

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Управление образования и науки Липецкой области**

**Администрация Измалковского муниципального округа Липецкой области**

**МБОУ ООШ с.Лебяжье Измалковского округа Липецкой области**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор школы**

---

**Шлеева Ю.С.**

**Приказ № 102 от «22»  
августа 2024 г.**

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая)  
программа «Робототехника»  
с использованием средств обучения и воспитания центра  
образования естественно-научной и технологической  
направленностей "Точка роста"**

**Срок реализации - 1 год**

**Возраст детей - 8-14 лет**

**Составил учитель информатики**

**Бекетова О.В.**

**с. Лебяжье, 2024 год**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»

3. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014г. № 1726-р.

4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

5. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».

6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4".

7. Приказ Министерства Просвещения РФ от 09.11.2018 №196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по ДОП"

8. Приказ Минпросвещения России от 30.09.2020 № 533 "О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по ДОО".

Человечество вошло в 21 век с тенденцией стремительного роста доли сложных наукоемких производств, требующих все более интеллектуальных автоматизированных объектов управления. Контроллеры, различные микропроцессорные регуляторы, системы поиска и GPS все сильнее входят в жизнь среднего человека планеты. Еще 15 лет назад о таком средстве общения, как сотовый телефон с простыми функциями вызова собеседника и составления СМС, среднестатистический горожанин мог только мечтать. В настоящее время телефоны превратились в мощные, многозадачные универсальные устройства, помогающие своему владельцу не потеряться в море все возрастающего количества информации.

Данная программа нацелена на формирование навыков применения средств робототехники и технологий автоматизации в повседневной жизни, в учебной/проектной деятельности, при дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда.

Основное назначение программы состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

**Направленность программы:** технологическая.

**Актуальность программы** обусловлена тем, что в настоящее время одной из задач современного образования является содействие воспитанию нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни условиям общества будущего, в котором важное место займут робототехника и автоматизация машинных процессов. Для этого обучающимся предлагается осваивать навыки конструирования робототехнических систем, осваивать методы их программирования, отладки и внедрения в технологический процесс.

**Новизна программы** заключается в том, что обучение имеет ярко выраженный практический характер, в основе методики обучения лежат игровой и проектный методы.

По мере освоения программы ребята приобретут навыки сборки роботов из различных деталей. Освоят принципы работы с различными микроэлектронными устройствами, приводными механизмами, датчиками. Познакомятся с вариантами применения различных микроэлектронных плат, которые являются аналогами реально применяемых в промышленной робототехнике плат. Освоят принципы сетевого взаимодействия между программными устройствами. Изучат текстовый язык программирования. Создадут роботов для решения типовых задач предусмотренных программой.

Одной из форм работы является работа в команде. Команда разрабатывает различные проекты, которые в дальнейшем используются для участия в различных выставках, форумах и соревнованиях по робототехнике.

Срок реализации программы- 1 год.

Форма обучения: очная

Возраст обучающихся - с 8 до 14 лет.

Продолжительность занятий – 1 час (45 минут), 2 часа в неделю.

Форма проведения занятий: групповая.

Количество обучающихся группы – 15 человек.

### **Учебный план**

№	Наименование	Количество часов	Форма промежуточной аттестации
1.	«Робототехника»	72	Творческий проект

### **Цель и задачи программы**

#### **Цель программы:**

- развитие творческих способностей школьников в процессе создания роботов средствами конструирования, программирования и проектной деятельности.

#### **Задачи:**

- познакомить обучающихся с робототехническими системами и роботами "Образовательного робототехнического комплекта "СТЕМ Мастерская" " и учебным манипулятором DOBOT MAGICIAN: деталями, устройствами, механизмами и средой программирования;
- сформировать навыки творческой проектной деятельности (создание проекта, подготовка презентации и защита проекта) с целью участия в соревнованиях по робототехнике;
- развивать умения учебного сотрудничества, коммуникации и рефлексии;
- способствовать освоению и принятию обучающимися общественно признанных социальных норм в культуре поведения, общения, отношения к базовым ценностям.

### **Планируемые результаты освоения программы**

Личностными результатами изучения курса является демонстрация обучающимися устойчивого интереса к техническому моделированию и робототехнике, мотивированное участие в соревнованиях, конкурсах и проектах, устойчивое следование в поведении социальным нормам и правилам межличностного общения, навыки сотрудничества в разных ситуациях, уважительное отношение к труду.

### **Личностные результаты:**

- способность ориентироваться в большом разнообразии технических средств;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения;
- преодолевать трудности качеств, весьма важных в проектной деятельности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

### **Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты направлены на формирование регулятивных, познавательных и коммуникативных учебных действий.

Регулятивные универсальные учебные действия проявляются в способности:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умение ставить цель - создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку своей деятельности;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата;
- решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- проявлять познавательную инициативу в проектном сотрудничестве;

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

Сформированность познавательных универсальных учебных действий проявляется в умениях:

- осуществлять поиск информации в информационной среде;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи

Критерием формирования коммуникативных универсальных учебных действий являются умения:

- аргументировать свою точку зрения;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с наставником и сверстниками: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- осуществлять инициативное сотрудничество в создании технической модели;
- разрешать конфликты - выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- использовать монологическую и диалогическую формы речи.

### **Предметные результаты:**

В процессе освоения программы, обучающиеся приобретут знания об устройстве различных плат Arduino и их аналогов. Изучат устройство, принципы работы и варианты применения датчиков и приводных механизмов. Научатся программировать своих роботов и решать поставленные задачи автоматизации. В ходе занятий обучающиеся будут вовлечены в проектную деятельность, которая позволит им в малых группах разрабатывать и представлять проекты, научатся обосновывать свою точку зрения и решать исследовательские задачи.

После прохождения программы обучающиеся получат:

- навыки конструирования различных моделей роботов;
- навыки алгоритмизации и программирования;
- навыки применения основных законов механики;
- навыки анализа инженерных задач;
- навыки калибровки и настройки датчиков и исполнительных механизмов.

Обучающиеся научатся создавать:

- техническую модель робота, оснащённую необходимым количеством датчиков и исполнительных механизмов;
- алгоритм управления, позволяющий реализовать поставленные задачи.

## **Содержание программы**

### **Введение (1 ч.)**

Поколения роботов. История развития робототехники. Применение роботов. Развитие образовательной робототехники. Цели и задачи курса. Техника безопасности.

### **Микроконтроллеры.**

Знакомство с контроллером и макетной платой. Последовательное подключение светодиода и резистора по схеме. Наглядная демонстрация свойств проводников, диэлектриков полупроводников.

### **Основы программирования.**

Знакомство со средой LabVIEW. Команды, палитры инструментов. Программирование «Маячок», «Светофор».

### **Широтно-импульсная модуляция.**

Знакомство с принципом широтно-импульсной модуляция (ШИМ). Возможности использования ШИМ для смещения цветов в трёхцветном светодиоде. Программирование микроконтроллера. Маячок с нарастающей яркостью. Смещение цветов. Переменные в программе.

### **Аналого-цифровой преобразователь.**

Общее представление о разнице между аналоговым и цифровым сигналом. Зачем нужен и как работает аналого-цифровой преобразователь. Подключение потенциометра. Маячок с управляемой яркостью.

### **Делитель напряжения. Переменные сопротивления.**

Принцип работы делителя напряжения. Измерение уровня сигнала с помощью переменных сопротивлений. Преобразование аналогового сигнала в Широтно-импульсную модуляцию. Терменвокс.

### **Ветвление в программе.**

Использование фоторезистора и делителя напряжения для построения датчика освещённости. Условный цикл. Мониторинг показаний датчика освещенности. Настройка уровня сигнала датчика освещенности. Программа «Ночник».

### **Кнопка – датчик нажатия.**

Логические переменные. Использование логических переменных для фиксирования в программе состояния кнопки. Подключение кнопки. Наблюдение за эффектом дребезга. Способы преодоления эффекта дребезга. Исправление дребезга. Программа «Пианино».

### **Циклы и массивы.**

Использование циклов и массивов для упрощения программы на примере управления группой светодиодов. Подключение семи сегментного индикатора. Программирование семи сегментного индикатора.

### **Библиотеки. Класс, объект.**

Использование библиотек для удобства подключения внешних устройств. Как правильно подключать сервопривод. Подключение сервопривода. Программирование работы сервопривода.

## **Библиотека IRemote.**

Расшифровка кодов с пульта и использование их для управления светодиодом. Подключение ИК-приёмника по схеме. Сборка и программирование светильника с дистанционным управлением.

## **Моторы.**

Знакомство с принципом устройства транзистора. Транзистор как ключ. Драйверы моторов. Коллекторные и шаговые моторы. Управление большими токами с помощью малых. Пульсар. Подключение моторов с помощью драйверов. Программирование моторов.

## **Сборка мобильного робота**

Чтение схем для сборки. Разбор схем для сборки. Отвёрточная сборка с использованием готовой платформы, контроллера и драйвера моторов.

## **Движение робота в заданном направлении.**

Написание программ для движения робота вперёд, назад, повороты, движение по квадрату и кругу (эллипсу).

## **Датчики и обработка сигналов.**

Обзор инфракрасных датчиков. Принципы обработки сигналов. Подключение инфракрасных датчиков линии. Калибровка датчиков. Написание программы езда робота по линии с использованием условного алгоритма и логических переменных.

## **Ввод данных с последовательного порта.**

Расширение знаний о последовательном порте. Использование последовательного порта для вывода и ввода данных. Семи сегментный индикатор.

## **Использование функций в LabVIEW.**

Использование функций в программировании. Описание отдельных модулей программы в функциях. Функции времени millis, micros. Выставление временных интервалов. Использование ЖК дисплея. Написание и тестирование программы «Секундомер».

## **Кодирование сигналов. Азбука Морзе.**

Знакомство с деревом шифра. Знакомство с азбукой Морзе. Практические занятия. Описание кода Морзе через функции.

## **Массивы.**

Случайный выбор из массивов. Практическое применение массивов. Игры на угадывание слова.

## **Сборка манипулятора.**

Согласование питания в роботах. Подключение нескольких моторов. Управление с помощью потенциометров. Создание работоспособного манипулятора.

## **Измерение расстояния. Энкодер.**

Измерение числа оборотов колеса. Датчик оборотов по световому лучу. Программирование энкодера.

## **Конечный автомат.**

Как создать устройство, работающее по разным алгоритмам в зависимости от условий. Практические примеры. Использование конечного автомата в программах.

#### **Ультразвуковой дальномер**

Принцип измерения расстояния по отражённой звуковой волне. Соблюдение дистанции на транспорте. Сборка и программирование модели робота, держащего дистанцию. Программирование робота, объезжающего препятствия.

#### **Передача данных между двумя платами.**

Типы беспроводных связей. Модули для беспроводной связи. Подключение модуля для беспроводной связи. Подключение модулей WI-Fi и Bluetooth.

#### **Сдвиговый регистр.**

Алгоритм сдвига. Аппаратное решение. Практические занятия. Создание и программирование счётчика нажатий.

#### **Последовательное включение нескольких устройств.**

Интерфейс I2C. Последовательное включение нескольких устройств. Подключение ЖК - индикаторов.

#### **Динамическая индикация.**

Динамическая индикация. Подключение многозарядного индикатора.

#### **Светодиодная матрица.**

Графический индикатор. Двумерные массивы. Использование светодиодной матрицы для изучения двумерных массивов.

#### **Модуль Ethernet.**

Модуль Ethernet. WEB сервер. Подключение модуля Ethernet.

#### **Подготовка к показательным выступлениям, соревнованиям.**

Работа в Интернете. Поиск информации о соревнованиях, описаний моделей. Разработка роботов для соревнований.

#### **Знакомство с роботом DOBOT (15ч)**

Робот DOBOT. Робот манипулятор, 3D-принтер, лазерный гравер и ручка для рисования. Возможности DOBOT. Сменные модули 3D-принтер, Лазерный гравер и Фрезерный станок. Управление манипулятором DOBOT с пульта. Управление мышью. Рисование объектов манипулятором. Выполнение творческого проекта, рисование картины.

#### **Программирование в блочной среде (18 ч.)**

Установка программного обеспечения. Системные требования. Интерфейс. Самоучитель. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Панель конфигурации. Пульт управления роботом. Первые простые программы. Передача и запуск программ. Тестирование робота. Блочная среда Blockly, Scratch.

#### **Подготовка, защита проекта. (8 ч.)**

Подведение итогов года. Награждение обучающихся за успешные занятия в учебном году. Демонстрация роботов.

## Календарно-тематическое планирование

№	Название темы	Кол-во часов	Дата изучения	Примечание
1.	Введение в курс «Робототехника». Техника безопасности.	1		
2.	Микроконтроллеры.	1		
3.	Основы программирования.	1		
4.	Широтно-импульсная модуляция.	1		
5.	Аналого-цифровой преобразователь.	1		
6.	Делитель напряжения. Переменные сопротивления.	1		
7.	Ветвление в программе.	1		
8.	Кнопка – датчик нажатия.	1		
9.	Циклы и массивы.	1		
10.	Библиотеки. Класс, объект.	1		
11.	Библиотека IRemote.	1		
12.	Транзистор. Управление нагрузками. Пульсар.	1		
13.	Транзистор. Управление нагрузками. Пульсар.	1		
14.	Подключение моторов. Драйверы моторов. Коллекторные и шаговые моторы.	1		
15.	Подключение моторов. Драйверы моторов. Коллекторные и шаговые моторы.	1		
16.	Сборка мобильного робота.	1		
17.	Движение робота в заданном направлении.	1		
18.	Датчики и обработка сигналов. Езда робота по линии.	1		
19.	Ввод данных с последовательного порта.	1		
20.	Использование функций в LabVIEW.	1		
21.	Кодирование сигналов. Азбука Морзе.	1		
22.	Массивы.	1		
23.	Сборка манипулятора.	1		
24.	Измерение расстояния. Энкодер.	1		
25.	Конечный автомат.	1		
26.	Ультразвуковой дальномер.	1		
27.	Передача данных между двумя платами.	1		
28.	Сдвиговый регистр.	1		
29.	Последовательное включение нескольких устройств.	1		
30.	Динамическая индикация.	1		
31.	Светодиодная индикация.	1		
32.	Модуль Ethernet.	1		
33.	Подготовка к показательным выступлениям, соревнованиям.	1		
34.	Подготовка к показательным выступлениям, соревнованиям.	1		
35.	Соревнования.	1		
36.	Соревнования.	1		
37.	Знакомство с роботом - манипулятором	1		

	DOBOT Magician.			
38.	Знакомство с роботом - манипулятором DOBOT Magician.	1		
39.	Пульт управления и режим обучения.	1		
40.	Пульт управления и режим обучения.	1		
41.	Письмо и рисование. Графический режим.	1		
42.	Письмо и рисование. Графический режим.	1		
43.	3D- печать (1 часть). Управление манипулятором DOBOT с пульта.	1		
44.	3D- печать (1 часть). Управление манипулятором DOBOT с пульта.	1		
45.	3-D – печать (2 часть).	1		
46.	Знакомство с графической средой программирования. Работа с DOBOT Studio.	1		
47.	Знакомство с графической средой программирования. Работа с DOBOT Studio.	1		
48.	Автоматическая штамповка печати. Слежение за курсором мыши. Управление мышью.	1		
49.	Автоматическая штамповка печати. Слежение за курсором мыши. Управление мышью.	1		
50.	Домино.	1		
51.	Домино.	1		
52.	Программирование в блочной среде.	1		
53.	Программа с отложенным стартом. Рисование объектов манипулятором Режим обучения или первая простая программа.	1		
54.	Программа с отложенным стартом. Рисование объектов манипулятором Режим обучения или первая простая программа.	1		
55.	Музыка.	1		
56.	Музыка.	1		
57.	Подключение светодиодов. Программирование в блочной среде.	1		
58.	Подключение светодиодов. Программирование в блочной среде.	1		
58.	Подключение датчиков света. Программирование движений в среде Blockly.	1		
59.	Подключение датчиков света. Программирование движений в среде Blockly.	1		
60.	Штамповка печати на конвейере. Робот помогает читать книгу или циклы в Blockly.	1		
61.	Штамповка печати на конвейере. Робот помогает читать книгу или циклы в Blockly.	1		
62.	Укладка предметов с конвейера. Программирование движений в среде Blockly, Scratch. Работа над проектом.	1		
63.	Укладка предметов с конвейера.	1		

	Программирование движений в среде Blockly, Scratch. Работа над проектом.			
64.	Соревнования (часть 1). Программирование движений в среде Blockly, Scratch. Работа над проектом.	1		
65.	Соревнования (часть 1). Программирование движений в среде Blockly, Scratch. Работа над проектом.	1		
66.	Соревнования (часть 2).	1		
67.	Соревнования (часть 2).	1		
68.	Программирование движений в среде Blockly. Работа над проектом.	1		
69.	Программирование движений в среде Blockly. Работа над проектом.	1		
70.	Программирование движений в среде Blockly. Работа над проектом.	1		
71.	Программирование движений в среде Blockly. Работа над проектом.	1		
72.	Итоговое занятие. Защита проекта.	1		

### **Способы оценивания достижений учащихся**

Данная программа не предполагает промежуточной или итоговой аттестации обучающихся. В процессе курса дополнительного образования учащиеся получают знания и опыт в области дополнительной дисциплины «Робототехника».

Оценивание уровня обученности школьников происходит по окончании курса, после выполнения и защиты индивидуальных проектов. Тем самым они формируют свое портфолио, готовятся к выбору своей последующей профессии, формируют свою политехническую базу.

### **Условия реализации программы**

Ноутбук, DOBOT Magician - робот манипулятор, робототехническая система и роботы "Образовательного робототехнического комплекта "СТЕМ Мастерская". Сменные модули Устройства Arduino.

## Список литературы

1. Методическое пособие для учителя. Dobot Magician. – М., 2021.
2. Dobot MOOZ. Руководство пользователя. М., 202.
3. Книга «Первый шаг в робототехнику», Д.Г. Копосов.
2. Руководство «ПервоРобот. Введение в робототехнику»
3. Интернет – ресурс <http://wikirobokomp.ru>. Сообщество увлеченных робототехникой.
4. Интернет – ресурс <http://www.mindstorms.su>. Техническая поддержка для роботов.
5. Интернет – ресурс <http://www.nxtprograms.com>. Современные модели роботов.
6. Интернет – ресурс <http://www.prorobot.ru>. Курсы робототехники и LEGO-конструирования в школе.
7. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5
8. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2
9. ПервоРобот APPLIED ROBOTICS.
10. 5. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.
11. Интернет – ресурсы:
12. [www.int-edu.ru](http://www.int-edu.ru)
13. [http://strf.ru/material.aspx?d\\_no=40548&CatalogId=221&print=1](http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1)
14. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
15. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
16. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
17. <http://legomet.blogspot.com>
18. [http://www.memoid.ru/node/Istoriya\\_detskogo\\_konstruktora\\_Lego](http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego)
19. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5020>.