

1. **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника Лего» носит техническую направленность, предназначена удовлетворить интерес учащихся в области робототехники и основ программирования, развить их конструкторско - технологические способности в техническом творчестве, техническое мышление посредством образовательных конструкторов, сформировать осознанное отношение учащихся к занятиям техническим творчеством. Обучение по данной программе направлено на формирование творческого потенциала учащихся, мотивации к конструкторской, познавательно-исследовательской деятельности через конструирование, моделирование и изобретательство, способствует формированию специальных компетенций в области высоких технологий, робототехнике.

**Уровень освоения содержания программы** – **базовый.**

Используя образовательную технологию LEGO MINDSTORMS в сочетании с конструкторами LEGO, учащиеся разрабатывают, конструируют, программируют и испытывают роботов. В совместной работе дети развивают свои индивидуальные творческие способности, коллективно преодолевают творческие проблемы, получают важные фундаментальные и технические знания. Они становятся более коммуникабельными, развивают навыки организации и проведения исследований, что способствует их успехам в дальнейшем школьном образовании, в будущей жизнедеятельности. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

**Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника Лего»** обусловлена тем, что полученные на занятиях умения и навыки становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии. При построении содержания используется интегрированный подход, способствующий решению важных задач по воспитанию личности современного ребенка – гуманной, духовно богатой, технически грамотной. Важным условием процесса реализации программы является межпредметный и метапредметный подходы в обучении. Развивая возможности использования интегрированных знаний в смежных научных областях: информатики, математики, химии, физики учащиеся учатся мыслить, культивируя практику здорового, нравственного, продуктивного технического мышления.

***Педагогическая целесообразность*** программы рассматривается, прежде всего, в создании оптимальных условий для реализации каждым ребенком своего интеллектуального потенциала в реалиях современного техногенного мира; в формировании начальных инженерно-технических навыков, мотивации к изучению образовательной робототехники.

Принцип «метапредметности» выполняется с акцентированием внимания учащихся на способах отбора, представления и обработки информации через графические среды программирования LEGO WEDO 2.0 Software, LEGO Mindsrotms NXT.

***Цель программы***: обучение учащихся легоконструированию через создание моделей и управление готовыми моделями с помощью компьютерных программ.

***Задачи:***

***Образовательные (программные)***

-формирование умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования и объёмного моделирования робототехнических моделей;

-ориентирование учащихся на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере робототехники;

- формирование у учащихся политехнического мышления;

- формирование умения создавать мысленный образ в процессе конструирования моделей;

-формирование умения работать с литературой, в Интернете, в программных средах «PowerPoint», «NXT», «LEGO WEDO»;

***Метапредметные:***

***-***реализация межпредметных связей в процессе конструирования и моделирования технических устройств;

-формирование у учащихся специальных компетенций, направленных на решение технологических задач в области образовательной робототехники;

***Личностные***

-развитие интереса учащихся к наукам технического профиля;

-воспитание в детях патриотизма, гражданственности, уважительного отношения к близким людям, истории своей страны;

-формирование у учащихся стремления к здоровому образу жизни, ответственного отношения к своему здоровью.

**Планируемые результаты освоения программы**

Показателями эффективности реализации программы и возможными критериями результативности являются:

***1.Сформированность специальных компетенций у учащихся:*** техническая грамотность, проективная, политехническое образование; гражданское самосознание; личностное самосовершенствование.

***2.Сформированность личностных результатов у учащихся:***

-самостоятельность мышления, умение отстаивать свое мнение;

-добросовестное отношение к обучению и получению начальных профориентационных навыков;

- владение культурой делового и дружеского общения со сверстниками и взрослыми;

-сформировавшаяся потребность в самостоятельном освоении технологий образовательной робототехники.

***3.Сформированность метапредметных результатов:*** освоение учащимися универсальных учебных действий (УУД):

- **познавательных УУД:** *умение* определять понятия, их систематизация, обобщение, классификация, доказательство и др.;осуществлять поиск информации с использованием ресурсов Интернета; приобретение навыков переработки информации (анализа, синтеза, оценки, аргументации, умения сворачивать информацию); умение выполнять практические задания; представлять образовательные продукты на итоговых мероприятиях.

***-регулятивных УУД:*** умение самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель и задачи, выбирать тему проекта, выдвигать пути решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели; составлять (индивидуально или в команде) план решения проблемы (выполнения проекта); работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно; осуществлять рефлексию;

***-коммуникативных УУД: готовность*** слушать собеседника и вести диалог, признавать возможность существования различных точек зрения и права отстаивать свою; умение договариваться, осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности; адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих; готовность разрешать конфликты.

***4.Сформированность образовательных (программных) результатов:***

***к концу первого года обучения учащиеся:***

***понимают:***

**-** значение основных научно-технических понятий и терминов;

- виды техники;

***-*** правила безопасной работы с конструкторами LEGO;

- несложные приемы конструирования;

***умеют:***

-создавать мысленный образ в процессе конструирования моделей;

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (выбор материала, планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт конструирования модели и других объектов и т.д.);

- самостоятельно выполнять рабочие программы на графическом языке «WEDO»;

-готовить творческие работы к представлению на различных мероприятиях (создавать презентации средствами PowerPoint с помощью педагога).

***владеют:***

-навыками дизайна (оригинальность конструкторского решения),

-начальными навыками программирования в графической среде «WEDO»;

***к концу второго года обучения учащиеся:***

***понимают:***

*-*значение понятий и терминов: чертеж, схема, наглядное изображение, алгоритм, графический редактор, роботология;

-основные приемы конструирования;

***умеют:***

-работать с литературой, с каталогами, в Интернете, с видеотекой (изучать и обрабатывать информацию по теме проекта);

- читать графические изображения,

-выразить свой замысел на плоскости (с помощью эскиза, рисунка, простейшего чертежа, схемы);

-разрабатывать чертежи для несложных моделей;

-представлять творческие проекты на мероприятиях технической направленности различного уровня;

***владеют:***

-особенностями составления технологической схемы сборки модели;

-особенностями программирования в графических средах «NXT-G» и «WEDO»;

-конструктивными особенностями составления различных моделей, зданий, сооружений и механизмов;

-принципами подвижных и неподвижных соединений;

-приемами конструирования.

***к концу третьего года обучения учащиеся:***

***понимают:***

-как работать в режиме конструирования;

-как создавать программы усложненного уровня;

-как передавать программы в NXT;

-порядок и правила проведения различных робототехнических соревнований.

***умеют:***

-разрабатывать различные варианты схем сборки роботов, технические рисунки, наброски, определять их достоинства и недостатки;

-составлять технологическую карту реализации творческих проектов;

-самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;

-создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов конструкторов «LEGO-MINDSTORMS NXT 2.0.» по самостоятельно разработанной схеме;

-создавать компьютерные программы для самостоятельного изготовления робототехнических устройств;

- передавать программы в NXT в беспроводном режиме и обеспечивать обмен данными;

-представлять творческие проекты на различных мероприятиях технической направленности;

***владеют:***

- правилами безопасной работы с конструктором «LEGO-MINDSTORMS NXT 2.0;

-способами и приемами соединения деталей (комбинированные соединения, рациональная последовательность операций по сборке деталей);

-особенностями программирования в универсальной графической среде «LEGO-MINDSTORMS NXT 2.0.»

-этапами создания презентаций в PowerPoint.

***Отличительная особенность*** программы состоит в том, что в ней сделана попытка интеграции знаний, получаемых учащимися в школе в различных областях естественных и гуманитарных наук, с новой областью знаний – робототехникой. Содержательную основу данной программы составляют занятия техническим конструированием с использованием конструкторов «LEGO WEDO», «LEGO-MINDSTORNS NXT».

***Адресат программы*:** дополнительная общеразвивающая программа рассчитана на три года обучения и ориентирована на учащихся младшего, среднего школьного возраста.

**Объем и срок освоения программы**:срок реализации программы- 3года, количество учебных часов по программе -576 часов, из них:

I год обучения – 144 часа, 4 часа в неделю, занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа;

II год обучения – 216 часов, 6 часов в неделю, занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа;

III год обучения – 216 часов, 6 часов в неделю, занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа.

***Форма обучения:*** очная, очная с применением дистанционных технологий.

***Режим занятий: количество часов занятий*** для первого года составляет 144 часа, 4 часа в неделю, занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, для второго и последующих годов обучения 216 часов, 6 часов в неделю, занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа и 2 часа в выходной день. Продолжительность занятий устанавливается в зависимости от возрастных и психофизиологических особенностей, допустимой нагрузки учащихся. Единицей измерения учебного времени и основной формой организации образовательного процесса является учебное занятие. Учебные занятия проводятся на базе МОУ ДО «Центр детского творчества».

***Продолжительность одного занятия***:

* I год обучения - 1 час 30 минут с учетом 10 минутного перерыва после 40 минут занятия;
* II и III год обучения составляет 1 час 30 минут с учетом 10 минутного перерыва после 40 минут занятия

***Наполняемость групп:***

* 1 год обучения – не менее 12 человек;
* 2 год обучения - не менее 12 человек;
* 3 год обучения – не менее 12 человек.

***Формы аттестации:***

В основу оценивания результатов аттестации по завершению реализации программы и промежуточной аттестации положена 4 -балльная система оценки. ***Аттестация по завершению реализации программы*** проводится по окончании обучения по программе ***в форме*** защиты технических проектов (по выбору). ***Используемые методы:*** ТРИЗ, собеседование, оценивание, анализ, самоанализ.

Программа аттестации содержит методику проверки теоретических основ содержания программы и практических умений и навыков у обучающихся (при любой форме проведения аттестации). Содержание программы аттестации определяется на основании содержания дополнительной общеразвивающей программы и в соот­ветствии с ее прогнозируемыми результатами.

***Промежуточная аттестация*** учащихся проводится по окончании текущего учебного года в форме самостоятельной практической работы, выставки робототехнических моделей, презентация. ***Используемые формы и методы:*** презентация, защита технического проекта, ТРИЗ, оценивание, анализ, самооценка.

Результаты аттестации фиксируются в протоколах. Копии протоколов аттестации вкладываются в журналы учета работы педагога дополнительного образования в объединении. Выпускникам учебных групп по результатам аттестации выдаются удостоверения о прохождении обучения по данной программе.

**Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов**

Механизмом оценки результатов, получаемых в ходе реализации программы, является контроль программных умений и навыков (УиН) и общих учебных умений и навыков (ОУУиН).

Уровень сформированности программных умений и навыков (УиН) и качество освоения УиН определяются в рамках текущего контроля, промежуточной аттестации и аттестации по завершении реализации программы.

Виды контроля по определению уровня сформированности программных умений и навыков (УиН) и качества освоения УиН:

• начальный контроль – проводится в начале освоения программы и на последующих годах обучения с 15 по 25 сентября;

• промежуточная аттестация – с 20 по 26 декабря, с 12 по 19 мая на каждом году обучения;

• аттестация по завершении реализации программы – в конце освоения программы, с 12 по 19 мая.

Текущий контроль проводится систематически на занятиях в процессе всего периода обучения по программе.

Контроль программных УиН осуществляется по следующим критериям: владение практическими умениями и навыками, специальной терминологией, креативность выполнения практических заданий, владение коммуникативной культурой.

Оценка программных УиН осуществляется по 4-балльной системе (от 2 - 5 баллов).

Начальный контроль проводится в форме практического занятия. Используемые методы: наблюдение, оценивание, анализ, самоанализ.

Диагностика уровня сформированности общих учебных умений и навыков (ОУУиН) проводится 2 раза в год: в начале года – с 15 по 25 сентября и в конце года - с 12 по 19 мая.

Сформированность ОУУиН определяется по 4-балльной системе (от 2 - 5 баллов) по следующим критериям: организационные, информационные, коммуникативные, интеллектуальные умения и навыки.

**Критерии оценки ОУУи Н в ходе реализации программы:**

*I год обучения:*

***Начальный контроль УиН учащихся - с 15 по 25 сентября:***

* владение начальными сведениями о робототехнических устройствах;
* умение создавать мысленный образ в процессе конструирования моделей;
* навыки начального программирования в графической среде «WEDO»;

***Промежуточная аттестация - с 20 по 26 декабря, с 12 по 19 мая:***

* владение ключевыми понятиями и терминами;
* уровень представления о робототехнических объектах, видах техники;
* умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
* умение осуществлять мини-проекты в соответствии с пошаговой инструкцией;
* владение навыками самостоятельности при подготовке презентаций средствами PowerPoint.

**II год обучения:**

***Начальный контроль УиН - с 15 по 25 сентября:***

* умение работать с литературой, электронными источниками, Интернет-ресурсами;
* умение читать графические изображения;
* владение навыками конструирования.

***Промежуточная аттестация - с 20 по 26 декабря, с 12 по 19 мая:***

* владение ключевыми понятиями и терминами;
* умение выражать свой замысел на плоскости;
* умение осуществлять проектную работу в соответствии с технологической картой;
* владение навыками самостоятельности при конструировании различных моделей, зданий, сооружений и механизмов.

**III год обучения**

***Начальный контроль УиН- с 15 по 25 сентября:***

* умение создавать программы усложненного уровня;
* умение передавать программы в NXT в беспроводном режиме и обеспечивать обмен данными;
* владение способами и приемами соединения деталей (комбинированные соединения, рациональная последовательность операций по сборке деталей).

***Аттестация по завершении реализации программы - с 12 по 19 мая:***

* владение способами передачи программ в NXT;
* навыки самостоятельности при оформлении проектной работы;
* навыки создания презентаций в PowerPoint;
* навыки создания реально действующих моделей роботов при помощи специальных элементов конструкторов «LEGO-MINDSTORMS NXT 2.0.» по самостоятельно разработанной схеме.

**II.УЧЕБНЫЙ ПЛАН 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Разделы и темы** | **Количество часов** | | | **Формы**  **аттестации/***контроля* |
| **теория** | **практика** | **всего** |
| 1. **Введение ( 3 ч.)** | | | | |  |
| 1.1 | Знакомство с конструктором **We** Do. Элементы набора. Техника безопасности | **2** | **1** | **3** | Беседа - диалог |
| 1. **Программное обеспечение LEGO We Do *( 6 ч.)*** | | | | |  |
| 2.1 | Обзор. Перечень терминов. Сочетания клавиш. | ***2*** | ***2*** | **4** | Игровой тест |
| 2.2 | Звуки. Фоны экрана. | **1** | **1** | **2** | Практическая работа |
| 1. **Изучение механизмов (10 ч.)** | | | | |  |
| 3.1 | Первые шаги. Обзор. | 1 | 1 | 2 | Викторина |
| 3.2 | Зубчатые колёса. Промежуточное зубчатое колесо. Коронные зубчатые колёса. | 1 | 1 | 2 | Самостоятельная работа с творческим заданием |
| 3.3 | Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. | 1 | 1 | 2 | Самостоятельная работа с творческим заданием |
| 3.4 | Шкивы и ремни. Перёкрёстная ременная передача. Снижение, увеличение скорости. | 1 | 1 | 2 | Практическая работа |
| 3.5 | Червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг. | 1 | 1 | 2 | Контрольное тестирование |
| 1. **Изучение датчиков и моторов (6 ч.)** | | | | |  |
| 4.1 | Мотор и оси. | 1 | 2 | 3 | Практическая работа |
| 4.2 | Датчик наклона, датчик расстояния. | 1 | 2 | 3 | Самостоятельная работа с творческим заданием |
| 1. **Программирование** **We Do (8 ч.)** | | | | |  |
| 5.1 | Блок «Цикл» | 1 | 1 | 2 | Практическая работа |
| 5.2 | Блок «Прибавит к экрану», блок «Вычесть из экрана» | 1 | 1 | 2 | Практическая работа |
| 5.3 | Блок «Начать при получении письма». Маркировка. | 1 | 1 | 2 | Практическая работа |
| 5.4 | Итоговое занятие по пройденным темам. | 1 | 1 | 2 | Самостоятельна практическая работа |
| 1. **Конструирование и программирование заданных моделей**   **( 76 ч.)** | | | | |  |
| 6.1 | ***Забавные механизмы*** |  |  |  |  |
|  | Танцующие птицы. | 1 | 3 | 4 | Практическая работа |
|  | Создание группы «Танцующие птицы» |  | 3 | 3 | Практическая работа |
|  | Умная вертушка. | 1 | 3 | 4 | Практическая работа |
|  | Обезьянка – барабанщица. | 1 | 3 | 4 |  |
|  | Создание из обезьянок – барабанщиц группы ударных. | 1 | 3 | 4 | Практическая работа |
| 6.2 | ***Звери*** |  |  |  |  |
|  | Голодный аллигатор. | 1 | 3 | 4 | Практическая работа |
|  | Создание макета заповедника. |  | 3 | 3 | Практическая работа |
|  | Рычащий лев. | 1 | 3 | 4 | Практическая работа |
|  | Создание львиной семьи (мама – львица и львёнок). | 1 | 3 | 4 | Мини-выставка |
|  | Порхающая птица. | 1 | 3 | 4 | Мини-выставка |
| 6.3 | ***Футбол*** |  |  |  |  |
|  | Нападающий. | 1 | 3 | 4 | Практическая работа |
|  | Попадание в мишень (соревнование нападающих). |  | 1 | 1 | Мини-соревнования |
|  | Вратарь. | 1 | 3 | 4 | Мини-соревнования |
|  | Совместное занятие «Нападающий и вратарь» | 1 | 3 | 4 | Мини-соревнования |
|  | Ликующие болельщики. | 1 | 3 | 4 | Мини-соревнования |
|  | Создание группы болельщиков. |  | 2 | 2 | Мини-соревнования |
| 6.4 | ***Приключения*** |  |  |  |  |
|  | Спасение самолётов. | 1 | 3 | 4 | Практическая работа |
|  | Придуманная история про Макса и Машу. | 1 | 1 | 2 | Практическая работа |
|  | Спасение от великана. | 1 | 3 | 4 | Практическая работа |
|  | Управление великаном «волшебной» палочкой. |  | 1 | 1 | Практическая работа |
|  | Непотопляемый парусник. | 1 | 3 | 4 | Практическая работа |
|  | Итоговое занятие по разделу «Приключения». |  | 4 | 4 | Практическая работа |
| 1. Итоговое занятие по разделу «Приключения». **(14 ч.)** | | | | |  |
| 7.1 | Управление с клавиатуры. Управление голосом. Управление мощностью мотора при помощи датчика наклона. | 3 | 3 | 6 | Самостоятельная работа |
| 7.2 | Случайный порядок воспроизведения звуковых файлов. Случайный выбор фона экрана. Супер случайное ожидание. | 2 | 2 | 4 | Самостоятельная работа |
| 7.3 | Все звуки. Все фоны экрана. | 2 | 2 | 4 | Мини-выставка |
| 1. **Индивидуальная проектная деятельность (17 ч.)** | | | | |  |
| 8.1 | Выработка и утверждение тем проектов. | 2 | 4 | 6 | Самостоятельная работа |
| 8.2 | Конструирование модели, её программирование. | 2 | 4 | 6 | Практическая работа |
| 8.3 | Презентация моделей. |  | 2 | 2 | Защита творческих проектов |
| 8.4 | Выставка технических проектов учащихся |  | 2 | 2 | Промежуточная аттестация. Выставка - презентация |
| 1. **Подведение итогов (4 ч.)** | | | | |  |
| 9.1 | Подведение итогов работы за год. Заключительное занятие | 1 | 1 | 2 | Беседа-диалог |
| **Итого:** | | **38** | **106** | **144** |  |

**II.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ I ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

1.**Введение ( 3 ч. )**

Правила поведение и техника безопасности в кабинете и при работе с конструктором.

Правило работы с конструктором. Основные детали конструктора Lego We D: 9580 конструктор ПервоРобот, USB LEGO – коммуникатор, мотор, датчик наклона, датчик расстояния. 4 этапа обучения – установление взаимосвязи, конструирование, рефлексия и развитие.

***Форма организации занятия****:* групповая.

***Формы,******методы и приёмы обучения***: беседа, словесно-иллюстративный, объяснение, инструктаж.

***Дидактическое обеспечение****:* выставочные экспонаты робототехнических изделий

**Форма подведения итогов по теме**: заполнение анкеты «Почему я люблю LEGO?».

**Методы контроля:** собеседование, опрос, анкетирование, анализ

*Материалы и оборудование:* основные детали конструктора LEGO WEDO, мультимедийный проектор, видеоаппаратура

**2.Программное обеспечение LEGO We Do (6 ч.)**

*Теория:* вкладка связь, вкладка проект, вкладка содержание, вкладка экран и т.д. Перечень терминов и их обозначение. Сочетания клавиш для быстрого доступа к некоторым функциям.

*Практическая работа:* звуки – Блок «Звук» и перечень звуков которые он может воспроизводить. Фоны экрана которые можно использовать при работе.

***Форма организации занятия****:* групповая.

***Формы, методы и приемы обучения***: лекция, беседа, индивидуальная работа, работа в группе, решение проблемы, практическая работа.

***Дидактическое обеспечение****:* выставочные экспонаты робототехнических изделий

**Форма подведения итогов по теме**: игровой тест «Фоны экрана»

**Методы контроля:** собеседование, опрос, тестирование, анализ

*Материалы и оборудование:* основные детали конструктора LEGO WEDO, мультимедийный проектор, видеоаппаратура

**3.Изучение механизмов (10 ч.)**

*Теория:* первые шаги. Обзор основных приёмов сборки и программирования. Построение моделей: зубчатые колёса, промежуточное зубчатое колесо, коронные зубчатые колёса, понижающая зубчатая передача, повышающая зубчатая передача, шкивы и ремни, перёкрёстная ременная передача, снижение, увеличение скорости, червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг их обсуждение и программирование.

*Практическая работа:* создание своей программы работы механизмов.

***Форма организации занятий:*** работа в парах

***Формы, методы и приемы обучения***: лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

***Дидактическое обеспечение****:* установочный диск с программой для «WEDO»

**Форма подведения итогов по теме**: викторина в POWER POINT «Виды зубчатых передач»

**Методы и формы контроля:** собеседование, опрос, тест-игра, анализ

*Материалы и оборудование:* основные детали конструктора LEGO WEDO, мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ПК

**4.Изучение датчиков и моторов (6 ч.)**

*Теория*: построение модели с использованием мотора и оси, обсуждение, программирование. *Практическая работа:* построение модели с использованием датчика наклона и расстояния, обсуждение и программирование, создание своей программы.

***Форма организации занятий:*** индивидуальная, групповая

***Формы, методы и приемы обучения***: лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

***Дидактическое обеспечение****:* установочный диск с программой для «WEDO»

**Форма подведения итогов по теме**: практическая работа по созданию собственной программы

**Методы и формы контроля:** собеседование, опрос, тест-игра, анализ

*Материалы и оборудование:* основные детали конструктора LEGO WEDO, мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ПК

**5.Программирование** **We Do (8 ч.)**

*Теория:* изучение основных блоков программирования: блок «Цикл», блок «Прибавить к экрану», блок «Вычесть из экрана», блок «Начать при получении письма».

*Практическая работа:* маркировка основных блоков. Программирование основных блоков.

***Форма организации занятий***: групповая

***Формы, методы и приемы обучения:*** лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа, зачёт.

***Дидактическое обеспечение****:* установочный диск с программой для «WEDO»

**Форма подведения итогов по теме**: практическая работа по созданию определенного блока программирования.

**Методы контроля:** собеседование, опрос, анализ

*Материалы и оборудование:* основные детали конструктора LEGO WEDO, мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ПК

**6.Конструирование и программирование заданных моделей (76 ч.)**

***6.1.Забавные механизмы***

*Теория:* приемы конструирования механических конструкций. Использование системы ременных передач.

*Практическая работа:*

***«Танцующие птицы»*** - конструирование двух механических птиц которые способны издавать звуки и танцевать, программирование их поведения. Создание группы «Танцующие птицы» - конструирование и программирование моделей.

***«Умная вертушка» -*** построение модели механического устройства для запуска волчка и программирование его таким образом, чтобы волчок освобождался после запуска, а мотор при этом отключался.

***«Обезьянка – барабанщица» -*** построение модели механической обезьянки с руками, которые поднимаются и опускаются, барабаня по поверхности. Создание из обезьян – барабанщиц группы ударных.

* 1. ***Звери.***

*Теория:* приемы конструирования механических конструкций. Использование системы зубчатых передач.

*Практическая работа:*

***«Голодный аллигатор» -***конструирование и программирование механического аллигатора, который мог бы открывать и закрывать свою пасть и одновременно издавать различные звуки. Создание макета заповедника.

***«Рычащий лев» -*** построение модели механического льва и программирование его, чтобы он издавал звуки (рычал), поднимался и опускался на передних лапах, как будто он садится и ложится. Создание львиной семьи (мама – львица и львёнка).

***«Порхающая птица» -*** построение модели механической птицы и программирование её, чтобы она издавала звуки и хлопала крыльями, когда её хвост поднимается или опускается.

**6.3.*Футбол.***

*Теория:* приемы конструирования механических конструкций. Использование системы ременных и зубчатых передач.

*Практическая работа:*

***«Нападающий» -*** конструирование и программирование механического футболиста, который будет бить ногой по бумажному мячу. Попадание в мишень (соревнование нападающих) конструирование группы нападающих.

***«Вратарь» -*** конструирование и программирование механического вратаря, который был бы способен перемещаться вправо и влево, чтобы отбить бумажный шарик.

Групповая работа по конструированию вратаря и нападающего.

***«Ликующие болельщики» -*** конструирование и программирование механических футбольных болельщиков, которые будут издавать приветственные возгласы, и подпрыгивать на месте. Создание группы болельщиков.

***6.4.Приключения.***

*Теория:* закрепление приемов конструирования механических конструкций. Использование системы ременных и зубчатых передач.

*Практическая работа:*

***«Спасение самолёта» -*** конструирование и программирование модели самолёта, скорость вращения пропеллера которого зависит от того, поднят или опущен нос самолёта. Придумывание истории про Макса и Машу, конструирование моделей истории и её проигрывание.

«***Спасение от великана» -*** конструирование и программирование модели механического великана, который встает, когда его разбудят. Управление великаном «волшебной» палочкой.

***«Непотопляемый парусник» -*** конструирование и программирование модели парусника, которая способна покачиваться вперёд и назад, как будто он плывёт по волнам, что будет сопровождаться соответствующими звуками.

***Форма организации занятий***: индивидуальная, групповая

***Формы, методы и приемы обучения:*** лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, мозговой штурм, практическая работа, зачёт.

***Дидактическое обеспечение****:* установочный диск с программой для «WEDO»

**Форма подведения итогов по теме**: практическая работа по созданию конструкций и программированию всех трёх моделей из раздела, придумывание сценария с участием всех трёх моделей и его проигрывание.

**Методы контроля:** собеседование, опрос, анализ

*Материалы и оборудование:* основные детали конструктора LEGO WEDO, мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ПК

**7. Программы для исследований (14 ч.)**

*Теория:* обзор предлагаемых программ, чтобы исследовать возможности программного обеспечения.

*Практическая работа:* управление с клавиатуры. Управление голосом. Управление мощностью мотора при помощи датчика наклона. Случайный порядок воспроизведения звуковых файлов. Случайный выбор фона экрана. Супер случайное ожидание. Все звуки. Все фоны экрана. Лотерея (запустите программу, чтобы узнать, кто же выиграет в лотерею). Джойстик (Поворачивайте датчик наклона «носом» вверх и вниз и наблюдайте, как будет меняться направление вращения мотора). Попугай (скажите, что – нибудь в микрофон и наблюдайте за результатом). Хранилище (запустите программу и введите свой секретный код. Сможете ли вы отпереть замок?). Случайная цепная реакция.

***Форма организации занятий***: работа в парах, групповая

***Формы, методы и приемы обучения:*** лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа, зачёт.

***Дидактическое обеспечение****:* установочный диск с программой для «WEDO»

**Форма подведения итогов по теме**: самостоятельная работа по программированию всех моделей по темам раздела.

**Методы и формы контроля:** собеседование, опрос, анализ, самостоятельная работа

*Материалы и оборудование:* основные детали конструктора LEGO WEDO, мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ПК

**8.Индивидуальная проектная деятельность (17 ч.)**

*Теория:* закрепление приемов конструирования механических конструкций. Использование системы различных передач

*Практическая работа:* разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализоваться проект. Конструирование модели, её программирование. Презентация моделей. Выставка. Соревнования

***Форма организации занятий***: индивидуальная, групповая

***Формы, методы и приемы обучения:*** лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа, зачёт.

***Дидактическое обеспечение****:* установочный диск с программой для «WEDO»

**Форма подведения итогов по теме**: самостоятельная работа по программированию всех моделей по темам раздела.

**Методы и формы контроля:** собеседование, опрос, анализ, самостоятельная работа

*Материалы и оборудование:* основные детали конструктора LEGO WEDO, мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ПК

9.**Подведение итогов (4 ч.)**

Теория: закрепление изученного материала. Подведение итогов за год. Перспективы работы на следующий год.

***Формы занятий***: самостоятельная работа, зачёт, практическая работа.

**IV.УЧЕБНЫЙ ПЛАН 2-ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Разделы и темы** | | **Количество часов** | | |  |
| **теория** | **практика** | **всего** | **Формы**  **аттестации/***контроля* |
| 1. **Вводное занятие (2ч.)** | | | | | |  |
| 1.1 | Правила поведения и ТБ в кабинете «LEGO - роботы» и при работе с конструкторами «LEGO». | | **1** | **1** | **2** | Беседа - диалог |
| 1. **Использование наборов конструкторов «LEGO-WEDO» и «LEGOMINDSTORMS» (58ч.)** | | | | | |  |
| 2.1 | Правила работы с конструктором LEGO Mindstorms NXT 2.0. Основные детали. Знакомство с NXT 2.0. Спецификация. Кнопки управления. | | **2** | **4** | **6** | Игровой тест |
| 2.2 | Сборка роботов по готовым схемам, чертежам. Сервомоторы. Назначение портов NXT 2.0. | | **2** | **20** | **22** | Практическая работа |
| 2.3 | Знакомство с датчиками. | | **1** | **8** | **9** | Практическая работа |
| 2.4 | Роботы собственной конструкции. Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей). | | **1** | **18** | **19** | Самостоятельная работа |
| 2.5 | Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей). | | **1** | **1** | **2** | Самостоятельная работа с творческим заданием |
| **3.** **Программы «ROBOLAB» и «NXT» (82ч.)** | | | | | |  |
| 3.1 | Знакомство со средой программирования NXT-G. Окно инструментов. Команды NXT-G. Работа с пиктограммами, соединение команд. | | **6** | **16** | **22** | Практическая работа |
| 3.2 | Составление линейных программ, передача и запуск программы. | | **6** | **20** | **36** | Практическая работа |
| 3.3 | Составление программы с использованием параметров, программы с циклом. Условие, условный переход. Датчики и их параметры. | | **4** | **20** | **24** | Практическая работа |
| 1. **Конструкторский этап (48ч.)** | | | | | | |
| 4.1 | Особенности составления технологической схемы сборки, различных моделей роботов. | | **6** | **10** | **16** | Тест-опрос |
| 4.2 | Разработка различных вариантов схем сборки роботов | | **6** | **26** | **32** | Самостоятельная работа |
| 1. **Технологический этап (34ч.)** | | | | | | |
| 5.1 | | Конструктивные особенности различных моделей роботов. Методика выбора масштаба моделирования. | **4** | **14** | **18** | Практическая работа |
| 5.2 | | Обзор существующих схем сборки моделей: - компоновочные схемы различных роботов со специальными элементами конструкторов «LEGO-MINDSTORMS» | **6** | **10** | **16** | Практическая работа |
| 5.3 | | Создание собственных моделей. | **1** | **1** | **2** | Защита творческих проектов |
| 1. **Подведение итогов. (4 часа)** | | | | | | |
| 6.1 | Подведение итогов работы за год. Заключительное занятие | | **2** | **1** | **3** | Выставка |
| Итого: | | | **48** | **168** | **216** |  |

**V. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ II ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

**1.Введение (2 часа: теория – 1ч., практика – 1ч.)**

***Теория:***задачи учебной группы. Программа и план занятий на предстоящий год. Организационные вопросы. Правила по технике безопасности. Транспортные средства. Определение направлений проектной деятельности с учетом «метапредметной» деятельности.

***Практическая работа:*** Демонстрация образцов моделей.

***Форма организации занятия****:* групповая.

***Формы,******методы и приёмы обучения***: беседа, словесно-иллюстративный, объяснение, инструктаж.

***Дидактическое обеспечение****:* выставочные экспонаты робототехнических изделий.

***Методы контроля:*** собеседование, опрос, анализ.

***Материалы и оборудование:*** основные детали конструктора LEGO, мультимедийный проектор, видеоаппаратура.

**2.Использование наборов конструкторов «LEGO-WEDO» и «LEGOMINDSTORMS» (58 часов: теория – 7ч., практика – 51ч.)**

***Теория:***Правила работы с литературой и различными источниками информации.

***Практическая работа:*** Работа с литературой, в Интернете. Мир машин и механизмов; повышение производительности и качества; минимизация стоимости операций;

***Форма организации занятия****:* групповая.

***Формы, методы и приемы обучения***: лекция, беседа, индивидуальная работа, работа в группе, решение проблемы, практическая работа.

***Дидактическое обеспечение****:* выставочные экспонаты робототехнических изделий.

***Методы и формы контроля:*** собеседование, опрос, тест-игра, анализ

***Материалы и оборудование:*** основные детали конструктора LEGO MINDSTORMS, видеоаппаратура.

3. **Программы «ROBOLAB» и «NXT» (82 часа: теория – 16ч., практика – 66ч.)**

***Теория:***Знакомство с конструкторами. Специальные элементы, содержащиеся в конструкторах. Правила безопасной работы специальными элементами. Управление моделями (инфракрасный пульт управления). Программа «ROBOLAB»: освоение палитры функций, моторы, модификаторы, структуры, ожидания, контейнеры, коммуникации и др. Знакомство с микрокомпьютерами NXT. Освоение нескольких управляющих программ. Множественная обратная связь. Задание роботу инструкции поведения (разработка алгоритма). ИК приемо-передатчик. Датчики различных входных сигналов.

***Практическая работа: З***агрузка программ в микрокомпьютер; сохранение программ. Возможности использования конструкторов «LEGOMINSTORMS» для проектирования моделей роботов. Работа с иллюстративным материалом и деталями конструктора.

***Форма организации занятий:*** индивидуальная, групповая

***Формы, методы и приемы обучения***: лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

***Дидактическое обеспечение****:* установочный диск с программой для «NXT».

***Форма подведения итогов по теме****:* практическая работа по созданию собственной программы

***Методы и формы контроля:*** собеседование, опрос, тест-игра, анализ.

***Материалы и оборудование:*** основные детали конструктора LEGO, мультимедийный проектор, ПК.

**4.** **Конструкторский этап (48 часов: теория – 12ч., практика – 36ч.)**

***Теория:***Способы передачи вращательного движения (ременная и зубчатая передачи, передача вращения в перпендикулярную плоскость, анализ работы часового механизма). Преобразование типов движения.

***Практическая работа:*** Разработка различных вариантов выполнения проектов: эскизы, наброски, технические рисунки и схемы различных вариантов, определение их достоинства и недостатков.

***Форма организации занятий:*** работа в парах.

***Формы, методы и приемы обучения***: лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

***Дидактическое обеспечение****:* установочный диск с программой для «NXT».

***Форма подведения итогов по теме****:* викторина в POWER POINT «Виды зубчатых передач».

***Материалы и оборудование:*** основные детали конструктора LEGO мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ПК.

***Методы и формы контроля:*** собеседование, опрос, тест-игра, анализ

**5.Технологический этап (34 часа: теория – 10ч., практика – 24ч.)**

***Теория:***Особенности составления технологической схемы сборки модели. Конструктивные особенности различных моделей военных сооружений и механизмов. Методика выбора масштаба моделирования. Виды подвижных и неподвижных соединений. Способы и приемы соединения деталей. Комбинированные соединения. Рациональная последовательность операций по сборке деталей. Обзор существующих схем сборки моделей: -компоновочные схемы различных моделей-копий военных машин, автомобилей, архитектурных сооружений, механизмов со специальными элементами конструкторов.

***Практическая работа:*** Подбор необходимых материалов. Организация рабочего места. Выполнение запланированных технологических операций. Сборка моделей из базовых деталей конструкторов и специальных элементов «LEGO-MINSTORMS»: -моделирование рычагов и подвижных элементов; -механизм поворота колес транспортного средства (творческое исполнение); -сборка модели подъемного или корабельного крана (закрепление понятий - блоки, шкивы, подъемные механизмы);

***Форма организации занятий:*** работа в парах

***Формы, методы и приемы обучения***: лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

***Дидактическое обеспечение****:* установочный диск с программой для «NXT».

***Форма подведения итогов по теме****:* викторина в POWER POINT «Виды зубчатых передач»

***Методы и формы контроля:*** собеседование, опрос, тест-игра, анализ.

***Материалы и оборудование:*** наборы «LEGO-MINSTORMS», батарейный блоки, аккумуляторы, интерактивная доска.

**6.Подведение итогов (3 часа: теория – 2ч, практика – 1ч.)**

***Теория:*** закрепление изученного материала. Подведение итогов за год. Перспективы работы на следующий год.

***Формы занятий***: самостоятельная работа, выставка, практическая работа.

**VI. УЧЕБНЫЙ ПЛАН III ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Разделы и темы** | **Количество часов** | | |  |
| **теория** | **практика** | **всего** | **Формы**  **аттестации/***контроля* |
| **1.Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство детей с историей робототехники. (2ч.)** | | | | | |
| 1.1 | Правила поведения и ТБ в кабинете «LEGO – роботы» и при работе с конструкторами «LEGO». | **1** | **1** | **2** | Беседа – диалог |
| **2.Основы конструирования (47 ч.)** | | | | | |
| 2.1 | Знакомство с контроллером. Одномоторная тележка. | **1** | **4** | **5** | Игровой тест |
| 2.2 | Встроенные программы. Двухмоторная тележка. | **1** | **10** | **11** | Практическая работа |
| 2.3 | Датчики. Среда программирования. | **1** | **8** | **9** | Практическая работа |
| 2.4 | Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. | **1** | **10** | **11** | Самостоятельна практическая работа |
| 2.5 | Кегельринг. Следование по линии. Путешествие по комнате. | **1** | **9** | **10** | Практическая работа |
| 2.6. | Промежуточная аттестация по пройденным темам. | **1** | **1** | **2** | Самостоятельная работа, мини-выставка |
| **3.Основы управления роботом (54 ч.)** | | | | | |
| 3.1 | Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Защита от «застреваний». | **4** | **10** | **14** | Практическая работа |
| 3.2 | Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта. | **4** | **10** | **14** | Практическая работа |
| 3.3 | Анализ показаний разнородных датчиков. | **4** | **10** | **14** | Практическая работа |
| 3.4 | Синхронное управление двигателями. | **2** | **10** | **12** | Практическая работа |
| **4.Удаленное управление (36ч.)** | | | | | |
| 4.1 | Передача числовой информации. | **4** | **10** | **14** | Практическая работа |
| 4.2 | Кодирование при передаче. | **4** | **10** | **14** | Практическая работа |
| 4.3 | Управление моторами через bluetooth. | **2** | **6** | **8** | Практическая работа |
| **5.Игры роботов (30ч.)** | | | | | |
| 5.1 | «Царь горы». | **2** | **10** | **12** | Самостоятельная работа |
| 5.2 | Управляемый футбол роботов. | **2** | **10** | **12** | Самостоятельная работа |
| 5.3 | Футбол с инфракрасным мячом (основы). | **2** | **4** | **6** | Самостоятельная работа |
| **6.Состязание роботов (21ч.)** | | | | | |
| 6.1 | Сборка и программирование модели Сумо. | **1** | **4** | **3** | Практическая работа |
| 6.2 | Сборка и программирование модели для перетягивания каната. | **1** | **4** | **5** | Практическая работа |
| 6.3 | Сборка и программирование модели Кегельринг. | **1** | **4** | **5** | Практическая работа |
| 6.4 | Следование по линии. | **1** | **2** | **3** | Практическая работа |
| 6.5 | Сборка и программирование модели для прохождения Лабиринта. | **1** | **4** | **5** | Практическая работа |
| **7.Творческие проекты (24ч.)** | | | | | |
| 7.1 | Правила дорожного движения. | **1** | **5** | **6** | Практическая работа |
| 7.2 | Роботы – помощники человека. | **1** | **5** | **6** | Практическая работа |
| 7.3 | Роботы – артисты. | **1** | **3** | **4** | Практическая работа |
| 7.4 | Выставка технических проектов учащихся | **1** | **4** | **5** | Выставка – презентация. |
| **8.Подведение итогов (3ч.)** | | | | | |
| 7.5 | Подведение итогов работы за год. Заключительное занятие. | **2** | **1** | **3** | Защита творческих проектов |
| Итого: | | **48** | **168** | **216** |  |