****

**Пояснительная записка**

Предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LegoWedo, LEGOMindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования RoboLab.

Образовательная программа по робототехнике это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий ученики научаться проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей будут предоставлены Лего-конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью учащийся может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний.

Образовательная программа по робототехнике **технической направленности**, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

**Актуальность развития** этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

**Новизна программы** заключается занимательной форме знакомства обучающегося с основами робототехники, радиоэлектроники и программирования микроконтроллеров для роботов шаг за шагом, практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры NXT.

**В педагогической целесообразности** этой темы не приходиться сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого дети получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 6 до 18лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

**Отличительные особенности программы**

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms NXT, LegoWedo как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров 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. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego Mindstorms NXT, LegoWedo. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms, LegoWedo. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования ПервоРобот NXT, LegoWedo.

Конструктор LEGO Mindstorms, LegoWedo позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают учащимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает Lego Mindstorms на базе компьютерного контроллера NXT, который представляет собой двойной микропроцессор, Flash-памяти в каждом из которых более 256 кбайт, Bluetooth-модуль, USB-интерфейс, а также экран из жидких кристаллов, блок батареек, громкоговоритель, порты датчиков и сервоприводов. Именно в NXT заложен огромный потенциал возможностей конструктора lego Mindstorms. Память контроллера содержит программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера. Информацию с компьютера можно передавать как при помощи кабеля USB, так и используя Bluetooth. Кроме того, используя Bluetooth можно осуществлять управление роботом при помощи мобильного телефона. Для этого потребуется всего лишь установить специальное java-приложение.

Обучение ведется на русском языке, также используются специальные слова на английском языке.

**Адресат программы «Робототехника».** Программа предназначена для учащихся от 6 до 18 лет. В объединение учащиеся принимаются по желанию. На момент приема детей и на конец учебного года уровень знаний, умений и навыков детей определяется в соответствии с уровнями и критериями знаний, умений навыков детей, разработанными педагогом. Программа построена в соответствие возрастным и психофизиологическим особенностям детей, участвующих в программе. Программа учитывает возрастные особенности младших школьников и поэтому предусматривает организацию подвижной деятельности учащихся, которая не мешает умственной работе (работа в группах, парах). Во время занятий важно поддерживать прямое общение между детьми (возможность подходить друг к другу, переговариваться, обмениваться мыслями).

**Уровень программы, объем и сроки**

**Базовый уровень программы** предоставляет возможность активного практического погружения учащихся в сферу технического творчества.

Программа рассчитана на один года обучения.

Занятия два раза в неделю по 2 часа (всего 144ч.

Работа с детьми может быть как фронтальная, так и индивидуальная.

Уровень результатов работы по программе

- базовый уровень результатов;

- повышенный уровень результатов;

- высокий уровень результатов.

**Базовый уровень результатов:**

- правила безопасной работы;

- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;

- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

- как передавать программы NXT;

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач.

- принимать и сохранять учебную задачу;

- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;

- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;

- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

- адекватно воспринимать оценку учителя;

- различать способ и результат действия;

- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;

- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

- выслушивать собеседника и вести диалог;

- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;

- владеть монологической и диалогической формами речи.

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;

- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;

- воспитание чувства справедливости, ответственности.

**Повышенный уровень результатов:**

- конструктивные особенности различных роботов;

- как использовать созданные программы;

- конструировать различные модели; использовать созданные программы.

- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;

- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;

- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация).

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера.

**Высокий уровень результатов:**

- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;

- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ;

- применять полученные знания в практической деятельности.

- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;

- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая));

- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;

- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

**Основные виды деятельности**

- Знакомство с интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;

- Проектная деятельность;

- Работа в парах, в группах;

- Соревнования.

**Формы обучения:**

- Беседы;

- учебное занятие;

- комбинированные занятие;

- демонстрация;

- практические занятия;

- индивидуальная работа;

- коллективно-творческая работа;

- проектная деятельность

- выставки

- соревнования.

В разновозрастных группах применяется методика дифференцированного обучения: при такой организации учебно-воспитательного процесса педагог излагает новый материал всем учащимся одинаково, а для практической деятельности предлагает работу разного уровня сложности (в зависимости от возраста, способностей и уровня подготовки каждого). Также предусмотренные и дополнительные занятия в творческой группе.

На занятиях создаются условия для самовыражения и развития конструктивной деятельности. Эффективность обучения повышается при введении элементов проблемности. Постановка и решение проблемных задач развивает творческие способности, делает труд более осмысленным. Очень важно озадачить учащихся поиском самостоятельного. Таким образом, комплексное использование методов обучения повышает надежность условия информации, делает учебный процесс более эффективным.

**Режим занятий:** 45 минут предусмотрен 10 мин. перерыв в процессе занятия между академическими часами, физкультминутки.

В группе первого года обучения занятия проводятся два раза в неделю по 2 часа. Одновременно в группе могут заниматься не более 10 человек. Эта норма позволит педагогу держать группу в поле внимания и проводить индивидуальную работу с каждым учащимся, давая советы и оценивая каждого.

Группы второго года обучения включает не более 8 человек с тем, чтобы усложнение программных заданий давало педагогу достаточное время для анализа каждой выполненной работы и внимательного отношения к проблемам каждого ребёнка, учитывая его психологические особенности, личные качества, творческие способности и исполнительской деятельности. Основной формой работы в объединении является групповая. Основными формами организации учебного процесса можно считать учебное занятие, практическое занятие, беседа, зачет, выставки, экскурсии.

**Особенности организации образовательного процесса**

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучаемых;

- объявляется тема занятий;

- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;

- теоретический материал преподаватель дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);

- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучаемых.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- преподаватель показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;

- далее преподаватель показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;

- преподаватель отдает обучаемым, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает где они размещены на его сайте посвященном именно этой теме;

- далее обучаемые самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;

- весь процесс работы преподаватель снимает на видео, ранее установленную в аудитории;

- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

**Срок реализации программы 1 год.**

**Режим работы в неделю: 2 занятия по 2 часа.**

**Часовая нагрузка 144 часа.**

**Цель программы**

Развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования.

**Задачи программы**

**Обучающие:**

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;

- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;

- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

**Воспитывающие:**

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;

- воспитывать умение работать в коллективе.

**Развивающие:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

**Учебный план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование раздела и тем | Количество часов | Форма аттестации/контроля |
| Всего | Теория | Прак-тика |
| **1** | **Вводное занятие** | **2** | **2** |  | Вводная беседа |
| **2.** | **Введение в робототехнику.** История развития робототехники. | **2** | **1** | **1** | Вводный контроль – беседа, наблюдение |
| **3.** | **Конструктор Lego Wedo** | **66** |  | **66** |  |
| 3.1 | Конструктор Lego Wedo. Сборка и программирование. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, наблюдение |
| 3.2 | Мотор и ось. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 3.3 | Зубчатые колеса. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 3.4 | Промежуточное зубчатое кольцо. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 3.5 | Понижающая зубчатая передача. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 3.6 | Повышающая зубчатая передача. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 3.7 | Датчик наклона. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 3.8 | Шкивы и ремни. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 3.9 | Перекрестная ременная передача. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 3.10 | Снижение и увеличение скорости. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 3.11 | Датчик расстояния. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 3.12 | Коронное зубчатое колесо. Рычаг. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 3.13 | Червячная зубчатая передача, кулачок. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 3.14 | Блок Цикл.  | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 3.15 | Блок Прибавить к Экрану. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 3.16 | Блок Вычесть из Экрана. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 3.17 | Блок Начать при получении письма. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 3.18 | Маркировка. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 3.19 | Забавные механизмы. | 2 |  | 2 | Готовая работа |
| 3.20 | Танцующие птицы. | 2 |  | 2 | Готовая работа |
| 3.21 | Забавные механизмы. | 2 |  | 2 | Готовая работа |
| 3.22 | Умная вертушка. | 2 |  | 2 | Готовая работа |
| 3.23 | Забавные механизмы. | 2 |  | 2 | Готовая работа |
| 3.24 | Обезьянка-барабанщица. | 2 |  | 2 | Готовая работа |
| 3.25 | Забавные механизмы. | 2 |  | 2 | Готовая работа |
| 3.26 | Дополнительные задания. | 2 |  | 2 | Готовая работа |
| 3.27 | Звери. Голодный аллигатор. | 2 |  | 2 | Готовая работа |
| 3.28 | Звери. Рычащий лев. | 2 |  | 2 | Готовая работа |
| 3.29 | Звери. Порхающая птица. | 2 |  | 2 | Готовая работа |
| 3.30 |  Звери. Дополнительные задания. | 2 |  | 2 | Готовая работа |
| 3.31 | Футбол. Нападающий. | 2 |  | 2 | Готовая работа |
| 3.32 | Футбол. Вратарь. | 2 |  | 2 | Готовая работа |
| 3.33 | Футбол. Ликующие болельщики. | 2 |  | 2 | Готовая работа |
| **4** | **Основы работы с NXT, LegoMindstorm** | **60** | **2** | **58** |  |
| 4.1 | Вводное занятие. Основы работы с NXT.  | 2 | 2 |  | Беседа, наблюдение |
| 4.2 | Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.  | 2 |  | 2 | Текущий контроль, наблюдение |
| 4.3 | Способы передачи движения. Понятия о редукторах. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, наблюдение |
| 4.4 | Программа LegoMindstorm. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, наблюдение |
| 4.5 | Понятие команды, программа и программирование | 2 |  | 2 | Текущий контроль, наблюдение |
| 4.6 | Дисплей. Использование дисплея NXT.Создание анимации. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, наблюдение |
| 4.7 | Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, наблюдение |
| 4.8 | Сборка простейшего робота, по инструкции.  | 2 |  | 2 | Текущий контроль, наблюдение |
| 4.9 | Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, наблюдение |
| 4.10 | Управление одним мотором. Движение вперёд-назадИспользование команды «Жди»Загрузка программ в NXT | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 4.11 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 4.12 | Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 4.13 | Использование датчика касания. Обнаружения касания. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 4.14 | Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 4.15 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 2 |  | 2 | Готовая работа |
| 4.16 | Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 4.17 | Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 4.18 | Самостоятельная творческая работа учащихся | 2 |  | 2 | Готовая работа |
| 4.19 | Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 4.20 | Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 4.21 | Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 4.22 | Изготовление робота исследователя.Датчик расстояния и освещённости. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 4.23 | Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-состязаниях, описаний моделей, | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 4.24 | Разработка конструкций для соревнований | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 4.25 | Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 4.26 | Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 4.27 | Прочность конструкции и способы повышения прочности. | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 4.28 | Разработка конструкции для соревнований «Сумо» | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 4.29 | Подготовка к соревнованиям | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 4.30 | Соревнования. Подведение итогов | 2 |  | 2 | Подведение итогов. Грамоты |
| **5** | **Основы конструирования роботов.** | **12** |  | **12** |  |
| 5.1 | Конструирование роботов | 8 |  | 8 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 5.2 | Подготовка к соревнованиям  | 2 | - | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 5.3 | Соревнования (зачет) | 2 |  | 2 | Подведение итогов. Грамоты |
| **6** | **Итоговое занятие** | **2** | **2** |  | Итоговый контроль |
| **Итого** | **144** | **7** | **137** |  |

**Содержание программы «Робототехника»**

**1.Вводное занятие (2 ч.)** *Теория.* Значение роботов в жизни человека. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по ТБ, ПБ, ЧС, ЧП.

**2. Введение в робототехнику (2 ч.)** История развития робототехники. Введение понятия «робот».

**3. Конструктор Lego Wedo (66 ч.)** Конструктор Lego Wedo. О сборке и программировании. Мотор и ось. Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое кольцо. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Датчик наклона. Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Датчик расстояния. Коронное зубчатое колесо. Рычаг. Червячная зубчатая передача, кулачок. Блок Цикл. Блок Прибавить к Экрану. Блок Вычесть из Экрана. Блок Начать при получении письма. Маркировка. Забавные механизмы. Танцующие птицы. Забавные механизмы. Умная вертушка. Забавные механизмы. Обезьянка-барабанщица. Забавные механизмы. Дополнительные задания. Звери. Голодный аллигатор. Звери. Рычащий лев. Звери. Порхающая птица. Звери. Дополнительные задания. Футбол. Нападающий. Футбол. Вратарь. Футбол. Ликующие болельщики. Футбол. Дополнительные задания.

**4. Основы работы с NXT, LegoMindstorm** (60 ч.)Правила работы с конструктором Lego. Основные детали конструктора Lego. Спецификация конструктора. Сбор непрограммируемых моделей. Знакомство с RCX. Кнопки управления. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками.

Датчики и их параметры: датчик касания, датчик освещенности.

Модель «Выключатель света». Сборка модели. Повторение изученных команд. Разработка и сбор собственных моделей.

История создания языка Lab View. Визуальные языки программирования Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования Lab View. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Работа с пиктограммами, соединение команд.

Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп.

Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы.

Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использование лампочки. Составление программы, передача, демонстрация.

Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, зацикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий).

Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Проектная деятельность в группах Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

**Программирование роботов** Интерфейс ПервоРоботNXT. Набор Lego Mindstorms. Подключение ПервоРоботNXT.

Датчики и интерактивные сервомоторы. Калибровка датчиков.

Направляющая и начало программы. Палитры блоков.

Блоки стандартной палитры ПервоРоботNXT: блоки движения, звука, дисплея, паузы.

Блок условия. Работа с условными алгоритмами.

Блок цикла. Работа с циклическими алгоритмами.

Математические операции в ПервоРоботNXT.

Логические операции в ПервоРоботNXT.

**5.Конструирование, программирование роботов (12 ч.)**

Основы конструирования роботов. Особенности конструирования Lego – роботов.

Основы программирования роботов. Особенности программирования Lego – роботов.

**Бот-внедорожник -** Собираем и программируем [Бот-внедорожник](http://www.prorobot.ru/lego/bot_vnedorojnik.php), используя датчик касания.

**Исследователь** - Всем хорош "Бот-внедорожник": манёвренный, бронированный, умный. Ему бы ещё ультра-зрение бы добавить... Добавляем! Встречайте: [Исследователь](http://www.prorobot.ru/lego/isskedovatel.php) - вот вам робот с искусственным интеллектом среднего уровня!

**Гоночная машина – «Автобот» -** Есть возможность и удалённого управления, и "мозги", позволяющие принимать решения, считывая цветные линии на полу! **Робот «Alpha Rex»**

**Подготовка к соревнованиям**  кегельринг, квадро, квадро+.

**Итоговые соревнования (зачет)**

**Итоговое занятие (2 ч.)**

**Планируемые результаты**

По окончанию курса обучения учащиеся должны ЗНАТЬ:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;

- элементную базу при помощи которой собирается устройство;

- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;

- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;

- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

По окончанию курса обучения учащиеся должны УМЕТЬ:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;

- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Ожидаемые результаты программы дополнительного образования и способы определения их результативности заключаются в следующем:

- результаты работ учеников будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике;

- фото и видео материалы по результатам работ учеников будут размещаться на сайте программы дополнительного образования;

- фото и видео материалы по результатам работ учеников будут представлены для участия на фестивалях и олимпиадах разного уровня.

**Календарный учебный график**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Дата | Наименование раздела и тем | Кол-во часовВремя прове-дения заня-тия | Форма занятия | Место прове-дения | Форма контроля |
|  |  | Вводное занятие | 2 | Фронтальная | СЮТ каб№2 | Вводная беседа |
|  |  | Введение в робототехнику. История развития робототехники. | 2 | ФронтальнаяПрезентация | СЮТ каб№2 | Вводный контроль – беседа, наблюдение |
|  |  | Конструктор Lego Wedo. Сборка и программирование | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, наблюдение |
|  |  | Мотор и ось | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Зубчатые колеса | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Промежуточное зубчатое кольцо | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Понижающая зубчатая передача | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Повышающая зубчатая передача | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Датчик наклона | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Шкивы и ремни | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Перекрестная ременная передача | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Снижение и увеличение скорости | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Датчик расстояния. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Коронное зубчатое колесо. Рычаг. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Червячная зубчатая передача, кулачок. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Блок Цикл.  | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Блок Прибавить к Экрану. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Блок Вычесть из Экрана. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Блок Начать при получении письма. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Маркировка. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Забавные механизмы. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Готовая работа |
|  |  | Танцующие птицы. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Готовая работа |
|  |  | Забавные механизмы. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Готовая работа |
|  |  | Умная вертушка. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Готовая работа |
|  |  | Забавные механизмы. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Готовая работа |
|  |  | Обезьянка-барабанщица. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Готовая работа |
|  |  | Забавные механизмы. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Готовая работа |
|  |  | Дополнительные задания. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Готовая работа |
|  |  | Звери. Голодный аллигатор. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Готовая работа |
|  |  | Звери. Рычащий лев. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Готовая работа |
|  |  | Звери. Порхающая птица | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Готовая работа |
|  |  | Звери. Дополнительные задания | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Готовая работа |
|  |  | Футбол. Нападающий. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Готовая работа |
|  |  | Футбол. Вратарь. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Готовая работа |
|  |  | Футбол. Ликующие болельщики. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Готовая работа |
|  |  | Вводное занятие. Основы работы с NXT.  | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Беседа, наблюдение |
|  |  | Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.  | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, наблюдение |
|  |  | Способы передачи движения. Понятия о редукторах. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, наблюдение |
|  |  | Программа LegoMindstorm. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, наблюдение |
|  |  | Понятие команды, программа и программирование | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, наблюдение |
|  |  | Дисплей. Использование дисплея NXT.Создание анимации. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, наблюдение |
|  |  | Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, наблюдение |
|  |  | Сборка простейшего робота, по инструкции.  | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, наблюдение |
|  |  | Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, наблюдение |
|  |  | Управление одним мотором. Движение вперёд-назадИспользование команды «Жди»Загрузка программ в NXT | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Самостоятельная творческая работа учащихся | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Использование датчика касания. Обнаружения касания. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Самостоятельная творческая работа учащихся | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Готовая работа |
|  |  | Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Самостоятельная творческая работа учащихся | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Готовая работа |
|  |  | Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Изготовление робота исследователя.Датчик расстояния и освещённости. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-состязаниях, описаний моделей, | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Разработка конструкций для соревнований | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Прочность конструкции и способы повышения прочности. | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Разработка конструкции для соревнований «Сумо» | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Подготовка к соревнованиям | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Соревнования. Подведение итогов | 2 | Соревнования | СЮТ каб№2 | Подведение итогов. Грамоты |
|  |  | Конструирование роботов | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Конструирование роботов | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Конструирование роботов | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Конструирование роботов | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Подготовка к соревнованиям  | 2 | Практическое занятие | СЮТ каб№2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
|  |  | Соревнования (зачет) | 2 | Соревнования | СЮТ каб№2 | Подведение итогов. Грамоты |
|  |  | Итоговое занятие | 2 | Фронтальная | СЮТ каб№2 | Итоговый контроль |

**Условия реализации программы**

Учебный кабинет площадью и освещенностью в соответствии с нормами СанПиН (площадь кабинета не менее 2 кв. на чел., наименьшая освещенность должна быть не менее 20 Вт на кв. Помещение имеет естественное освещение, направленность светового потока от окна на рабочую поверхность левосторонней (детей леворуких усаживать особым образом). В учебном помещении применятся система общего освещения, которое равномерно светит. Светильники располагаются в виде прерывистых линий параллельно линии зрения работающих.).

В процессе занятий используется инструмент и оборудование, необходимое для занятий. Особое внимание уделяется соблюдению техники безопасности при работе. Незавершенные работы обучающихся должны храниться в отдельных ящиках в помещении. Законченные изделия хранятся в демонстрационном шкафу мастерской.

**Формы аттестации**

Оценка образовательных результатов учащихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе носит вариативный характер.

Для оценки результативности применяется входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

*Входной контроль:* **-**диагностика имеющихся знаний и умений обучающихся.

*Формы оценки:* устный и письменный опрос, собеседование.

*Текущий контроль: наблюдение, помощь учащимся.*

*Промежуточный контроль (аттестация) – определение эффективности и результативности навыков обучающихся.*

*Форма оценки:*

 - Выполнение практических заданий различных уровней сложности.

- Умение использовать приобретенные знания на практике.

Промежуточный контроль предусматривает участие в конкурсах, соревнованиях и выставках технического творчества разного уровня .

*Итоговый контроль*

Итоговый контроль проводится по сумме показателей за всё время обучения в творческом объединении, а также предусматривает выполнение комплексной работы и соревнования.

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- олимпиады;

- соревнования;

- фестивали;

-учебно-исследовательские конференции (например, научно-практическая конференция учебно-исследовательских работ)

- отчеты о проделанной работе в местной прессе;

- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;

-отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте программы дополнительного образования.

**Оценочный материал**

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике.

Программой предусмотрен также мониторинг освоения результатов работы по таким показателям как развитие личных качеств обучающихся, развитие социально значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей.

Формами и методами отслеживания является: педагогическое наблюдение, анализ самостоятельных и творческих работ, беседы с детьми, отзывы родителей.

**Таблица мониторинга**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Определение цели, задач. | Развитие личностных качеств. | Развитие социально-значимых качеств | Создание условий для развития | Формирование и развитие коллектива. |
| Предмет воспитания | Внимательность, настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности, любознательность, самостоятельность суждений  | Умение сотрудничать,Проявлять инициативы, Организаторские навыки.  | Мелкой моторики пальцев,Логической последовательности действий, пространственного мышления, фантазии.  | Коммуникативных качеств личности, чувства взаимопомощи, терпимости.  |
| Уровни сформирован-ности | Наличие – отсутствие,Устойчивое проявление,Осознанное формирование,Самовоспитание и саморазвитие.  | Единство: Формальное; Организационное; Деловое; Эмоционольное; Ценностно ориентационное.  |
| Формы и методы оценивания. | Включенное педагогическое наблюдение, тесты, анкеты, анализ творческих работ, самостоятельная работа, отзывы родителей, беседы с детьми, рефлексия. | Наблюдение, анкетирование, тестирование, сравнительная характеристика.  | Наблюдение, беседы, рефлексия, анализ анкет, анализ мероприятий.  |

Данная таблица заполняется на каждого ученика в конце года

**Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы**

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;

- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);

- видео ролики;

- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;

- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии;

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

**Материально-техническое обеспечение программы**

1. Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контрольлеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

2. Наборы конструкторов:

- LEGOMindstormNXTEducation – 2 шт;

- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;

- поля для проведения соревнования роботов –5 шт.;

- зарядное устройство для конструктора – 2 шт.

- ящик для хранения конструкторов.

**Список литературы и электронной информации**

ВоротниковС.А. Жанр: робототехника Издательство: МГТУим.Н.Э.Баумана ISBN: 5-7038-2207-6, 2005 г, Робототехника

«Информационные устройства робототехнических систем» на русском языке о легороботах

Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя, работаПророковой А.А.

Интернет- ресурсы:

http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=2

http://www.mindstorms.su/

На английском языке о легороботах

http://www.lego.com/education/#

http://mindstorms.lego.com/

Каталоги образовательных ресурсов

educatalog.ru - каталог образовательных сайтов

http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/

http://robotics.ru/

http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17

http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction

http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika\_v\_shkole\_6-8\_klass.php

http://www.prorobot.ru/lego.php

http://robotor.ru

http://robot.uni-altai.ru