

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 10 г. Нижнеудинск»**

«РАССМОТРЕНА»

«УТВЕРЖДЕНА»

на заседании
методического объединения
классных руководителей
протокол № 1
от 31.08.2023 г.

приказом директора
№ 128 от 01.09.2023 г.

ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**«РОБОТОТЕХНИКА»
ОСНОВНОЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ
5-7 классы**

Срок освоения – 1 год

Составила:
Жажкова Н.С.
учитель информатики

2023 год

Данная программа внеурочной деятельности составлена для учащихся 5-8 классов общеобразовательных школ в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

В настоящее время обществу необходима творческая личность, активно и заинтересованно познающая мир, способная самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку. Современный человек должен обладать целостным мировоззрением, соответствующим современному уровню развития науки; ориентироваться в окружающем мире как сознательный субъект, адекватно воспринимающий появление нового в постоянно изменяющемся мире, готовый непрерывно учиться.

В основу стандартов нового поколения положен системно-деятельностный подход, который обеспечивает, активную учебно-познавательную деятельность обучающихся. Для достижения требований стандарта к результатам обучения учащихся, склонных к естественным наукам, технике и прикладным исследованиям, важно вовлечь их в такую учебно-познавательную деятельность и развить их способности на всех этапах школьного образования.

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

Изучение робототехники позволяет решить следующие задачи, которые стоят перед информатикой как учебным предметом. А именно, рассмотрение линии алгоритмизация и программирование, исполнитель, основы логики и логические основы компьютера. С помощью робота можно решать задачи, получая информацию из окружающей среды, робота можно сделать «похожим» на человека. Используя данное средство обучения можно улучшить качество образовательного процесса, повысить интерес учащихся к обучению в целом и к отдельным предметам, тесно связанным с робототехникой.

Цель: создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота Lego Mindstorms NXT, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи:

- оказать содействие в конструировании роботов на базе микропроцессора NXT;
- освоить среду программирования ПервоРобот NXT;
- оказать содействие в составлении программы управления Лего-роботами;
- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать применение знаний из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- получать навыки проведения физического эксперимента.

Программа рассчитана на 68 часов, 2 часа в неделю. Количество обучаемых в группе 10-15 человек.

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

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

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает Lego Mindstorms на базе компьютерного контроллера NXT, который представляет собой двойной микропроцессор, Flash-памяти в каждом из которых более 256 кбайт, USB-интерфейс, а также экран из жидких кристаллов, блок батареек, порты датчиков и сервоприводов. В NXT заложен огромный потенциал возможностей конструктора Lego Mindstorms. Память контроллера содержит программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера.

Предполагаемые результаты освоения программы:

Процесс изучения темы направлен на **формирование** следующих **компетенций**:

1) общекультурные компетенции:

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- готов к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе;
- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;
- способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;
- способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики.

2) общепрофессиональные компетенции:

осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности;

способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;

3) специальные компетенции:

- готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов;
- способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации;
- владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации;
- способен реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации;

1 год обучения УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема	Содержание	Кол-во часов		
			теор ия	практ ика	всего
1	Введение в	Лекция.	1	0	1

	робототехнику	Просмотр видео, фотографии и мультимедиа о роботах. Рассказ о соревнованиях роботов.			
2	Знакомимся с набором Lego Mindstorms NXT 2.0 сборки 9797	Лекция. Знакомимся с набором Lego Mindstorms NXT 2.0 сборки 9797. Датчики конструкторов LEGO на базе компьютера NXT (Презентация), аппаратный и программный состав конструкторов LEGO на базе компьютера NXT (Презентация), сервомотор NXT.	1	0	1
3	Конструирование первого робота	Практика. Собираем первую модель робота «Пятиминутка» по инструкции.	0	1	1
4	Изучение среды управления и программирования	Лекция. Знакомство с законами робототехники. Изучение программного обеспечения, изучение среды программирования, управления. Краткое изучение программного обеспечения, изучение среды программирования и управления.	1	0	1
5	Программирование робота.	Блоки «Движение», «Экран», «Звук», «Время». Разработка программ для выполнения поставленных задач: несколько коротких заданий из 4-5 блоков.	1	1	2
6	Повороты робота.	Блок «Датчик оборотов». Проект «Автогонка». Проект «Парковка». Собираем "Трёхколёсного робота". Изучение возможностей робота для поворотов и разворотов. Расчет и выполнение точных поворотов (правильные многоугольники). Составление алгоритмов и разработка программ для выполнения поставленной задачи.	2	2	4
7	Моторы для робота.	Блоки «Математика», «Число в текст». Проект «Тахометр». Знакомство с сервоприводами. Разработка алгоритма и составление программы для выполнения поставленной задачи.	1	1	2
8	Циклические алгоритмы.	Блок «Цикл». Проект «Восьмерка» Знакомство и изучение разновидностей и возможностей блока «Цикл». Разработка алгоритма и составление программы для выполнения поставленной задачи.	0,5	0,5	1
9	Вложенные циклы.	Вспомогательные алгоритмы. Проект «Правильный тахометр». Знакомство с «Конструктором моего блока». Создание своего блока. Разработка программы. Модернизация программы.	0,5	0,5	1

10	Датчики.	Знакомство с датчиками. Конструирование робота с датчиками. Разработка алгоритма и составление программы для выполнения поставленной задачи.	0,5	0,5	1
11	Датчик звука.	Проект «Измеритель уровня шума». Измерение шума. Разработка алгоритма и составление программы для выполнения поставленной задачи.	0,5	0,5	1
12	Блоки коммуникации.	Проект «Система акустической разведки» Конструирование роботов. Разработка программы для роботов передатчика и приемника.	0,5	0,5	1
13	Координаты на экране.	Проект «Домашний шумомер». Построение координатной плоскости с помощью блока «Экран», построение графика шума. Разработка программы.	0,5	0,5	1
14	Датчик света (освещенности)	Знакомство с датчиком. Конструирование робота с датчиком света. Разработка алгоритмов и составление программ для выполнения поставленных задач. Блок «Переключатель». Проект «Безопасность на дороге». Проект «Режим дня». Проект «Измеритель освещенности».	1	2	3
15	Датчик касания.	Знакомство с датчиком, с режимами работы датчика. Конструирование робота с датчиком света. Разработка алгоритмов и составление программ для выполнения поставленных задач. Проект «Система автоматического контроля дверей». Проект «Перерыв».	1	1	2
16	Сложные проекты.	Этапы работы над проектом. Разработка сложных проектов, разработка программ. Проект «Система газ – тормоз» Сбор и программирование "Бота-внедорожника"	0,5	1,5	2
17	Термины в программе.	Перевод терминов и сообщений, с которыми приходится сталкиваться при работе с программой.	1	0	1
18	Определение цвета с помощью датчика света	Режим определения цвета. Конструирование робота (изменение направления датчика освещенности). Исследование «определение зависимости показаний оптического датчика от условий внешней среды»	0,5	0,5	1
19	Следование по линии.	Сбор робота "Линейный ползун". Проект «Движение по линии».	0	4	4

		<p>Проект «Ускорение».</p> <p>Проект «Используем второй датчик».</p> <p>Проект «Гараж будущего».</p> <p>Проект «Кольцевой маршрут»</p> <p>Разработка алгоритмов и составление программ для выполнения поставленных задач.</p>			
20	Тренировка в сборе, конструировании роботов.	Запоминание конструкции, разбор и сбор роботов «пятиминутка», «линейный ползун», «внедорожник» по памяти.	0	2	2
21	Звук	Проект «Симфония цвета».	0	1	1
22	Измеряем расстояние	<p>Проекты «Одометр» и «Курвиметр»</p> <p>Ознакомление с назначением приборов одометр и курвиметр.</p> <p>Конструирование и программирование роботов для проектов.</p>	0,5	1,5	2
23	Время	<p>Блок «Таймер».</p> <p>Знакомство с блоком, настройка таймеров.</p> <p>Проект «Секундомер»</p> <p>Проект «Хронограф»</p> <p>Составление программ для проектов.</p> <p>Сбор робота для проекта «Хронограф»</p>	0,5	1,5	2
24	Скорость	<p>Проект «Измеряем скорость».</p> <p>Равномерное и неравномерное движение.</p> <p>Проект «Спидометр»</p> <p>Разработка программы.</p> <p>Исследование «Зависимость скорости от мощности мотора»</p>	0,5	1,5	2
25	Датчик ультразвука	<p>Знакомство с датчиком.</p> <p>Проект «Дальномер».</p> <p>Проект «Робот-прилипала».</p> <p>Проект «Соблюдение дистанции».</p> <p>Проект «Охранная система».</p> <p>Проект «Терменвокс».</p> <p>Проект «Умный дом».</p> <p>Конструирование и программирование роботов для проектов.</p>	0,5	2,5	3
26	Блок «Переменная»	<p>Знакомство с блоком, его настройками.</p> <p>Проект «Создаем переменную».</p> <p>Проект «Считаем посетителей».</p> <p>Проект «Счастливый покупатель».</p> <p>Проект «Проход через турникет».</p> <p>Конструирование и программирование роботов для проектов.</p>	0,5	1,5	2
27	Программный продукт	<p>Требования к программному продукту.</p> <p>Свойства математических действий.</p> <p>Вспомогательная переменная.</p> <p>Блок «Сравнение».</p> <p>Проект «Управление автомобилем».</p> <p>Разработка программы.</p>	0,5	0,5	1
28	Кодирование	Код и кодирование. Графы и деревья.	0,5	1,5	2

		Проект «Телеграф». Конструирование и программирование роботов для проекта.			
29	Механические передачи	Проект «Передачные отношения». Исследование «Влияние различных передач на скорость движения робота» Проект «Спидометр» Конструирование и программирование роботов для проектов.	0,5	1,5	2
30	Золотое правило механики	Проект «Перетягивание каната». Эксперимент «Максимальный груз». Конструирование и программирование роботов для проектов.	0,5	1,5	2
31	Управление	Системы управления, виды. Проект «Gamepad». Конструирование и программирование роботов для проектов.	0,5	0,5	1
32	Импровизация	Блок «Случайное число» и его настройки. Проект «Игра в кости». Проект «Конкурс танцев», использование дополнительной информации о блоке «Движение». Конструирование и программирование роботов для проектов.	0,5	2,5	3
33	Персональные сети	Управление роботом через Bluetooth. Проект «Экипаж лунохода». Конструирование и программирование роботов для проектов.	0	2	2
34	Свободное моделирование	Сбор любой модели по желанию (из тех, которые были собраны уже на занятиях или из сети Интернет)	0	6	6
35	Разработка проектов по группам.	Придумать и собрать робота. Самостоятельно запрограммировать робота. Презентация своего робота.	0	4	4
	ИТОГО		19,5	48,5	68

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Введение в робототехнику.

Инструктаж по технике безопасности. Обсуждение тематики занятий, порядок работы. Что такое робот. Просмотр фото и роликов о роботах, робототехнике, соревнованиях роботов. Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

Д/з: подготовить рассказ с мультимедиа презентацией о роботах (первые механические роботы, роботы в кино, роботы в литературе, андроиды, боевые роботы, промышленные роботы, бытовые роботы, персональные роботы)

2. Знакомимся с набором Lego Mindstorms NXT 2.0 сборки 9797.

Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся у нас наборов. Аппаратный и программный состав конструкторов LEGO на базе компьютера NXT. Датчики и моторы, подключение к блоку управления.

Д/з: выбрать робота который нравится (в сети Интернет), оформить характеристику робота в документе или презентации (фото, название, назначение, основные узлы и блоки).

3. Конструирование первого робота.

Правила работы и сборки. Собираем первую простейшую модель робота "Пятиминутка" по инструкции.

4. Изучение среды управления и программирования.

Законы робототехники. Направления в робототехнике. Программа для управления роботом. Запуск. Интерфейс. Панели инструментов. Работа со справкой. Выгрузка программы, память робота.

5. Программирование робота.

Интеллектуальные роботы. Исполнительные устройства – блоки «Движение», «Экран», «Звук», «Время». Настройка блоков. Алгоритмы, свойства, линейные алгоритмы. Исследование поведения робота в зависимости от настроек блоков. Разработка программы движения робота. Программирование эмоционального робота.

Д/з: разработать алгоритм движения робота по треугольнику.

6. Повороты робота.

Радиус поворота. Методы поворота робота. Настройки для поворотов. Кольцевые автогонки. Парковка робота по заданным параметрам. Конструирование и программирование трехколесного робота.

Д/з: разработать алгоритмы и программы для движения робота по сторонам правильных многоугольников.

7. Моторы для робота.

Сервопривод. Тахометр. Программирование тахометра для робота. Блоки «Математика», «Число в текст», их настройки и использование.

Д/з: разработать алгоритм, по которому робот замостит поверхность четырьмя квадратами.

8. Циклические алгоритмы.

Цикл. Итерация. Виды циклов. Блок «Цикл», его настройки. Использование блока для разработки программ в проекте «Восьмерка».

Д/з: составить алгоритм для робота-пчелы, который строит соты (не более 5 сот).

9. Вложенные циклы.

Вложенные циклы. Вспомогательные алгоритмы. Конструктор «Моего Блока». Использование «Моего Блока» в проекте «Правильный тахометр» (модернизация программы «Тахометр»). Проведения эксперимента.

10. Датчики.

Знакомство с датчиками: касание, свет, звук, расстояние, обороты, время. Конструирование робота с датчиком звука. Звуковой редактор и конвертер. Запись звука. Проектирование и программирование роботов, которые начинают и заканчивают движение от громкого звука, «убегающего» от громкого звука, робот-автоответчик.

Д/з: разработать алгоритм для движения робота, который сначала останавливается от громкого звука, потом начинает движение.

11. Датчик звука.

Измерение звука, единицы измерения звука. Разработка и реализация программ для проектов «Измеритель уровня шума».

Д/з: модернизировать алгоритм предыдущего домашнего задания, чтобы робот выводил на экран текущий уровень шума.

12. Блоки коммуникации.

Блоки «Отправить сообщение» и «Получить сообщение». Конструирование и программирование робота-передатчика и робота-приемника. Настройка соединения между роботами. Схема приема-передачи информации.

13. Координаты на экране.

Наблюдение процессов во времени и их описание (построение графиков). Координаты на экране. Блок «Чертеж», его настройки. Разработки и реализация программы для отображения графика звуковой обстановки вокруг робота (проект «Домашний шумомер»).

14. Датчик света (освещенности).

Датчик света, его характеристики, установка на робота. Разработка программы для управления мощностью двигателя в зависимости от освещенности (проект «Дневной автомобиль»). Альтернатива. Оператор «Переключатель», настройка условий. Использование оператора в проектах «Трехскоростное авто», «Ночная молния». Фотометрия, единица измерения освещенности. Реализация проектов «Режим дня» и «Измеритель освещенности», построение графика освещенности.

15. Датчик касания.

Крепление датчика касания к роботу. Способы использования датчиков. Реализация проектов «Система автоматического контроля дверей», «Перерыв 15 минут».

Д/з: Составить алгоритм для автомобиля, который при столкновении отъезжал бы назад, поворачивал направо и продолжал движение.

16. Сложные проекты.

Этапы работы над проектом. Разработка сложных проектов, разработка программ. Проект «Система газ – тормоз». Сбор и программирование "Бота-внедорожника".

17. Термины в программе.

Язык общения системы «человек-компьютер». Компьютерные переводчики. Перевод терминов и сообщений, с которыми приходится сталкиваться при работе с программой с помощью on-line переводчиков.

18. Определение цвета с помощью датчика света.

Цвет для робота. Изменение направления датчика света у робота. Исследование «определение зависимости показаний оптического датчика от условий внешней среды».

19. Следование по линии.

Сбор робота "Линейный ползун". Алгоритм отслеживания границы. Проект «Движение по линии». Проект «Ускорение». Проект «Используем второй датчик». Проект «Гараж будущего». Проект «Кольцевой маршрут». Разработка алгоритмов и составление программ для реализации проектов.

20. Тренировка в сборе, конструировании роботов.

Рассмотреть предыдущие модели, запомнить конструкцию. Далее разобрать и попытаться собрать по памяти или свою собственную модель. Она должна быть устойчива, не должно быть выступающих частей. Соревнование по сбору на время.

21. Звук.

Частота звука. Проект «Симфония цвета» - программирование робота, производящего звуки в зависимости от «увиденного» цвета.

Д/з: составить из цветных листочков палитру для робота такую, чтобы при воспроизведении получилась мелодия. Разработать программу перемещения робота по палитре.

22. Измеряем расстояние.

Курвиметр и одометр. Математическая модель одометра и курвиметра. Реализация проектов «Одометр», «Курвиметр».

23. Время.

Блок «Таймер», его характеристики и параметры. Реализация проектов «Секундомер», «Хронограф».

24. Скорость

Реализация проекта «Измеряем скорость». Скорость равномерного и неравномерного движения. Реализация проекта «Спидометр». Исследование зависимости скорости от мощности мотора.

Д/з: исправить программа, чтобы выход из цикла в программе «Спидометр» был по нажатию кнопки датчика касания.

25. Датчик ультразвука.

Бионика. Датчик ультразвука, схема его работы. Разработка программы робота, измеряющего расстояние до объекта (проект «Дальномер»). Реализация проектов «Робот-прилипала», «Соблюдение дистанции». Терменвокс. Проект «Терменвокс». Проект «Умный дом». Конструирование и программирование роботов для проектов.

Д/з: 1) разработать проект робота-охранника (медленно вращается на месте, при появлении нарушителя робот включает сирену). 2) разработать программу для системы автоматического включения света при входе жильцов в подъезд.

26. Блок «Переменная».

Переменные. Блок «Переменная», создание переменных, настройка блока. Проект «Считаем посетителей». Проект «Счастливый покупатель». Проект «Проход через турникет». Конструирование и программирование роботов для реализации проектов.

27. Программный продукт.

Как из программы сделать программный продукт. Свойства математических действий. Вспомогательная переменная. Блок «Сравнение». Разработка программы для проекта «Управление электромобилем».

Д/з: придумать как можно организовать поворот робота в программе «газ-тормоз».

28. Кодирование.

Азбука Морзе. Реализация проекта «Телеграф». Код и кодирование. Графы и деревья. Борьба с ошибками при передаче.

29. Механические передачи

Зубчатые передачи. Исследование «Влияние различных передач на скорость движения робота» (комбинации зубчатых колес робота). Составление программы для робота с возможностью переключения передач. Составление программы для определения моментальной скорости.

30. Золотое правило механики.

Тише едешь – дальше будешь! Проект «Перетягивание каната». Конструирование роботов для реализации проекта, составление программы. Проведение эксперимента – проверка, какой массы груз сможет сдвинуть робот. Точность сервомотора.

31. Управление.

Системы управления. Замкнутая и разомкнутая системы управления. Виды систем управления. Конструирование и программирование роботов для реализации программы «Gamepad».

32. Импровизация.

Импровизация. Блок «Случайное число». Реализация проекта «Игра в кости» для одного и двух игроков. Конструирование и программирование танцующих роботов. Множественный выбор.

33. Персональные сети.

Subiko. PAN. Настройка подключения робота и компьютера к телефону через Bluetooth. Разработка и реализация проекта «Луноход».

34. Свободное моделирование.

Сбор и исследование одной из моделей роботов на выбор (из тех, которые были собраны уже на занятиях или понравившуюся из сети Интернет).

35. Разработка проектов по группам.

Каждая группа сама придумывает себе проект автоматизированного устройства/установки или робота. Дают максимально подробное описание будущих моделей, распределяют обязанности по сборке, отладке, программированию будущей модели. Составляют алгоритм. По описательной модели создают действующую модель. Конструируют и программируют модель. Производят тестирование и отладку. Оформляют проект, придумывают ему название. Подготавливают презентацию своего проекта. Проводится итоговая защита проектов.