы и ветвления. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 41 | Циклы и ветвления. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 42 | Циклы и ветвления. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 43 | Циклы и ветвления. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 44 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Датчик касания. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 45 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Датчик касания. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 46 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Датчик касания. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 47 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Датчик касания. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 48 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Датчик касания. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 49 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Датчик касания. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 50 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Датчик освещенности. Ориентация в пространстве. Траектория. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 51 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Датчик освещенности. Ориентация в пространстве. Траектория. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 52 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Датчик освещенности. Ориентация в пространстве. Траектория. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 53 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Датчик освещенности. Ориентация в пространстве. Траектория. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 54 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Датчик освещенности. Ориентация в пространстве. Траектория. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 55 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Датчик освещенности. Ориентация в пространстве. Траектория. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 56 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Ультразвуковой датчик. Определение расстояния до объектов. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 57 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Ультразвуковой датчик. Определение расстояния до объектов. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 58 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Ультразвуковой датчик. Определение расстояния до объектов. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 59 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Ультразвуковой датчик. Определение расстояния до объектов. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 60 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Ультразвуковой датчик. Определение расстояния до объектов. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 61 | Изучение датчиков LEGO-роботов. Ультразвуковой датчик. Определение расстояния до объектов. | 1.5 | 0.5 | 1 |
|  |  | 62 | Построение творческих моделей. | 1.5 | - | 1.5 |
|  |  | 63 | Построение творческих моделей. | 1.5 | - | 1.5 |
|  |  | 64 | Построение творческих моделей. | 1.5 | - | 1.5 |
|  |  | 65 | Построение творческих моделей. | 1.5 | - | 1.5 |
|  |  | 66 | Построение творческих моделей. | 1.5 | - | 1.5 |
|  |  | 67 | Построение творческих моделей. | 1.5 | - | 1.5 |
|  |  | 68 | Построение творческих моделей. | 1.5 | - | 1.5 |
|  |  | 69 | Построение творческих моделей. | 1.5 | - | 1.5 |
|  |  | 70 | Построение творческих моделей. | 1.5 | - | 1.5 |
|  |  | 71 | Тестовая проверочная работа | 1.5 | - | 1.5 |
|  |  | 72 | Заключительное занятие. Подведение итогов работы объединения за учебный год. | 1.5 | 1.5 | - |
| Итого часов: | 108 | 33 | 75 |

**Календарный учебный график (2 год обучения)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата поплану | Датапофакту | №  | Наименование темы | Количество часов |
| всего | теория  | практика |
|  |  | 1 | Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы. | 2 | 2 | - |
|  |  | 2 | Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока. | 2 | 1.5 | 0.5 |
|  |  | 3 | Обсуждение новых идей детей |  2 | 0.5 | 1.5 |
|  |  | 4 | Изучение понятия роботов-манипуляторов |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 5 | Изучение понятия роботов-манипуляторов |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 6 | Изучение понятия роботов-манипуляторов |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 7 | Модели с «джойстиками» |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 8 | Модели с «джойстиками» |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 9 | Модели с «джойстиками» |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 10 | Изменение скорости робота |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 11 | Изменение скорости робота |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 12 | Изменение скорости робота |  2 | 20мин | 1ч40 |
|  |  | 13 | Модели с «рукой» |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 14 | Модели с «рукой» |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 15 | Модели с «рукой» |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 16 | «Шагающий робот» |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 17 | «Шагающий робот» |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 18 | «Шагающий робот» |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 19 | «Вертящийся робот» |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 20 | «Вертящийся робот» |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 21 | «Вертящийся робот» |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 22 | «Мощный робот» |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 23 | «Мощный робот» |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 24 | «Мощный робот» |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 25 | Контейнеры. |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 26 | Контейнеры. |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 27 | Контейнеры. |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 28 | Калибровка датчиков |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 29 | Калибровка датчиков |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 30 | Калибровка датчиков |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 31 | Система защиты от сбоев |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 32 | Система защиты от сбоев |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 33 | Система защиты от сбоев |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 34 | Регуляторы. |  2 | 20мин | 1ч40 |
|  |  | 35 | Регуляторы. |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 36 | Регуляторы. |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 37 | Передача данных |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 38 | Передача данных |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 39 | Передача данных |  2 |  20мин | 1ч40 |
|  |  | 40 | Кегельринг. |  2 |  15мин | 1ч45 |
|  |  | 41 | Кегельринг. |  2 |  15мин | 1ч45 |
|  |  | 42 | Кегельринг. |  2 |  15мин | 1ч45 |
|  |  | 43 | Кегельринг. |  2 |  15мин | 1ч45 |
|  |  | 44 | Сумо. |  2 |  15мин | 1ч45 |
|  |  | 45 | Сумо. |  2 |  15мин | 1ч45 |
|  |  | 46 | Сумо. |  2 |  15мин | 1ч45 |
|  |  | 47 | Сумо. |  2 |  15мин | 1ч45 |
|  |  | 48 | Траектория. |  2 |  15мин | 1ч45 |
|  |  | 49 | Траектория. |  2 |  15мин | 1ч45 |
|  |  | 50 | Траектория. |  2 |  15мин | 1ч45 |
|  |  | 51 | Траектория. |  2 |  15мин | 1ч45 |
|  |  | 52 | Разработка программ «Парковка», «Выход из лабиринта». | 2 | - | 2 |
|  |  | 53 | Разработка программ «Парковка», «Выход из лабиринта». | 2 | - | 2 |
|  |  | 54 | Разработка программ «Парковка», «Выход из лабиринта». | 2 | - | 2 |
|  |  | 56 | Разработка программ «Парковка», «Выход из лабиринта». | 2 | - | 2 |
|  |  | 57 | Разработка программ «Парковка», «Выход из лабиринта». | 2 | - | 2 |
|  |  | 58 | Построение творческих моделей | 2 | - | 2 |
|  |  | 59 | Построение творческих моделей | 2 | - | 2 |
|  |  | 60 | Построение творческих моделей | 2 | - | 2 |
|  |  | 61 | Построение творческих моделей | 2 | - | 2 |
|  |  | 62 | Построение творческих моделей | 2 | - | 2 |
|  |  | 63 | Свободная тематика | 2 | - | 2 |
|  |  | 64 | Свободная тематика | 2 | - | 2 |
|  |  | 65 | Свободная тематика | 2 | - | 2 |
|  |  | 66 | Свободная тематика | 2 | - | 2 |
|  |  | 67 | Свободная тематика | 2 | - | 2 |
|  |  | 68 | Свободная тематика | 2 | - | 2 |
|  |  | 69 | Свободная тематика | 2 | - | 2 |
|  |  | 70 | Свободная тематика | 2 | - | 2 |
|  |  | 71 | Тестовая проверочная работа | 2 | - | 2 |
|  |  | 72 | Заключительное занятие. Подведение итогов работы объединения за учебный год. | 2 | 2 | - |
|  Итого за учебный год: |  144 |  20 |  124 |

**Материально-техническое оснащение**

1. Конструкторы NXT2.0 , количество конструкторов определяется из расчета один комплект на 3учащихся.

2. Ресурсный набор.

3.Три ноутбука, зарядное устройство-адаптер, дополнительные датчики

4. Помещение (класс) с набором столов стульев и необходимыми условиями для проведения занятий.

5.Наборы лего для начального конструирования.

6.Дополнительная литература.

7.Программное обеспечение Robolab2.9.

**Формы аттестации/контроля**

 В сентябре учащийся проходит входную аттестацию (если речь идет о втором годе обучения). В середине года проводится текущая аттестация. На ней проверяется, как усвоили учащиеся пройденный за полгода материал.

 В конце учебного года проводится промежуточная аттестация, когда проверяется уровень усвоения программы, изученной за определенный год обучения, или итоговая аттестация, если этот год является последним годом обучения и проверяется знание всей программы в целом.

При выборе формы аттестации учитывается возраст ребенка, уровень его подготовки и его индивидуальные особенности.

Используются следующие формы аттестации:собеседование, тестирование, творческие и самостоятельные исследовательские работы, контрольные уроки, практические работы, зачеты, выставки, спортивные соревнования, конкурсы, олимпиады, конференции, турниры, итоговые занятия, защита творческих работ и проектов, доклад.

Результатом аттестации учащихся является наличие грамот, дипломов, медалей, кубков и т.д.

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели (оцениваемые параметры)  | Форма аттестации |
| 1. Уровни знаний / пониманий- Наличие общих представлений (менее ½ объема знаний)- Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более 1/2)- Наличие прочных системных знаний, (освоен практически весь объем) | Наблюдение, тестирование,контрольный опрос,собеседование |
| 2. Уровни умения применять знания на практике- Репродуктивный, несамостоятельный (деятельностьосуществляется под непосредственным контролем преподавателя на основе устных и письменных инструкций).- Репродуктивный самостоятельный (деятельностьосуществляется на основе типовых алгоритмов).- Творческий (в процессе деятельности творчески используютсязнания, умения, предлагаются и реализуются оригинальныерешения) | Контрольное задание |
| 3. Наличие опыта самостоятельной деятельности- Очень незначительный опыт;- Незначительный опыт (от случая к случаю);-Эпизодическая деятельность;- Периодическая деятельность;- Богатый опыт (систематическая деятельность) | Анализ, исследовательскиеработы, конкурсные работы,наблюдение. |
| 4. Сформированность личностных качеств- Очень низкая (проявились отдельные элементы);- Низкая (проявилась частично);- Недостаточно высокая (проявилась в основном);- Высокая (проявились полностью) | Анализ, наблюдение,собеседование |

**Методические материалы**

Методы, используемые при реализации программы в обучении:

- практический (работа с наборами Лего и программным обеспечением.).

- наглядный (фото и видеоматериалы по робототехнике, распечатки

сборочных карт);

- словесный (инструктажи, беседы, разъяснения);

- инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный,

игровой);

- работа с литературой (изучение специальной литературы, схем и конструкций).

В программе применяются приемы: создание проблемной ситуации, построение алгоритма решения задачи, анализ действий и правильность программирования и т.д.

 Для выполнения поставленных учебно-воспитательных задач программой предусмотрены следующие виды занятий, формы и методы обучения: объяснительно-иллюстративный, рассказ, беседа; проектирование модели робота, конструирование робота, практикумы, творческие мастерские, лекции, заочные экскурсии и др.

**Литература для учителя**

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в

LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;

2. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.

3. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab).Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-

методическое пособие, - М.: ИНТ, 1998, 46 с.

4. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007,

345 стр.;

5. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;

6. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;

7. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.;

8. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO ControlLab). Учебно-методическое

пособие. – СПб, 2001, 59 стр.

**Литература для учащихся**

1. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.

2. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463с.

3. В. Гоушка. Дайте мне точку опоры. – Прага: Альбатрос, 1971. – 191 с.

4. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 1990. 527с., ил.

5. Попов Е.П., Письменный Г.В. Основы робототехники: Введение в

специальность: Учеб. Для вузов по спец. “Роботехнические системы и ком-

плексы” – М.: Высш. шк., 1990. – 224 с., ил.

6. Кочтюк В.И., Гавриш А.П., Карлов А.Г. Промышленные роботы: Ко-

нструирование, управление, эксплуатация: Вища. шк. Головне издательство,

1985.

7. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. – М. Мир;

1989. – 624., ил.

8. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робо-

тотехника: Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 1982

**Интернет-ресурсы**

1. www.school.edu.ru/int

2. http://www.prorobot.ru

3. http://www.nnxt.blogspot.ru

4. http://www.ielf.ucoz.ru

5. http://www.fiolet-korova.ru

6. http://www.mindstorms.ru

7. http://www.lego56.ru

8. http://www.robot-develop.org

9. http://www.lego.detmir.ru