Казенное образовательное учреждение Республики Алтай

«Школа-интернат для детей сирот и детей, оставшихся без попечения родителей

им. Г.К. Жукова»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено на заседании методического объединения –Художественно-эстетического и физкультурно-оздоровительного циклов протокол № \_\_\_\_\_\_\_От «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.Рук-ль МО\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_О.Г. Медведева | Согласовано Зам. директора по УВР\_\_\_\_\_\_\_\_ ?  | УтвержденоДиректором КОУ РА «Школа-интернат для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей им Г.К Жукова» М.В. МеркетоваПриказ № \_\_\_от \_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.  |

Дополнительнаяобщеобразовательная общеразвивающая программа

технической направленности

**«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»**

Возраст обучающихся: 11-17 лет

Срок реализации: 2 года

Разработчики:

Волосов Дмитрий Александрович,

Титов Максим Анатольевич,

педагоги дополнительного образования

г. Горно-Алтайск

2020 г.

# Раздел №1 «Комплекс основных характеристик программы»

**1.1 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, LEGO Mindstorms. 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 11 до 17 лет. 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 и EV3, 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 и EV3, 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 и EV3, 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.

Применение разнообразных конструкторов на базе платформ Лего и Arduino позволяет заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений), позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу, а также в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает Lego Mindstorms на базе компьютерного контроллера NXT и EV3, 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. В NXT и EV3 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 «Основы робототехники».** Программа предназначена для учащихся от 11 до 17 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.

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 и EV3;

- 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 один раз 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 2 года.** (Продолжительность образовательного процесса – 72 учебных недель).

**Режим работы в неделю: 1 занятие по 2 часа.**

**Часовая нагрузка 72 часа.**

**1.2 Цель и задачи программы**

**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.

**1.3 Содержание программы**

**Учебный план 1 год обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование раздела и тем | Количество часов | Форма аттестации/контроля |
| Всего | Теория | Практика |
|  | **1. Практическое введение (4 ч)** |
| 1.1 | Вводное занятие. | 2 | 1 | 1 | Вводная беседа |
| 1.2 | Введение в робототехнику. | 2 | 1 | 1 | Вводный контроль – беседа, наблюдение |
| **2. Конструирование и первые модели на базе конструктора Lego WeDo (6 ч)** |
| 2.1 | Способы крепления деталей. | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| 2.2 | Колеса, валы, механические манипуляторы. Понятие рычага. Весы | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| 2.3 | Механическая передача. Передаточное отношение.  | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| **3. Основы программирования в среде Lego Mindstorms (12 ч)** |
| 3.1 | Практическое знакомство со средой программирования. | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| 3.2 | Типы команд. Команды действия. Базовые команды. Экран и звуки | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| 3.3 | Датчики и двигатели | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| 3.4 | Основные алгоритмы. События | 4 | 2 | 2 | Опрос, демонстрация |
| 3.5 | Подведение итогов по среде программирования Lego Mindstorms | 4 |  | 4 | Опрос, демонстрация |
| **4. Знакомство с набором Lego Mindstorms (32 ч)** |
| 4.1 | Микрокомпьютер EV3 | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| 4.2 | Дисплей. Использование дисплея Создание анимации. | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| 4.3 | Знакомство с сервомоторами, изучение, тестирование  | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| 4.4 | Знакомство с датчиком касания. изучение, тестирование  | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| 4.5 | Знакомство с датчиком цвета. изучение, тестирование  | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| 4.6 | Знакомство с ультразвуковым датчиком. изучение, тестирование  | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| 4.7 | Знакомство с гироскопическим датчиком. изучение, тестирование  | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| 4.8 | Разработка конструкций для соревнований | 6 | 2 | 4 | Опрос, демонстрация |
| 4.9 | Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота. | 8 | 2 | 6 | Опрос, демонстрация |
| 4.10 | Соревнования “Кегельринг-квадро”. | 4 |  | 4 | Соревнования |
| **5. Алгоритмы управления (16ч)** |
| 5.1 | Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности. | 2 | 1 | 1 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 5.2 | Движение с двумя датчиками освещенности | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 5.3 | Пропорциональный регулятор | 4 | 1 | 3 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 5.4 | Пропорционально-дифференцированный регулятор. | 4 | 1 | 3 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 5.5 | Проектная работы и подготовка к соревнованиям | 4 |  | 4 | Соревнования |
| Итого | 72 | 24 | 48 |  |

**Содержание учебного плана 1 год обучения**

**1. Практическое введение (4 ч.)**

**1.1 Вводное занятие (2 ч.)**

Теория: Значение роботов в жизни человека. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по ТБ, ПБ, ЧС, ЧП.

Практика: Знакомство с конструктором Лего: блоки, модули, среда программирования

**1.2 Введение в робототехнику (2 ч.)**

Теория: История развития робототехники. Сборка первого робота

Практика: Сборка первого робота по технологической карте. Управление роботом.

**2. Конструирование и первые модели на базе конструктора Lego Wedo (6 ч)**

**2.1 Способы крепления деталей (2 ч.)**

Теория: Обзор возможных способов крепления деталей. Понятие устойчивости конструкции.

Практика: «Несуществующее животное». Высокая башня, длинный забор.

**2.2 Колеса, валы, механические манипуляторы. Понятие рычага. Весы (2 ч.)**

Теория: физические законы, лежащие в основе понятий

Практика: конструирование демонстрационных моделей

**2.3 Механическая передача. Передаточное отношение (2 ч.)**

Теория: физические законы, лежащие в основе понятий

Практика: конструирование моделей

**3. Основы программирования в среде Lego Mindstorms (12 ч.)**

 **3.1 Практическое знакомство со средой программирования (2 ч.)**

Теория: принцип организации деятельности в среде программирования

Практика: просмотр видео-роликов

**3.2 Типы команд. Команды действия. Базовые команды. Экран и звуки (4ч.)**

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

Практика: создание учебных программ, Задания для самостоятельной работы.

**3.3 Датчики и двигатели (2 ч.)**

Теория: описание принципов работы двигателей и системы команд

Практика: создание учебных программ

**3.4 Основные алгоритмы. События (4 ч.)**

Теория: описание команд

Практика: создание учебных программ

**3.5 Подведение итогов по среде программирования Lego Mindstorms (4 ч.)**

Практика: создание простых программ в рабочей среде готовых к загрузке на микрокомпьютер.

**4. Знакомство с набором Lego Mindstorms (32 ч)**

**4.1 Микрокомпьютер EV3 (2 ч.)**

Теория: описание принципов работы микрокомпьютера

Практика: осмотр и программирование на микрокомпьютере простых алгоритмических действий.

**4.2 Дисплей. Использование дисплея Создание анимации (2 ч.)**

Теория: описание принципов работы дисплея микрокомпьютера

Практика: осмотр и программирование на микрокомпьютере анимированные изображения на дисплее микрокомпьютера

**4.3 Знакомство с сервомоторами, изучение, тестирование (2 ч.)**

Теория: описание принципов работы севромоторов

Практика: осмотр и программирование на микрокомпьютере движение моторов, регулировка скорости и шаг движения.

**4.4 Знакомство с датчиком касания. изучение, тестирование (2 ч.)**

Теория: описание принципов работы датчиков касания

Практика: осмотр и программирование датчиков касания, применение датчиков в роботе.

**4.5 Знакомство с датчиком цвета. изучение, тестирование (2 ч.)**

Теория: описание принципов работы датчика цвета

Практика: осмотр и программирование датчика цвета, применение датчика в роботе.

**4.6 Знакомство с ультразвуковым датчиком. изучение, тестирование**

**(2 ч.)**

Теория: описание принципов работы ультразвукового датчика

Практика: осмотр и программирование ультразвукового датчика, применение датчика в роботе.

**4.7 Знакомство с гироскопическим датчиком. изучение, тестирование**

**(2 ч.)**

Теория: описание принципов работы гироскопического датчика

Практика: осмотр и программирование гироскопического датчика, применение датчика в роботе.

**4.8 Разработка конструкций для соревнований (6 ч.)**

Теория: представление разных способов сборки роботов, для соревнований

Практика: конструирование и программирование роботов для проведения соревнований, творческие проекты детей.

**4.9 Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота. (8 ч.)**

Теория: разработка программ для роботов с использованием датчиков.

Практика: конструирование и программирование роботов, творческие проекты детей.

**4.9 Соревнования “Кегельринг-квадро”. (8 ч.)**

Теория: разработка программ для роботов с использованием датчиков.

Практика: конструирование и программирование роботов, для проведения соревнования. творческие проекты детей.

**5. Алгоритмы управления (16ч.)**

**5.1 Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности (2 ч.)**

Теория: описание принципов работы регулятора

Практика: создание учебных программ

**5.2 Движение с двумя датчиками освещенности (2 ч.)**

Теория: описание принципов работы

Практика: создание учебных программ

**5.3 Пропорциональный регулятор (4 ч.)**

Теория: описание принципов работы

Практика: создание учебных программ

**5.4 Пропорционально-дифференцированный регулятор (4 ч.)**

Теория: описание принципов работы

Практика: создание учебных программ

**5.5 Проектная работы и подготовка к соревнованиям (4 ч.)**

Теория: описание команд

Практика: разработка моделей роботов по индивидуальным проектам

**Учебный план 2 год обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование раздела и тем | Количество часов | Форма аттестации/контроля |
| Всего | Теория | Практика |
|  | **1. Введение в Робототехнику (4 ч)** |
| 1.1 | Понятие о робототехнике. Техника безопасности. | 2 | 1 | 1 | Вводная беседа |
| 1.2 | Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование. | 2 | 1 | 1 | Вводный контроль – беседа, наблюдение |
| **2. Работа с данными. (10 ч)** |
| 2.1 | Типы данных. Проводники. | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| 2.2 | Переменные и константы. | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| 2.3 | Математические операции над данными. | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| 2.4 | Другие блоки работы с данными. | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| 2.5 | Логические операции с данными. | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| **3. Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов. (4 ч)** |
| 3.1 | Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом. | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| 3.2 | Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отравления/принятия сообщений через Bluetooth соединение. | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| **4. Продвинутое программирование движения по линии. (12 ч.)** |
| 4.1 | Создание подпрограмм. | 4 | 2 | 2 | Опрос, демонстрация |
| 4.2 | Пропорциональное линейное управление. | 4 | 1 | 3 | Опрос, демонстрация |
| 4.3 | Нелинейное управление движением по косинусному закону. | 4 | 2 | 2 | Опрос, демонстрация, выполнение работы. |
| **5. Основные виды соревнования и элементы заданий. (12 ч.)** |
| 5.1 | Соревнования “Шагающие роботы”. | 2 | 1 | 1 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 5.2 | Соревнования “Сумо” (шагающие роботы). | 2 |  | 2 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 5.3 | Соревнования “Траектория”. | 4 | 1 | 3 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 5.4 | Проектная работы и подготовка к соревнованиям | 4 |  | 4 | Соревнования |
| **6. Робототехника на платформе Arduino (30 ч)** |
| 6.1 | Основы электроники. Принципы работы микроконтроллеров. | 2 | 1 | 1 | Опрос, демонстрация |
| 6.2 | Знакомство с платформой Arduino. Подключение к компьютеру. Основы программирования и откладки.  | 2 | 1 | 1 | Текущий контроль, выполнение работы, наблюдение |
| 6.3 | Работа с датчиками. | 6 | 1 | 5 | Готовая работа |
| 6.4 | Работа с индикаторами и системами регистрации данных. | 4 | 1 | 3 | Готовая работа |
| 6.5 | Работа с двигателями и внешними устройствами. | 2 | 1 | 1 | Готовая работа |
| 6.6 | Мультимедийные возможности (звук, фото, игровые манипуляторы). | 2 | 1 | 1 | Готовая работа |
| 6.7 | Дистанционное управление. | 2 | 1 | 1 | Готовая работа |
| 6.8 | Построение механизированных автоматических устройств: манипулятор, автомобиль, воздушное судно. | 4 |  | 4 | Опрос, демонстрация |
| 6.9 | Проектная работа. Соревнования и семинар. | 6 |  | 6 | Соревнования |
| Итого | 72 | 23 | 49 |  |

**Содержание учебного плана 2 год обучения**

**1. Введение в Робототехнику (4 ч)**

**1.1 Понятие о робототехнике. Техника безопасности. (2ч.)**

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

**1.2 Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование. (2ч.)**

Теория: Выполнение одного задания из списка поставленных задач. Свободное творчество. Защита проекта.

**2. Работа с данными. (10 ч)**

**2.1 Типы данных. Проводники. (2ч.)**

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

Практика: Задания для самостоятельной работы.

**2.2 Переменные и константы. (2ч.)**

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

Практика: Задания для самостоятельной работы.

**2.3 Математические операции над данными. (2ч.)**

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

Практика: Задания для самостоятельной работы.

**2.4 Другие блоки работы с данными. (2ч.)**

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

Практика: Задания для самостоятельной работы.

**2.5 Логические операции с данными. (2ч.)**

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

Практика:Задания для самостоятельной работы.

**3. Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов. (4 ч)**

**3.1 Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом. (2ч.)**

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

Практика: Задания для самостоятельной работы.

**3.2 Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отравления/принятия сообщений через Bluetooth соединение. (2ч.)**

Теория: Блок для создания Bluetooth-соединения. Режимы работы блока Bluetooth-соединения. Блок отравления/принятия сообщений через Bluetooth соединение.Пример программы отправителя сообщения. Пример программы приемника сообщения.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

**4. Продвинутое программирование движения по линии. (12 ч.)**

**4.1 Создание подпрограмм. (4 ч.)**

Теория: Понятие “Подпрограмма”. Конструктор моего блока. Создание подпрограммы с передачей входных и выходных параметров. Настройка параметров. Значки параметров. Примеры использования подпрограмм.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

**4.2 Пропорциональное линейное управление. (4ч.)**

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

Практика: Задания для самостоятельной работы.

**4.3 Нелинейное управление движением по косинусному закону. (4ч.)**

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

Практика: Задания для самостоятельной работы.

**5. Основные виды соревнования и элементы заданий. (12 ч.)**

**5.1 Соревнования “Шагающие роботы”. (2ч.)**

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

Практика: Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

**5.2 Соревнования “Сумо” (шагающие роботы). (2ч.)**

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

Практика: Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

**5.3 Соревнования “Траектория”. (4ч.)**

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

Практика: Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

**5.4 Проектная работы и подготовка к соревнованиям**

Теория: Знакомство с регламентом соревнований по робототехнике. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота.

**6. Робототехника на платформе Arduino (32 ч.)**

**6.1 Основы электроники. Принципы работы микроконтроллеров (2 ч.)**

Теория: теоретические основы конструирования электронных устройств с использованием микроконтроллеров.

Практика: создание электрических схем и расчет параметров

**6.2 Знакомство с платформой Arduino. Подключение к компьютеру. Основы программирования и откладки (2 ч.)**

Теория: описание ключевых возможностей и принципов работы платформы Arduino.

Практика: сборка и отладка схем (маячок, ночник, светофор)

**6.3 Работа с датчиками (6 ч.)**

Теория: описание принципов работы датчиков света, звука, движения, расстояния, температуры.

Практика: сборка и отладка схем

**6.4 Работа с индикаторами и системами регистрации данных (4 ч.)**

Теория: описание принципов работы сегментных индикаторов, дисплеев, сенсорных экранов.

Практика: сборка и отладка схем

**6.5 Работа с двигателями и внешними устройствами (2 ч.)**

Теория: описание различных типов двигателей, особенности их работы, принципы взаимодействия с контроллерами.

Практика: сборка и отладка схем

**6.6 Мультимедийные возможности (звук, фото, игровые манипуляторы) (2 ч.)**

Теория: описание возможностей по работе с аудио и видео-информацией.

Практика: сборка и отладка схем

**6.7 Дистанционное управление (2 ч.)**

Теория: описание ключевых возможностей взаимодействия устройств с использованием Bluetooth, радио, Wi-Fi, инфракрасного каналов.

Практика: сборка и отладка схем

**6.8 Построение механизированных автоматических устройств: манипулятор, автомобиль, воздушное судно (4 ч.)**

Практика: сборка и отладка автономного автомобиля

**6.9 Проектная работа. Соревнования и семинар (6 ч.)**

Практика: Соревнования.

**1.4 Планируемые результаты**

Концепция курса предполагает внедрение *инноваций* в дополнительное техническое образование учащихся.

**Личностные результаты** (к личностным результатам освоения курса можно отнести):

* формирование способностей обучающихся к саморазвитию, самообразованию и самоконтролю на основе мотивации к робототехнической и учебной деятельности;
* формирование современного мировоззрения соответствующего современному развитию общества и науки;
* формирование коммуникативной и ИКТ-компетентности для успешной социализации и самореализации в обществе;
* формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
* формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
* самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
* готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
* проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности.

**Метапредметные результаты:**

*Регулятивные универсальные учебные действия*:

 1. Планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели; формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;

 2. Вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи;

 3. В сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;

 4. Оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

*Познавательные универсальные учебные действия:*

 1. Осуществлять поиск информации в сети интернет;

 2. Использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач; ориентироваться на разнообразие способов решения задач;

 3. Строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте; синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

1. Аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
2. Выслушивать учителя и вести диалог;
3. Признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
4. Осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
5. Разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
6. Уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
7. Владеть монологической и диалогической формами речи.

**Предметные результаты**

*По окончании обучения учащиеся должны знать:*

1. Правила безопасной работы;
2. Основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
3. Конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
4. Компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
5. Виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
6. Как передавать программы EV3;
7. Как использовать созданные программы;
8. Основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

*Уметь:*

1. Использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
2. Конструировать различные модели;
3. Использовать созданные программы;
4. Применять полученные знания в практической деятельности;

*Владеть*:

1. Навыками работы с роботами;
2. Навыками работы в среде ПервоРобот WEDO, NXT и EV3.

# Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

**2.1 Календарный учебный график**

**1 год обучения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Месяц** | **Число** | **Форма занятия** | **Кол-во часов** | **Тема занятия** | **Место проведения** | **Форма контроля\*** |
|  | Сентябрь |  |  | 2 | Вводное занятие. | ЦДОД |  |
|  | Сентябрь |  |  | 2 | Введение в робототехнику. | ЦДОД |  |
|  | Сентябрь |  | Лекция | 2 | Способы крепления деталей. | ЦДОД | О\* |
|  | Сентябрь |  | Лекция | 2 | Колеса, валы, механические манипуляторы. Понятие рычага. Весы | ЦДОД |  |
|  | Октябрь |  | Мастер-класс | 2 | Механическая передача. Передаточное отношение.  | ЦДОД | О |
|  | Октябрь |  | ЛЗ\* | 2 | Практическое знакомство со средой программирования. | ЦДОД | О |
|  | Октябрь |  | ЛЗ | 2 | Типы команд. Команды действия. Базовые команды. Экран и звуки | ЦДОД | О |
| 1. 5
 | Октябрь |  | ЛЗ | 2 | Датчики и двигатели | ЦДОД | О |
| 1. 6
 | Ноябрь |  | Мастер-класс, ЛЗ | 2 | Основные алгоритмы. События | ЦДОД | О, П |
| 1. 7
 | Ноябрь |  | Лекция, ЛЗ | 2 | Основные алгоритмы. События | ЦДОД | О, П |
| 1. 8
 | Ноябрь |  | ЛЗ | 2 | Подведение итогов по среде программирования Lego Mindstorms | ЦДОД | О |
| 1. 9
 | Ноябрь |  | ЛЗ | 2 | Подведение итогов по среде программирования Lego Mindstorms | ЦДОД | О |
| 1. 1
 | Ноябрь |  | ЛЗ | 2 | Микрокомпьютер EV3 | ЦДОД | П, А |
|  | Декабрь |  | ЛЗ | 2 | Дисплей. Использование дисплея Создание анимации. | ЦДОД | П,А |
|  | Декабрь |  | Лекция, ЛЗ | 2 | Знакомство с сервомоторами, изучение, тестирование  | ЦДОД | О |
|  | Декабрь |  | Мастер-класс, ЛЗ | 2 | Знакомство с датчиком касания. изучение, тестирование  | ЦДОД | О |
|  | Декабря |  | Лекция, ЛЗ | 2 | Знакомство с датчиком цвета. изучение, тестирование  | ЦДОД | А |
|  | Январь |  | ЛЗ | 2 | Знакомство с ультразвуковым датчиком. изучение, тестирование  | ЦДОД | А |
|  | Январь |  | Лекция, ЛЗ | 2 | Знакомство с гироскопическим датчиком. изучение, тестирование  | ЦДОД | О |
|  | Январь |  | ЛЗ | 2 | Разработка конструкций для соревнований | ЦДОД | О |
|  | Февраль |  | ЛЗ | 2 | Разработка конструкций для соревнований | ЦДОД | О,А |
|  | Февраль |  | ЛЗ | 2 | Разработка конструкций для соревнований | ЦДОД |  О |
|  | Февраль |  | Лекция, ЛЗ | 2 | Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота. | ЦДОД | О, П |
|  | Февраль |  | Лекция, Мастер-класс, ЛЗ | 2 | Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота. | ЦДОД | О, П |
|  | Март |  | Лекция, ЛЗ | 2 | Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота. | ЦДОД | П |
|  | Март |  | ЛЗ | 2 | Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота. | ЦДОД | А |
|  | Март |  | Лекция, ЛЗ | 2 | Соревнования “Кегельринг-квадро”. | ЦДОД | О, П |
|  | Март |  | ЛЗ | 2 | Соревнования “Кегельринг-квадро”. | ЦДОД | О, П |
|  | Апрель |  | Лекция, ЛЗ | 2 | Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности. | ЦДОД | О, П |
|  | Апрель |  | ЛЗ | 2 | Движение с двумя датчиками освещенности | ЦДОД | О, П |
|  | Апрель |  | ЛЗ | 2 | Пропорциональный регулятор | ЦДОД | О, П |
|  | Апрель |  | Лекция, ЛЗ | 2 | Пропорциональный регулятор | ЦДОД | О, П |
|  | Май |  | Лекция, ЛЗ | 2 | Пропорционально-дифференцированный регулятор. | ЦДОД |  О, П |
|  | Май |  | ЛЗ | 2 | Пропорционально-дифференцированный регулятор. | ЦДОД |  О, П |
|  | Май |  | ЛЗ | 2 | Проектная работы и подготовка к соревнованиям | ЦДОД |  О, П |
|  | Май |  | ЛЗ | 2 | Проектная работы и подготовка к соревнованиям | ЦДОД |  О, П |

\*ЛЗ -Лабораторное занятие, О – опрос, П – презентация, А- анкетирование.

**2 год обучения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Месяц** | **Число** | **Форма занятия** | **Кол-во часов** | **Тема занятия** | **Место проведения** | **Форма контроля\*** |
| 1 | Сентябрь |  |  | 2 | Понятие о робототехнике. Техника безопасности. | ЦДОД |  |
| 2 | Сентябрь |  |  | 2 | Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование. | ЦДОД |  |
| 3 | Сентябрь |  | Лекция | 2 | Типы данных. Проводники. | ЦДОД | О\* |
| 4 | Сентябрь |  | Лекция | 2 | Переменные и константы. | ЦДОД |  |
| 5 | Октябрь |  | Мастер-класс | 2 | Математические операции над данными. | ЦДОД | О |
| 6 | Октябрь |  | ЛЗ\* | 2 | Другие блоки работы с данными. | ЦДОД | О |
| 7 | Октябрь |  | ЛЗ | 2 | Логические операции с данными. | ЦДОД | О |
| 8 | Октябрь |  | ЛЗ | 2 | Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом. | ЦДОД | О |
| 9 | Ноябрь |  | Мастер-класс, ЛЗ | 2 | Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отравления/принятия сообщений через Bluetooth соединение. | ЦДОД | О, П |
| 10 | Ноябрь |  | Лекция, ЛЗ | 2 | Создание подпрограмм. | ЦДОД | О, П |
| 11 | Ноябрь |  | ЛЗ | 2 | Создание подпрограмм. | ЦДОД | О |
| 12 | Ноябрь |  | ЛЗ | 2 | Пропорциональное линейное управление. | ЦДОД | О |
| 13 | Ноябрь |  | ЛЗ | 2 | Пропорциональное линейное управление. | ЦДОД | П, А |
| 14 | Декабрь |  | ЛЗ | 2 | Нелинейное управление движением по косинусному закону. | ЦДОД | П,А |
| 15 | Декабрь |  | Лекция, ЛЗ | 2 | Нелинейное управление движением по косинусному закону. | ЦДОД | О |
| 16 | Декабрь |  | Мастер-класс, ЛЗ | 2 | Основы электроники. Принципы работы микроконтроллеров. | ЦДОД | О |
| 17 | Декабря |  | Лекция, ЛЗ | 2 | Знакомство с платформой Arduino. Подключение к компьютеру. Основы программирования и откладки. | ЦДОД | А |
| 18 | Январь |  | ЛЗ | 2 | Работа с датчиками. | ЦДОД | А |
| 19 | Январь |  | Лекция, ЛЗ | 2 | Работа с датчиками. | ЦДОД | О |
| 20 | Январь |  | ЛЗ | 2 | Работа с индикаторами и системами регистрации данных. | ЦДОД | О |
| 21 | Февраль |  | ЛЗ | 2 | Работа с индикаторами и системами регистрации данных. | ЦДОД | О,А |
| 22 | Февраль |  | ЛЗ | 2 | Основы электроники. Принципы работы микроконтроллеров. | ЦДОД |  О |
| 23 | Февраль |  | Лекция, ЛЗ | 2 | Знакомство с платформой Arduino. Подключение к компьютеру. Основы программирования и откладки. | ЦДОД | О, П |
| 24 | Февраль |  | Лекция, Мастер-класс, ЛЗ | 2 | Работа с датчиками. | ЦДОД | О, П |
| 25 | Март |  | Лекция, ЛЗ | 2 | Работа с датчиками. | ЦДОД | П |
| 26 | Март |  | ЛЗ | 2 | Работа с датчиками. | ЦДОД | А |
| 27 | Март |  | Лекция, ЛЗ | 2 | Работа с индикаторами и системами регистрации данных. | ЦДОД | О, П |
| 28 | Март |  | ЛЗ | 2 | Работа с индикаторами и системами регистрации данных. | ЦДОД | О, П |
| 29 | Апрель |  | Лекция, ЛЗ | 2 | Работа с двигателями и внешними устройствами. | ЦДОД | О, П |
| 30 | Апрель |  | ЛЗ | 2 | Мультимедийные возможности (звук, фото, игровые манипуляторы). | ЦДОД | О, П |
| 31 | Апрель |  | ЛЗ | 2 | Дистанционное управление. | ЦДОД | О, П |
| 32 | Апрель |  | Лекция, ЛЗ | 2 |  Построение механизированных автоматических устройств: манипулятор, автомобиль, воздушное судно. | ЦДОД | О, П |
| 33 | Май |  | Лекция, ЛЗ | 2 |  Построение механизированных автоматических устройств: манипулятор, автомобиль, воздушное судно. | ЦДОД |  О, П |
| 34 | Май |  | ЛЗ | 2 |  Проектная работа. Соревнования и семинар. | ЦДОД |  О, П |
| 35 | Май |  | ЛЗ | 2 |  Проектная работа. Соревнования и семинар. | ЦДОД |  О, П |
| 36 | Май |  | ЛЗ | 2 |  Проектная работа. Соревнования и семинар. | ЦДОД |  О, П |

* 1. **Условия реализации программы**

### Материально-техническое обеспечение

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.).

### Оборудование, инструменты и материалы

Для занятий с конструктором Лего используются наборы Lego-WEDO, Lego Mindstorms NXT и EVE3, ресурсные наборы и датчики. Для занятий по программированию используются компьютеры с предустановленной средой программирования (распространяется бесплатно).

Для работы с Arduino используются наборы, состоящие из контроллера Arduino Uno, макетных плат, соединительных проводов, датчиков и других радиотехнических элементов. Один набор может использоваться для работы в группе из 2-3 человек. Для занятий по программированию используются компьютеры с предустановленной средой программирования Arduino.

Все радиотехнические модели являются низковольтными и могут питаться с помощью пальчиковых батареек или аккумуляторов, для зарядки которых используются стандартные зарядные устройства для планшетов или смартфонов.

Для проведения лекционных занятий необходимо презентационное оборудование.

### Информационное обеспечение

Для занятий по программированию используются компьютеры с предустановленными средами программирования для Lego и Arduino (распространяются бесплатно). Кроме этого, желательно наличие доступа в интернет для загрузки справочной информации по радиотехническим деталям.

### Кадровое обеспечение

В качестве педагогов будут привлекаться специалисты, имеющие практический опыт в разработке программного обеспечения и конструирования технически сложных устройств.

**2.3 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.

**2.4 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

**2.5 Методические материалы**

***Особенности организации образовательного процесса***

Образовательный процесс реализуется в очной форме с применением некоторых аспектов формы дистанционного обучения и сетевого взаимодействия.

***Методы обучения***

В рамках программы используется широкий спектр доступных методов обучения:

* Словесный – на занятиях объясняются теоретические основы.
* Наглядный практический – демонстрируются примеры, макеты, прототипы.
* Исследовательский проблемный – все практические задания включают этап исследовательской деятельности для выбора наиболее подходящих вариантов реализации.
* Игровой – некоторые задания и форма их защиты представлены в игровом виде.
* Дискуссионный – в случае возникновения проблем для поиска решений проводятся дискуссии.
* Проектный – любая деятельность в ходе занятий носит проектный характер с определенными целями, сроками и участниками проекта.

***Формы организации учебного процесса***

В рамках программы будут использованы следующие формы организации учебного процесса: лекции, мастер-классы, мозговые штурмы, беседы, практические занятия, лабораторные занятия, защиты проектов, наблюдения, презентации, соревнования и семинары.

***Методические материалы***

Педагогические технологии:

* Технологии индивидуализации обучения, коллективного и группового обучения.
* Технология проблемного обучения.
* Технология исследовательской деятельности.
* Технология проектной деятельности.
* Технология решения изобретательных задач.

Дидактические материалы: представлены в Приложении 1.

* Презентации и обучающие видеоролики, поставляемые с робототехническим комплектом Lego Mindstroms
* Иллюстрации моделей роботов.
* Исходные коды программных решений.
* Схемы и диаграммы для построения электронных схем.

**2.6 Список литературы**

**Для педагога**

1. Алисейко, Н. Н. Использование ЛЕГО-конструктора в учебной деятельности младших школьников / Н. Н. Алисейко // Образование в современной школе. – 2013. – № 6. – С. 4–5.
2. Ваграменко, Я. А. Применение программируемых устройств с робототехническими функциями в учебном процессе / Я. А. Ваграменко, О. А. Шестопалова, Г. Ю. Яламов // Педагогическая информатика. – 2015. – № 2. – С. 16–28.
3. Вараксина, Е. И. Развитие физического мышления учащихся при изучении элементов робототехники : учебное исследование инфракрасного датчика расстояния / Е. И. Вараксина, К. А. Касаткин, В. В. Майер // Физика в школе. – 2015. – № 8. – С. 28–36.

**Для детей и родителей**

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
2. Оуэн Бишоп Настольная книга разработчика роботов (+ CD-ROM)— Москва, МК-Пресс, Корона-Век, 2010 г.- 400 с.
3. Дуглас Вильямс Программируемый робот, управляемый с КПК — Москва, НТ Пресс, 2006 г.- 224 с.
4. Смирнов Аркадий Борисович Мехатроника и робототехника. Системы микроперемещений с пьезоэлектрическими приводами. Учебное пособие - 2003
5. Моделирование и программирование робототехнических комплексов
Основы робототехники, Юревич Е.И., - 2005
6. Оуэн Бишоп Настольная книга разработчика роботов [2010]
7. В.Потапов, Ю.Хухра Пилотажные радиоуправляемые модели самолетов - 1965
8. Предко М. - 123 эксперимента по робототехнике
9. Программируемые роботы. Создаем робота для своей домашней мастерской, Дж. Вильямс, - 2006
10. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. (Robots mobiles programmables Techniques avancees) . Жимарши Фредерик, - 2007
11. Создание роботов в домашних условиях (Ньютон С.Брага,2007)
12. Предко М.Устройства управления роботами. Схемотехника и программирование - 2004
13. Джон Ловин Создаем робота-андроида своими руками — Москва, ДМК Пресс, 2007 г.- 312 с.
14. Егоров О.Д., Подураев Ю.В. Мехатронные модули. Расчет и конструирование: Учеб. пособие. — М.: МГТУ «СТАНКИН», 2004.
15. Ющенко А.С., Подураев Ю.В. Адаптивные робототехнологические комплексы для механической обработки и сборки. — М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999.
16. Егоров О.Д. Точность манипуляционных механизмов роботов. — М.: Изд-во МПИ, 1989
17. Крайнев А. Ф. Детали машин: Слов.-справ. — М.: Машиностроение, 1992.
18. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем— Санкт-Петербург, МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005 г.- 384 с.

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

**Приложение 1**

**Примеры схем и иллюстраций для занятий робототехникой**























