

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
МАОУ «Лицей № 17» г. Северодвинска Архангельской области**

СОГЛАСОВАНО

Педагогический совет

МАОУ «Лицей № 17»

Протокол № 1 от 30.08.2024



УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ «Лицей № 17»

Приказ № 680 от 30.08.2024

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«РобоЛаб: средняя группа (профильный уровень)»**

возраст обучающихся: 6-7 класс (12-14 лет)

срок реализации: 1 год (136 часов)

Составитель:

Киселева Валерия Дмитриевна,  
педагог дополнительного образования

Северодвинск 2024 год

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **Актуальность**

В настоящее время робототехника очень востребована во всех странах мира. Образовательная робототехника используется в учебных заведениях, в том числе и школах, в образовательных целях, где с помощью конструкторов или робототехнических наборов дети изучают конструирование, моделирование и программирование роботов.

Актуальность состоит в том, что робототехника в школе представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Она даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. Данная программа позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с конструкторами LEGO ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

В процессе обучения ученики собирают своими руками «игрушки», представляющие собой предметы, механизмы из окружающего их мира. Таким образом, ребята знакомятся с техникой, открывают тайны механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, иными словами, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что несомненно пригодится им в течение всей будущей жизни. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия с конструктором LEGO как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования, а именно для первоначального знакомства с этим непростым разделом информатики вследствие адаптированности для детей среды программирования.

**Цель:** сформировать и развить творческие способности учащихся, инженерные компетенции средствами робототехники и современных компьютерных технологий.

### **Задачи:**

- сформировать представления о робототехнике;
- познакомить с основами конструирования;
- познакомить с основами программирования;
- развить конструкторские навыки;
- развивать такие умения как: исследовать, взаимодействовать, расставлять приоритеты в работе;
- развивать память, логическое мышление и пространственное воображение;

- сформировать умение самостоятельно решать технические задачи в процессе работы над проектом;
- развить самостоятельность и ответственность в выполняемой работе творческих проектов;
- стимулировать находчивость, изобретательность и поисковую творческую деятельность учащихся, и ориентирование на решение интересных и практически важных задач.

### **Отличительные особенности программы**

Особенностями образовательной робототехники являются:

1. Связь с предметами естественно-научного (информатика, математика, физика, биология, химия) и социально-гуманитарного циклов;
2. Умение достигать конкретного результата и понимать смысл обучения;
3. Прямая возможность развития универсальных действий.

Говоря о робототехнике в современном образовании, стоит отметить, что она становится важной частью учебного процесса. Робототехника легко вписывается в современные программы по техническим предметам. Работа в команде способствует сплочению учащихся и развитию коллективной деятельности. В процессе конструирования роботов, учащиеся применяют и развивают творческие способности. Робототехника подразумевает под собой нахождение нестандартных и оптимальных решений заданной ситуации. Кроме того, решение задач при помощи робототехнических конструкторов позволяет применить теоретические знания на практике и осознать важность обучения в школах.

Современное образование дает возможность изучения различного вида технологий и способов их работы. Такое обучение обеспечивает возможность дальнейшей работы с различными технологиями и создает возможность развития научно-технического процесса в целом.

### **Характеристика обучающихся по программе**

Программа рассчитана на учеников 6–7 класса, возраст которых составляет 12–14 лет. В этом возрасте формируется навык самостоятельности. Ведущим видом деятельности становится учебная. Преобладает авторитет учителя. Дети способны под руководством взрослого определять цель задания, планировать алгоритм его выполнения, это даёт возможность доводить дело до конца, добиваться поставленной цели. Также дети проявляют фантазию и воображение, что позволяет развивать имеющиеся творческие способности при выполнении заданий. Программа развивает физические и умственные способности ребенка, а также терпеливость, аккуратность, коммуникативность, самостоятельность.

### **Сроки и этапы реализации программы**

Программа рассчитана на 136 часов, 4 часа в неделю.

### **Формы и режим занятий по программе**

Форма обучения очная. Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей. Формы организации образовательного процесса предполагают проведение коллективных занятий (группа 10 человек).

## **Ожидаемые результаты и формы их проверки**

**Предметными** результатами обучения робототехнике являются:

- умение использовать термины в области «Робототехника»;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;
- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;
- умение программировать контролер EV3 и сенсорные системы;
- умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;
- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними;
- умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин;
- умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;
- владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач;
- владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

**Личностными** результатами обучения робототехнике являются:

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

**Метапредметными** результатами обучения робототехнике являются:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

### **Формы контроля и подведения итогов реализации программы**

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся (созданные роботы), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам программы. Основой для оценивания деятельности учащихся являются результаты анализа его продукции и деятельности по ее созданию. Оценка имеет различные способы выражения:

- устные суждения педагога,
- письменные качественные характеристики.

Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения учащимися минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах программы.

Проверка достигаемых учащимися образовательных результатов производится в следующих формах:

- текущий контроль осуществляется по результатам выполнения практических заданий;
- публичная защита выполненных учащимися творческих работ (индивидуальных и групповых);

- итоговый контроль осуществляется по итогам выполнения творческого проекта, требующего проявить знания и навыки по ключевым темам;
- участие и организация собственных открытых состязаний роботов: внутри учебной группы, между классами или учебными заведениями, где наиболее ярко проявляются результаты обучения.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № п/п | Название раздела, темы  | Количество часов |           |           | Формы аттестации/контроля |
|-------|---|------------------|-----------|-----------|---------------------------|
|       |   | теория           | практика  | всего     |                           |
| 1     | 2   | 3                | 4         | 5         | 6                         |
|       | <b>Раздел 1. Повторение общих представлений о робототехнике</b>   | <b>8</b>         | <b>1</b>  | <b>9</b>  |                           |
| 1     | Техника безопасности. Основные понятия. История робототехники   | 2                | 0         | 2         |                           |
| 2     | LegoMindstorms. Устройство робота: датчики, исполнительные устройства, система управления                                 | 2                | 0         | 2         |                           |
| 3     | Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом. Практическое занятие сборка моделей на фантазию | 2                | 0         | 2         |                           |
| 4     | Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость  | 2                | 1         | 3         |                           |
|       | <b>Раздел 2. Программирование робота. Работа с датчиками</b>  | <b>22</b>        | <b>49</b> | <b>71</b> |                           |
| 1     | Движение робота   | 3                | 7         | 10        |                           |
| 2     | Датчик касания  | 3                | 7         | 10        |                           |
| 3     | Датчик цвета  | 3                | 7         | 10        |                           |
| 4     | Ультразвуковой датчик   | 3                | 7         | 10        |                           |
| 5     | Инфракрасный датчик   | 3                | 7         | 10        |                           |
| 6     | Работа с подсветкой, экраном и звуком   | 2                | 3         | 5         |                           |
| 7     | Знакомство с вычислительными возможностями робота   | 1                | 3         | 4         |                           |
| 8     | Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы  | 2                | 4         | 6         |                           |
| 9     | Структура «Переключатель»   | 2                | 4         | 6         |                           |
|       | <b>Раздел 3. Основные виды соревнований и элементы зданий</b>   | <b>14</b>        | <b>42</b> | <b>56</b> |                           |
| 1     | Общие представления о механических передачах  | 3                | 5         | 8         |                           |
| 2     | Соревнования «Сумо»   | 3                | 5         | 8         | Творческий                |

|              |  |            |    |    |                   |
|--------------|--|------------|----|----|-------------------|
|              |  |            |    |    | проект            |
| 3            | Соревнования «Кегельринг»  | 2          | 5  | 7  | Творческий проект |
| 4            | Программирование движения по линии. Поиск и подсчет перекрестков. Инверсия | 4          | 14 | 18 | Творческий проект |
| 5            | Подготовка к соревнованиям   | 2          | 13 | 15 | Творческий проект |
| <b>Итого</b> |  | <b>136</b> |    |    |                   |

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Раздел 1. Повторение общих представлений о робототехнике

#### 1. Техника безопасности. Основные понятия. История робототехники

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

2. Lego Mindstorms. Устройство робота: датчики, исполнительные устройства, система управления

Обсуждение усовершенствований EV3-блока по сравнению с NXT-2.0, характеристики блока (частота работы процессора, количество кнопок, возможность соединения с интернетом через WiFi, флеш-память, оперативная память, разрешение экрана, появление USB-порта, слот для чтения SD карт, возможность соединения с семью роботами посредством Bluetooth).

3. Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом. Практическое занятие сборка моделей на фантазию

Знакомство с конструктором LEGO и интерфейсом модуля EV3. Обзор среды программирования. Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Лобби. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB соединение. Bluetooth соединение. WiFi соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

#### 4. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость

Краткая характеристика среднего и большого мотора. Скорость вращения. Крутящий момент.

### Раздел 2. Программирование робота. Работа с датчиками

#### 1. Движение робота

Зеленая палитра блоков (Action). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки Large Motor и Medium Motor (большой мотор и средний мотор). Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки

мотора. Блок «Независимое управление моторами». Блок «Рулевое управление». Программная палитра «Дополнения».

## 2. Датчик касания

Палитра программирования Датчик. Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

## 3. Датчик цвета

Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Выбор режима измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

## 4. Ультразвуковой датчик

Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

## 5. Инфракрасный датчик

Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления. Упражнения.

## 6. Работа с подсветкой, экраном и звуком

Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

## 7. Знакомство с вычислительными возможностями робота

Красная программная палитра (Операции с данными). Числовые значения. Блок «Константа», блок «Переменная». Блок математика.

## 8. Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы

Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы. Вложенные циклы.

## 9. Структура «Переключатель»



Блок «Переключатель». Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма). Дополнительное условие в структуре Переключатель.

### **Раздел 3. Основные виды соревнований и элементы зданий**

#### **1. Общие представления о механических передачах**

Знакомство с различными видами механических передач.

#### **2. Соревнования «Сумо»**

Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

#### **3. Соревнования «Кегельринг»**

Регламент состязаний. Соревнование «Кегельринг». Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

#### **4. Программирование движения по линии. Поиск и подсчет перекрестков**

Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии «Зигзаг» (дискретная система управления). Алгоритм «Волна». Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

#### **5. Подготовка к соревнованиям**

Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга. Тренировка на полях.

## **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Для реализации программы используется следующее методическое обеспечение:

- Кабинет робототехники, оснащенный ноутбуками
- Конструктор Lego Mindstorms EV3
- Стол для соревнований
- Поля для соревнований роботов (Кегельринг)

## **СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ**

1. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа Робототехника 7–13 лет - Григорян Г. Г.

2. Первые шаги в мир робототехнического конструктора Lego Mindstorms EV3, <https://robot-help.ru/lessons.html>