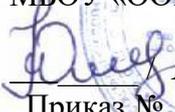


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Основная общеобразовательная школа села Сиреники»  
689273 ЧАО, Провиденский городской округ, с. Сиреники, ул. Мандрикова д.29, тел.  
(факс) 2-52-37

Рассмотрено  
на педагогическом совете  
Протокол № 1  
от «22» августа 20 24 г.

Согласовано  
Заместитель директора по  
ВР  
\_\_\_\_\_ / Т.Д. Шараева/  
«23» августа 2024 г.

Утверждаю  
Директор  
МБОУ «ООШ с.Сиреники»  
  
Я.Ю. Щуцкая /  
Приказ № 154-о.д  
от «23» августа 20 24 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
**«Робототехника»**  
(направление – техническое)

**Возраст обучающихся: 12 - 16 лет**  
**Срок реализации программы – 3 года**

Составил: педагог дополнительного образования  
Тарасенко Евгений Эдуардович

Сиреники, 2024

## **I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» 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.

**Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана в соответствии с:**

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения РФ от 09.11. 2018г. № 196 (в редакции приказа Минпросвещения России от 30.09.2020 №533);

Требованиями к образовательным программам дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки от 11 декабря 2006 г. №06-1844);

Санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28;

Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11. 2015 № 09-3242), на основе учебника С.А. Филиппова «Робототехника для детей и родителей» и в соответствии с Требованиями к образовательным программам дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки от 11 декабря 2006г. №06-1844).

### **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» 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 LEGOWEDO 2.0 Software, LEGO Mindstorms NXT.

**Цель программы:** обучение учащихся конструированию 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», «LEGOWEDO»;

**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.

***Воспитательная работа с учащимися.***

Для воспитательного пространства характерно:

- наличие благоприятного духовно-нравственного и эмоционально - психологического климата;
- построение работы по принципу доверия и поддержки между всеми участниками педагогического процесса «ребенок – педагог»;
- существование реальной свободы выбора у учащихся формы представления результатов образовательных продуктов деятельности;
- личностное самосовершенствование учащихся.

Воспитательная работа имеет социально- ориентированную направленность.

К основным направлениям воспитательной работы относятся: духовно - нравственное, спортивно – оздоровительное, гражданско-патриотическое, профилактическое, профориентационное.

## II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

### 1. Введение (3 ч.)

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

Правило работы с конструктором. Основные детали конструктора Lego We D: 9580 конструктор ПервоРобот, USBLEGO – 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 LEGOWEDO, 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 «Фонь экрана»

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

**Материалы и оборудование:** основные детали конструктора LEGOWEDO, 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, перекрёстная 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 POWERPOINT «Виды зубчатых передач»

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

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

#### **5.ПрограммированиеWe 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 LEGOWEDO, 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 – барабанищица»** -построение модели механической обезьянки с руками, которые поднимаются и опускаются, барабана по поверхности. Создание из обезьян – барабанищиц группы ударных.

##### **6.2 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 качаться 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 LEGOWEDO, 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 LEGOWEDO, 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 LEGOWEDO, 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.

# **2 ГОД 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 LEGOMINDSTORMS, 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:** Загрузка 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 POWERPOINT «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 POWERPOINT «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.

## **3 ГОД ОБУЧЕНИЯ**

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

**Теория:** Значение робототехники для современного общества. Исторические сведения. Обсуждение тематики занятий. Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств. Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: компьютер, принтер, зарядное устройство для аккумуляторов. Правила поведения и ТБ, ПБ в кабинете и при работе с конструкторами, режим работы ДТО.

**Форма организации занятия:** групповая.

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

**Формы занятий:** познавательная беседа, работа в группе, решение проблемы.

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

**Формы и методы контроля:** собеседование, опрос, анкетирование, анализ.

**Материалы и оборудование:** основные детали конструктора MindstormsNXT 2.0, мультимедийный проектор, видеоаппаратура.

## **2. Основы конструирования (**

**Теория:** Основные детали конструктора LEGO Mindstorms NXT 2.0. Спецификация деталей конструктора. Общая структура и основные узлы робота. Способы соединения деталей и узлов робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Датчики, их устройство, назначение. Устройство, принцип работы датчиков. Датчики и их параметры: датчик касания, микрофон, датчик освещенности (цвета), ультразвуковой датчик для определения расстояний.

**Практическая работа:** Способы соединения деталей и узлов робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения, сборка роботов по готовым схемам. Кнопки управления, передача программы. Запуск программы. Роботы собственной конструкции. Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).

**Форма организации занятия:** групповая.

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

**Формы занятий:** познавательная беседа, индивидуальная работа, работа в группе, решение проблемы, практическая работа.

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

**Материалы и оборудование:** основные детали конструктора Mindstorms NXT 2.0, видеоаппаратура.

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

## **3. Основы управления роботом (54 часа: теория – 14ч., практика – 40ч.)**

**Теория:** Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Защита от «застреваний». Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта. Анализ показаний разнородных датчиков. Синхронное управление двигателями.

**Практическая работа:** создание модели робота по схеме, создание программы для лабиринта.

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

**Формы занятий:** познавательная беседа, индивидуальная работа, работа в группе, решение проблемы, практическая работа.

**Дидактическое обеспечение:** установочный диск с программой для «NXT 2.0.».

**Материалы и оборудование:** основные детали конструктора LEGOMindstormsNXT 2.0, видеоаппаратура, ПК.

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

#### **4. Удаленное управление (36 часов: теория – 10ч., практика – 26ч.)**

**Теория:** Передача числовой информации. Кодирование при передаче. Управление моторами через bluetooth.

**Практическая работа:** Конструирование робота, его программирование группой разработчиков. Кинематические (ходовые) испытания. Отладка 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 «NXT 2.0.

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

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

**Материалы и оборудование:** основные детали конструктора LEGO Mindstorms NXT 2.0. ПК.

#### **5. Игры роботов (30 часов: теория – 6ч., практика – 24ч.)**

**Теория:** Программа «ROBOLAB»: освоение палитры функций, моторы, модификаторы, структуры, ожидания, контейнеры, коммуникации и др. Знакомство с микрокомпьютерами NXT. Освоение нескольких управляющих программ.

**Практическая работа:** Задание роботу инструкции поведения (разработка алгоритма). ИК приемо-передатчик. Датчики различных входных сигналов.

**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 «NXT 2.0.»

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

**Материалы и оборудование:** основные детали конструктора LEGO Mindstorms NXT 2.0. ПК.

#### **6. Состязание роботов (21 час: теория – 5ч., практика – 16ч.)**

**Теория:** основные виды соревнований по робототехнике.

**Практическая работа:** создание и программирование роботов: «Сумо», «Кегельринг», робот для перетягивания каната, «Лабиринт».

**Форма организации занятий:** 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 2.0.».

**Форма подведения итогов по теме:** практическая работа по созданию роботов для соревнований.

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

**Материалы и оборудование:** основные детали конструктора LEGO Mindstorms NXT 2.0. ПК.

## 7.Творческие проекты (24 час: теория – 4ч., практика – 20ч.)

**Теория:**Выработка и утверждение темы мини – проектов.

**Практическая работа:** Конструирование робота, его программирование группой разработчиков. Кинематические (ходовые) испытания. Отладка программы. Оформление исследовательских мини - проектов. Презентация роботов. Основные требования к технической документации. Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации. Отбор лучших роботов на выставки технического творчества.

**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 2.0.».

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

**Материалы и оборудование:** основные детали конструктора LEGO Mindstorms NXT 2.0. ПК.

## 8.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, практическая работа.

## КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЯ

№ п/п	Разделы и темы	Количество часов	Формы аттестации/контроля
<b>1 ГОД ОБУЧЕНИЯ</b>			
<b>Введение ( 3 ч.)</b>			
	Знакомство с конструктором We Do. Элементы набора. Техника безопасности		Беседа - диалог
<b>Программное обеспечениеLEGO We Do ( 6 ч.)</b>			
	Обзор. Перечень терминов. Сочетания клавиш.		Игровой тест
	Звуки. Фоны экрана.		Практическая работа
<b>Изучение механизмов (10 ч.)</b>			
	Первые шаги. Обзор.		Викторина
	Зубчатые колёса. Промежуточное зубчатое колесо. Коронные зубчатые колёса.		Самостоятельная работа с творческим заданием
	Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.		Самостоятельная работа с творческим заданием
	Шкивы и ремни. Перекрёстная ременная передача. Снижение,		Практическая работа

	увеличение скорости.		
	Червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг.		Контрольное тестирование
<b>Изучение датчиков и моторов (6 ч.)</b>			
	Мотор и оси.		Практическая работа
	Датчик наклона, датчик расстояния.		Самостоятельная работа с творческим заданием
<b>Программирование We Do (8 ч.)</b>			
	Блок «Цикл»		Практическая работа
	Блок «Прибавит к экрану», блок «Вычесть из экрана»		Практическая работа
	Блок «Начать при получении письма». Маркировка.		Практическая работа
	Итоговое занятие по пройденным темам.		Самостоятельная практическая работа
<b>Конструирование и программирование заданных моделей (76 ч.)</b>			
<i>Забавные механизмы</i>			
	Танцующие птицы.		Практическая работа
	Создание группы «Танцующие птицы»		Практическая работа
	Умная вертушка.		Практическая работа
	Обезьянка – барабанщица.		
	Создание из обезьянок – барабанщиц группы ударных.		Практическая работа
<i>Звери</i>			
	Голодный аллигатор.		Практическая работа
	Создание макета заповедника.		Практическая работа
	Рычащий лев.		Практическая работа
	Создание львиной семьи (мама – львица и львёнок).		Мини-выставка
	Порхающая птица.		Мини-выставка
<i>Футбол</i>			
	Нападающий.		Практическая работа
	Попадание в мишень (соревнование нападающих).		Мини-соревнования
	Вратарь.		Мини-соревнования
	Совместное занятие «Нападающий и вратарь»		Мини-соревнования
	Ликующие болельщики.		Мини-соревнования
	Создание группы болельщиков.		Мини-соревнования
<i>Приключения</i>			
	Спасение самолётов.		Практическая работа
	Придуманная история про Макса и Машу.		Практическая работа
	Спасение от великана.		Практическая работа
	Управление великаном «волшебной» палочкой.		Практическая работа
	Непотопляемый парусник.		Практическая работа
	Итоговое занятие по разделу «Приключения».		Практическая работа

<b>Итоговое занятие по разделу «Приключения».(14 ч.)</b>			
	Управление с клавиатуры. Управление голосом. Управление мощностью мотора при помощи датчика наклона.		Самостоятельная работа
	Случайный порядок воспроизведения звуковых файлов. Случайный выбор фона экрана. Супер случайное ожидание.		Самостоятельная работа
	Все звуки. Все фоны экрана		Мини-выставка
<b>Индивидуальная проектная деятельность (17 ч.)</b>			
	Выработка и утверждение тем проектов.		Самостоятельная работа
	Конструирование модели, её программирование.		Практическая работа
	Презентация моделей.		Защита творческих проектов
	Выставка технических проектов учащихся		Промежуточная аттестация. Выставка - презентация
<b>Подведение итогов (4 ч.)</b>			
	Подведение итогов работы за год. Заключительное занятие		Беседа-диалог
<b>ИТОГО:</b>		<b>34 ч</b>	
<b>2 ГОД ОБУЧЕНИЯ</b>			
<b>Вводное занятие (2ч.)</b>			
	Правила поведения и ТБ в кабинете «LEGO - роботы» и при работе с конструкторами «LEGO».		Беседа - диалог
<b>Использование наборов конструкторов «LEGO-WEDO» и «LEGOMINDSTORMS» (58ч.)</b>			
	Правила работы с конструктором LEGO Mindstorms NXT 2.0. Основные детали. Знакомство с NXT 2.0. Спецификация. Кнопки управления.		Игровой тест
	Сборка роботов по готовым схемам, чертежам. Сервомоторы. Назначение портов NXT 2.0.		Практическая работа
	Знакомство с датчиками.		Практическая работа
	Роботы собственной конструкции. Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).		Самостоятельная работа
	Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).		Самостоятельная работа с творческим заданием
<b>3.Программы «ROBOLAB» и «NXT» (82ч.)</b>			
	Знакомство со средой программирования NXT-G. Окно		Практическая работа

	инструментов. Команды NXT-G. Работа с пиктограммами, соединение команд.		
	Составление линейных программ, передача и запуск программы.		Практическая работа
	Составление программы с использованием параметров, программы с циклом. Условие, условный переход. Датчики и их параметры.		Практическая работа
<b>Конструкторский этап (48ч.)</b>			
	Особенности составления технологической схемы сборки, различных моделей роботов.		Тест-опрос
	Разработка различных вариантов схем сборки роботов		Самостоятельная работа
<b>Технологический этап (34ч.)</b>			
	Конструктивные особенности различных моделей роботов. Методика выбора масштаба моделирования.		Практическая работа
	Обзор существующих схем сборки моделей: - компоновочные схемы различных роботов со специальными элементами конструкторов «LEGO-MINDSTORMS»		Практическая работа
	Создание собственных моделей.		Защита творческих проектов
<b>Подведение итогов. (4 часа)</b>			
	Подведение итогов работы за год. Заключительное занятие		Выставка
<b>ИТОГО:</b>		<b>34 ч</b>	
<b>3 ГОД ОБУЧЕНИЯ</b>			
<b>1.Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство детей с историей робототехники. (2ч.)</b>			
	Правила поведения и ТБ в кабинете «LEGO – роботы» и при работе с конструкторами «LEGO».		Беседа – диалог
<b>2.Основы конструирования (47 ч.)</b>			
	Знакомство с контроллером. Одномоторная тележка.		Игровой тест
	Встроенные программы. Двухмоторная тележка.		Практическая работа
	Датчики. Среда программирования.		Практическая работа
	Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач.		Самостоятельная практическая работа
	Кегельринг. Следование по линии.		Практическая работа

	Путешествие по комнате.		
	Промежуточная аттестация по пройденным темам.		Самостоятельная работа, мини-выставка
<b>3.Основы управления роботом (54 ч.)</b>			
	Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Защита от «застреваний».		Практическая работа
	Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта.		Практическая работа
	Анализ показаний разнородных датчиков.		Практическая работа
	Синхронное управление двигателями.		Практическая работа
<b>4.Удаленное управление (36ч.)</b>			
	Передача числовой информации.		Практическая работа
	Кодирование при передаче.		Практическая работа
	Управление моторами через bluetooth.		Практическая работа
<b>5.Игры роботов (30ч.)</b>			
	«Царь горы».		Самостоятельная работа
	Управляемый футбол роботов.		Самостоятельная работа
	Футбол с инфракрасным мячом (основы).		Самостоятельная работа
<b>6.Состязание роботов (21ч.)</b>			
	Сборка и программирование модели Сумо.		Практическая работа
	Сборка и программирование модели для перетягивания каната.		Практическая работа
	Сборка и программирование модели Кегельринг.		Практическая работа
	Следование по линии.		Практическая работа
	Сборка и программирование модели для прохождения Лабиринта.		Практическая работа
<b>7.Творческие проекты (24ч.)</b>			
	Правила дорожного движения.		Практическая работа
	Роботы – помощники человека.		Практическая работа
	Роботы – артисты.		Практическая работа
	Выставка технических проектов учащихся		Выставка – презентация.
<b>8.Подведение итогов (3ч.)</b>			
	Подведение итогов работы за год. Заключительное занятие.		Защита творческих проектов
<b>ИТОГО:</b>		<b>34 ч</b>	

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

В основе образовательного процесса лежат следующие педагогические *принципы*: единства обучения, развития и воспитания, научности, системности и последовательности, преемственности, сознательности и активности, продуктивности, связи теории с практикой, интеграции, наглядности, дифференциации и индивидуализации учебного процесса.

В ходе усвоения учащимися программы учитывается темп развития специальных компетенций учащихся, уровень самостоятельности.

*Использование комбинированного типа занятий* (сочетание теории с практикой) позволяет успешно усвоить изучаемый материал. Планирование и организация занятий осуществляется с опорой на инновационные технологии, нестандартные формы, методы и приемы работы, развивающие творческое, интегративное мышление; повышающие уровень технической грамотности; формирующие техническую культуру, лидерские качества.

Программой предусмотрены *групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая формы организации обучения* и следующие *формы проведения занятий*:

- занятие-беседа, занятие – презентация;
- *практическое занятие (практикум, занятие-исследование, самостоятельная работа, проектная работа, творческая работа);*

*Методы и приёмы обучения: словесный, наглядно-практический, частично-поисковый, проективный, проблемный.*

*Программа предусматривает применение современных педагогических технологий:* технологии образовательной среды Лего, ТРИЗ, проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковая деятельность, самостоятельная изобретательская деятельность, проектная деятельность), разноуровневого, дифференцированного обучения, личностно-ориентированного обучения, информационно-коммуникационные технологии, здоровьесберегающие технологии.

### Алгоритм учебного занятия.

*Тема: Использование датчиков цвета (освещённости), расстояния (ультразвукового и инфракрасного) для решения конкретных задач. Защита проектов.*

**Цель занятия:** повторение и закрепление знаний и умений в вопросах конструирования и программирования различных моделей роботов, подготовка к робототехническим соревнованиям».

#### **Задачи занятия:**

- ✓ Образовательные: закрепить умения строить собственные модели роботов в зависимости от поставленной цели, закрепить работу с датчиком освещённости, ультразвуковым и (или) инфракрасным датчиком, проектирование программного решения идеи, ее реализация в виде функционирующей модели.
- ✓ Развивающие: развитие памяти, воображения и технического мышления, развитие мелкой моторики рук.

- ✓ Воспитательная: воспитание самостоятельности, аккуратности и внимательности в работе, умения работать в группе.

**Форма занятия** - занятие – презентация.

**Формы организации деятельности учащихся** - групповая и индивидуальная.

**Тип учебного занятия:** занятие комплексного применения знаний.

**Методы обучения:** *частично – поисковый, проблемный.*

**Оборудование:** *лего-конструкторы MindstormsNXT 2.0, ПК с установленными средами программирования NXT-G и Wedo демонстрационный монитор, поля для проведения соревнований.*

**Этапы занятия:**

1. *Организационный момент.*
2. *Повторение и закрепление ранее полученных знаний.*
3. *Защита проектов.*
4. *Подведение итогов занятия.*

**Ход занятия**

### **1. Организационный момент**

Приветствие, проверка готовности к занятию, организация внимания учащихся, объявление темы, целей, задач занятия

### **2. Повторение и закрепление ранее полученных знаний.**

Прежде чем перейти к защите проектов, вспомним основные сведения о датчиках и их свойствах. Первый вопрос: какие виды датчиков существуют в стандартной системе NXT? - четыре вида датчиков – датчик касания, звука, освещённости и ультразвуковой датчик. В версии 8547 есть ещё датчик цвета.

В каких режимах работает датчик касания? - режим нажатия, режим отпускания и режим удара (короткого нажатия).

Какую функцию выполняет датчик звука? (Контролирует громкость звуков окружающей среды).

Что и как измеряет датчик освещённости? (Выявляет интенсивность света в конкретной области, работает в двух режимах: прямого замера и в режиме отражённого света).

Какую функцию выполняет датчик цвета? (Определяет цвет объектов, может работать в двух режимах: режим определения цвета, режим замера освещённости).

Для чего необходим ультразвуковой датчик? - Для измерения расстояний между датчиком и объектом. Датчик измеряет время, которое требуется звуковой волне, чтобы отразиться от объекта и вернуться.

Свойства датчиков вы использовали при разработке своих проектов для выполнения заданий на соревнованиях.

Положением о проведении робототехнической Олимпиады определены условия и правила проведения соревнований, а также, требования к роботам. Исходя из вышеуказанного, мы с вами определили концепции построения роботов и написания программ под каждый вид соревнований.

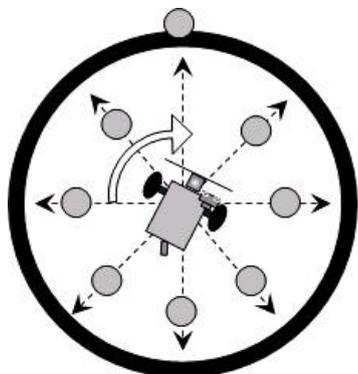
### **3. Подготовка к защите проектов** (проверка соединений и узлов роботов, окончательная отладка программ).

### **4. Защита проектов**

Сегодня вам предстоит защита ваших проектов. Подготовьте свои проекты.

**И первой защищает свой проект робота для кегельринга команда №1.**

По положению соревнований габариты робота 20×20 см, высота не ограничена, мы собрали робота на основе 2-х колёсной тележки с третьей опорной точкой, роботы на гусеничном ходу нежелательны ввиду их относительной тихоходности. Нами оценивались три варианта движения робота: *первый*, - одинарный радиальный с возвратом в центр; *второй*, - двойной радиальный (вперёд – назад) с возвратом в центр; *третий*, - по дуге, переходящей в окружность. Пришли к выводу, что третий вариант предпочтительней.



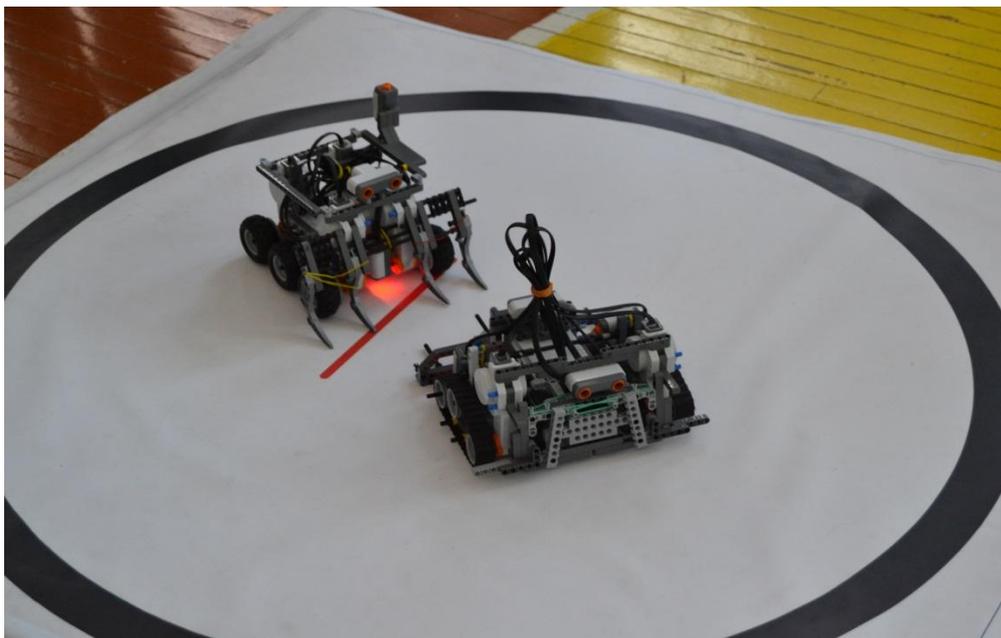
Робота оснастили датчиком освещённости, расположив его на кронштейне слева от корпуса в передней части тележки. Программа управления составлена из двух частей: в первой части задано движение по крутой дуге с выходом тележки от центра к внешнему краю, вторая часть программы обеспечивает движение тележки вдоль окружности с контролем черной линии.

Далее следует демонстрация исполнения задания роботом на игровом поле.

По окончании демонстрации даются рекомендации по коррекции траектории движения и подбору скорости перемещения робота. Наша основная цель: сократить время выполнения задания до минимума, при этом кегли должны оставаться в вертикальном положении. Подумайте дома, каким образом улучшить достигнутый результат. На следующем занятии мы продолжим работу над этим вопросом

### **Далее свой проект робота для сумо защищает команда №2.**

По положению соревнований габариты робота 15×15 см, высота не ограничена, масса не более 700 грамм. Мы собрали компактного робота на гусеничном ходу с приводом на задние опорные колёса. Такая схема обеспечивает максимальную устойчивость и хорошее сцепление с поверхностью ринга. Робот оснащён датчиком расстояния, расположенным в передней части робота, - для обнаружения соперника, датчиком освещённости, расположенном спереди и снизу, - для контроля границы игрового поля и двумя датчиками касания, играющими роль пусковых кнопок, - для выбора варианта вращения робота. При выполнении задания, после того, как будет нажата одна из кнопок, робот приступит к активным действиям, но не ранее 5 секунд с момента запуска. Робот выполняет вращение в заданную сторону до тех пор, пока не обнаружит соперника. При обнаружении, - движение вперёд на полной мощности до тех пор, пока соперник находится в поле зрения или датчик освещённости не зафиксирует чёрную полосу (границу игрового поля). В последнем случае робот откатывается немного назад и поиск соперника начинается снова.

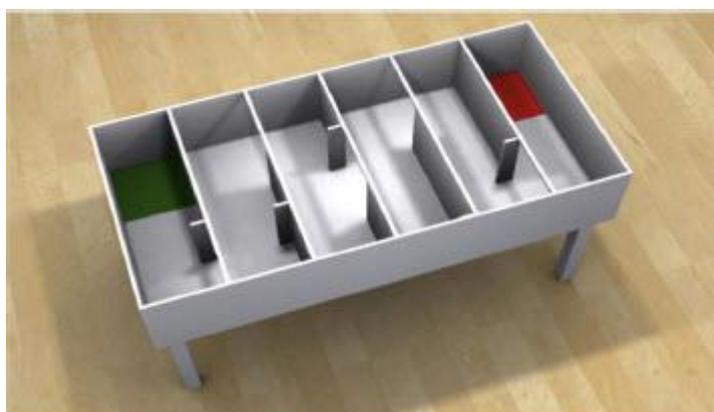


Команда демонстрирует состязание роботов сумо на игровом поле.

Вы, ребята, славно потрудились, у вас хорошие показатели. Но не забывайте, что ваши соперники тоже не сидят, сложа руки! Дома продумайте, что ещё можно сделать для улучшения характеристик вашего робота. На следующем занятии мы поработаем над реализацией ваших идей!

#### **И завершает защиту проектов команда № 3 с роботами для Лабиринта.**

Мы создали автономного робота на базе трёхколёсной тележки и оснастили его двумя датчиками. Первый датчик расстояния (ультразвуковой или инфракрасный) устанавливается слева по ходу тележки, его назначение, - определять наличие левой стены. Второй датчик касания, установлен под передним подвижным щитом, - предназначен для обнаружения препятствия спереди. Программа составлена таким образом, что если слева расположена стена, то робот движется прямо вперёд, если стена заканчивается, - робот начинает поворачивать влево до тех пор, пока снова не обнаружит стену. Если же робот встретил препятствие, то он отъезжает назад и поворачивает вправо на прямой угол. Далее программа начинается сначала. Такое программное управление позволяет роботу найти свой путь в лабиринте.



Команда показала, как робот с успехом преодолевает лабиринт.

Молодцы! команда хорошо потрудились, ваш проект оказался весьма удачным. И всё же подумайте дома, каким ещё способом можно проходить лабиринт в наших условиях. На следующем занятии мы оценим и сравним все варианты.

## **5. Итог занятия**

В процессе разработки ваших проектов вы научились использовать свойства различных датчиков для решения задач, определённых условиями предстоящей олимпиады. В связи с этим я хотел бы спросить вас: считаете ли вы возможным улучшить параметры ваших роботов? (Ответы учеников). Приведите примеры возможного использования свойств датчиков в других областях науки и техники, на производстве и в быту (ответы детей). Правильно! Знания, полученные вами в процессе занятий, помогут вам в будущем быстрее понимать устройство и принцип работы сложных механизмов скорее обучаться управлению такими устройствами, или самим создавать новые, ещё более совершенные устройства и машины.

Что нового вы узнали сегодня на занятии? Понравилось ли вам занятие? (Ответы детей)

### **Дидактическое обеспечение программы:**

- учебно-наглядные пособия и наборы конструкторов LEGO;
- методические пособия по языку программирования «Перворобот»;
- Пакет Свободного Программного Обеспечения (ПСПО).

## **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-MINDSTORMSNXT 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-MINDSTORNSNXT».

***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 – 34 часа, 1 час в неделю;
- II год обучения – 34 часа, 1 час в неделю;
- III год обучения – 34 часа, 1 час в неделю.

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

***Формы аттестации:***

***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.

***Основными методами контроля*** являются: наблюдение и собеседование, оценивание, анализ, самооценка, взаимоконтроль. Текущий контроль по теме осуществляется в форме практической и самостоятельной работы.

Оценка результатов достигнутых каждым учащимся проводится по шести основным критериям выполнения творческого проекта.

***Критерии оценки творческого проекта:***

1. Предметность - соответствие формы и содержания проекта поставленной цели. - понимание учащимся проекта в целом (не только своей части групповой работы).

2. Содержательность - проработка темы проекта. - умение находить, анализировать и обобщать информацию. - количество практических предложений. - доступность изложения и презентации.
3. Оригинальность - уровень дизайнерского решения. - форма представления (макет, видео, компьютерная презентация, и т.п.)
4. Практичность - уровень технического решения. - возможность использования проекта в разных областях деятельности. - междисциплинарная применимость.
5. Самостоятельность - степень самостоятельности в процессе работы. - успешность презентации.
6. Индивидуальный вклад - доля индивидуального вклада в коллективный труд.

#### **Внесение изменений в программу.**

Программа рассчитана на внесение изменений, уточнений и дополнений. Корректировка программы может быть связана:

- 1) с изменениями требований и рекомендаций педагогического (методического) совета образовательного учреждения;
- 2) с учетом педагогического анализа, осуществляемого педагогом дополнительного образования в конце каждого учебного года.

#### ***Материально-техническое обеспечение (Приложение 1):***

- стол Lego – 2 шт;
- стол ученический – 4 шт;
- стулья ученические – 12 шт;
- компьютер с сенсорным экраном – 1шт;
- ноутбуки – 4шт. (3 ПК для обучающихся и 1 ПК для руководителя),
- интерактивная система «умный пол» – 1шт.,
- наборы *базовых* конструкторов LEGOMindstormsWEDO, NXT– 6 шт. (по 5 шт. для каждой из групп + 1 конструктор для руководителя)
- наборы *ресурных* конструкторов LEGOMindstormsNXT – 8 шт. (по 2 шт. для каждой из групп +1 конструктор для руководителя),
- дополнительные датчики сторонних фирм для конструкторов MindstormsNXT – 5шт.,
- базовое поле для проведения соревнований роботов – 1шт.

В соответствии с Методическими рекомендациями по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации, дополнительных

общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий (приложение к письму Минпросвещения России от 07мая 2020 г. № ВБ-976/04) учебные занятия в рамках реализации программы могут проводиться с использованием *дистанционных образовательных технологий*.

Для этого необходимы следующие технические средства:

- рабочее место педагога, оснащенное персональным компьютером; локальной сетью с выходом в сети Интернет, с пропускной способностью, достаточной для организации учебного процесса и обеспечения оперативного доступа к учебно-методическим ресурсам.

Учащиеся дома должны иметь:

- персональный компьютер с возможностью воспроизведения звука и видео;
- стабильный канал подключения к сети Интернет.

#### ***Методическое и дидактическое обеспечение программы:***

В ходе реализации дополнительной общеразвивающей программы используются дидактические средства: учебные наглядные пособия, демонстрационные устройства, технические средства. Для эффективности реализации образовательной программы необходимы программные интернет - ресурсы:

- лицензионное программное обеспечение 2000095 LEGO® Education WeDo™.
- комплект заданий 2009580 LEGO Education We Do Activity Pack.
- персональный компьютер (ноутбук);
- электронные, мультимедийные источники (обучающие презентации в программе PowerPoint),
- компьютерные обучающие программы: методическое руководство "ПервоРобот NXT» «Введение в робототехнику».

## **IX. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Литература, используемая педагогом для разработки программы и организации образовательного процесса**

1. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
2. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010, 195 стр.
4. Основы языка программирования LabView для программирования роботов на NXT. Белиовская Л.Г.
5. Основы робототехники: учебное пособие 5-6 класс/Д.А. Каширин, Н.Д.Федорова. – Курган: ИРОСТ, 2013. – 240с., ил.
6. Буйлова Л.Н. Дополнительное образование: нормативные документы и материалы/Л.Н. Буйлова, Г.П.Буданова. – М.: Просвещение, 2008.
7. Курс «Робототехника»: внеурочная деятельность, 2-е издание дополненное переработанное, методические рекомендации для учителя/ Д.А.Каширин, Н.Д.Федорова, М.В.Ключникова.- Курган: ИРОСТ, 2013. – 80 с..
8. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов/ Д.Г. Копосов. – М. :БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с. : ил., (4) с. Цв. Вкл.
9. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников: в условиях введения ФГОС НОО : учеб.-метод. Пособие/ М-во образования и науки Челяб. Обл., -Челябинск: Челябинский дом печати, 2012. – 208 с.
10. Справочное пособие к программному обеспечению Robolab – М.: ИНТ.
11. Образовательная робототехника в дополнительном образовании детей: опыт, проблемы, перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 13-14 октября 2014 г. –Якутск: СВФУ, 2014. – 237 с..
12. Ш78 Интегрированная система выявления и развития одаренной молодежи – основа современного довузовского образования. – М.: МФТИ, 2003. – 247 с.

### **Список рекомендованной литературы для детей и родителей**

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей, Спб.: Наука, 2010.

2. Д.Г.Копосов. Первые шаги в робототехнику. - Москва. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 286 с.

### **Интернет-ресурсы**

Робототехника <http://robosport.ru>

Виртуальный клуб Лего-педагогов <http://do.rkc-74.ru/course/category.php?id=29>

ЛЕГО – Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO>

Мир ЛЕГО <http://www.lego-le.ru/>

Федеральная сеть секций робототехники «Лига роботов» <https://ligarobotov.ru/>

Приложение I

**Перечень имущества, основного оборудования кабинета № 11**

Стол для Lego студий	2
Конструктор Лего Mindstorm NXT LEGO Education (10 - 17 лет)	8
Комплект конструкторов "Футбол роботов" LEGO MINDSTORMS Education 9797/V.120 HiTechnic	1
Конструктор базовый «Перворобот NXT»	1
Набор для сборки робота IE-PAPOICA	6
Конструктор ПервоРобот Lego Wedo (9580), Lego	6
Конструкторы «Знаток»	18
Стойка компьютерная	8
Компьютер моноблок Lenovo S20-00	7
Моноблок iMac 21.5" Core i3 (творческая мастерская научно-технического профиля)	1
Конструктор базовый "TETRIX"	1
Радиоуправляемый вездеход "Лидер"	1
Комплект типового лабораторного оборудования ТЭЦОЭ	1
Кресло Эрго	10
Ноутбук Lenovo	3
Ноутбук ASUS	1
Интерактивный пол Interactive Project	1
Интерактивный дисплей CRAS Q	1
Робототехнический комплект №6 (конструктор Робоняша. ТЗ Амперка)	2
Робототехнический комплект №7 (конструктор Йодо AMP-S024. ТЗ Амперка)	2
Принтер	2
Сканер	1
3D Сканер Sense	1

Облучатель- рециркулятор	1
Жалюзи вертикальные	2
Экспериментальны набор (гироскопического датчика к микрокомпьютеру NXT-2 шт., датчика света к микрокомпьютеру NXT-2 шт., адаптера датчиков к микрокомпьютеру NXT-2 шт., солнечной ЛЕГО-батареи-2 шт., пульта радиуправления, датчика-компаса к микрокомпьютеру NXT-1 шт., датчика ускорения к микрокомпьютеру NXT-1 шт., платформы для создания собственных датчиков и электронных схемк NXT-1 шт. и HiTechnik экспериментального набора - 1 шт.)	1
Стол ученический двухместный	4
Стул ученический регулируемый по высоте	8