

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВЕРХАТОЙСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**занятий внеурочной деятельности**

**«РобоМир»**

**для 5 - 8 классов**

**2024 г.**

## 1. Пояснительная записка

В настоящее время в мире широко внедряется робототехника, как еще одна ступень инновационного развития технологий. Роботов в мире существует множество, начиная от простеньких конструкций из кубиков «Lego», создаваемых школьниками на уроках робототехники, до сложных человекоподобных созданий с запрограммированным интеллектом.

Самое лучшее схемное и конструктивное построение информационно-управляющих систем останется лишь сложной и дорогостоящей оболочкой, если не вдохнуть в нее внутреннее содержание - алгоритмическое и программное наполнение, способное обеспечить решение необходимого класса задач управления, в том числе и интеллектуальных. Кусок кремния, обработанный на самых современных предприятиях электронной промышленности и ставший микропроцессором, сам по себе является субстанцией довольно инертной, а его чудесное превращение в "мозг" робота происходит благодаря программному обеспечению, которое и есть движущая сила управления. Органической составной частью алгоритмического и программного обеспечения являются языки программирования, которые служат не только и не столько способом представления информации и общения робота с оператором, сколько средством логического анализа интеллектуальных задач. Обычные человеческие языки для этой цели подходят плохо, так как не обеспечивают строгости формализации задач, точности и надежности их логического анализа. Кроме того, способность распознавания роботом отдельных слов для описания задачи довольно ограничена и требует большого объема оперативной памяти для хранения речевых данных, поэтому в качестве языка робота должен использоваться специально созданный формализованный язык. При этом язык программирования должен быть адекватным тем задачам управления, которые должны решаться с его помощью, а значит, в рамках иерархического построения ИУС язык может быть различных уровней.

В общем случае можно выделить четыре уровня языка программирования роботов, соответственно решаемым задачам управления - исполнительных приводов, манипулятора, операций и задания.

Используя язык низшего исполнительного уровня, оператор может задавать движение отдельных степеней подвижности манипулятора в виде определенных значений линейных или угловых перемещений звеньев МС.

Язык уровня манипулятора позволяет управлять совокупным движением МС в рабочем пространстве относительно произвольной координатной системы для реализации необходимого перемещения и ориентации рабочего органа, не задумываясь о состоянии отдельных степеней подвижности и координации их перемещений.

Язык уровня операций позволяет формировать рабочую программу путем указания лишь последовательности операций, которые робот должен осуществить с объектом манипулирования.

На языке высшего уровня заданий программа действий робота составляется в терминах "что сделать" (а не "как сделать"), т.е. в общем виде без детализации.

Степень необходимой конкретизации заданий роботу, подготавливаемых оператором, определяется уровнем входного языка системы управления: чем выше уровень этого языка, тем в более обобщенном виде может быть сформулировано задание. Идеальным было бы выдать роботу общую задачу, например, "Произвести сборку редуктора" и ожидать исполнения. Однако пока еще системы управления и языки такого уровня не вышли из стен экспериментальных лабораторий.

В настоящее время сложились два подхода к программированию роботов:

- 1) программирование, ориентированное на робота (роботоориентированное), и
- 2) проблемно ориентированное или программирование на уровне задачи.

В роботоориентированных языках, являющихся пока основными в современных устройствах управления, задача робота описывается как последовательность его движений.

Робот управляется программой в течение выполнения всей задачи, причем каждый шаг программы примерно соответствует одному действию робота.

**Актуальность и педагогическая целесообразность** образовательной программы в том, что разработка и программирование роботов - одно из перспективных направлений нескольких последних десятилетий. Данная программа знакомит учащихся с инновационными технологиями в области робототехники, помогает ребёнку адаптироваться в образовательной и социальной средах.

**Новизна программы** заключается в том, что аналогичных программ в дополнительном образовании детей очень мало. Отличительной особенностью является изучение новой профессиональной среды программирования роботов, включение в программу научных понятий кинетики, кинематики, моделирования и конструирования.

**Отличительные особенности данной дополнительной образовательной программы от уже существующих образовательных программ** является использование в образовательном процессе конструкторов LegoMindStorms и разных сред программирования LEGO MindstormsEduNXT(язык NXTG), LEGO Mindstorms EV3, Robolab, LabVIEWEducationEdition как инструмента для обучения школьников не только программированию но и конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях.

Работа с разными средами программирования позволяет обучающимся сориентироваться с выбором для управления блоками конструкций. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний - от механики до психологии, - что является вполне естественным.

## **Цели и задачи программы**

Данная образовательная программа носит **техническую направленность**.

### **Цели:**

- Создать условия для адаптации ребенка в мире современных информационных и инновационных технологий с вовлечением его в процесс социализации.
- Сориентировать учащегося в области робототехники и смежных областях, заинтересовать в дальнейшем продолжении изучения предмета, углублении полученных знаний и умений.
- Заложить фундамент для дальнейшей командной работы над ежегодными проектами и создания спортивных роботов.

### **Задачи:**

Выявить и поддержать творческую молодежь, мотивированную на профессиональную деятельность и получение высококачественного высшего образования в современных и перспективных областях знаний инженерного профиля;

- ✓ Сформировать умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (выбор материала, планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструировании других объектов и т.д.);
- ✓ Стимулировать находчивость, изобретательность и поисковую творческую деятельность учащихся, и ориентирование на решение интересных и практически важных комплексных задач в области программирования;
- ✓ Сформировать эстетические, нравственные и трудовые качества;
- ✓ Развить творческие способности;
- ✓ Сформировать умение работы с научно-технической литературой;
- ✓ Развить навыки поиска информации и раскрыть возможности сети Интернет для работы над проектом.

- ✓ Знакомство со средами программирования LEGO MindstormsEduNXT(язык NXT-G), LEGO Mindstorms EV3, Robolab, LabVIEWEducationEdition.
- ✓ Усвоение основ программирования, получить умения составления алгоритмов;
- ✓ Умение использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание принципов обратной связи;
- ✓ Проектирование роботов и программирование их действий;
- ✓ Через создание собственных проектов проследить пользу применения роботов в реальной жизни;
- ✓ Расширение области знаний о профессиях;
- ✓ Сформировать умение учеников работать в группах.

### **Организационные условия реализации программы**

Программа предназначена для детей и подростков в возрасте 11-14 лет (5-8 класс), рассчитана на 1 год обучения: 1 группа - 70 часов; 2 группа - 85,5 часа).

Периодичность проведения занятий: - 1 группа 2 часа в неделю; 2 группа – 2,5 часа в неделю.

Каждый час по 40 мин., 10 мин. Перерыв.

## **Основные формы и методы обучения**

**Формы организации учебно-воспитательного процесса:** индивидуальная и групповая.

Реализация данной программы организована в рамках дополнительного образования детей.

Данная программа рекомендуется для использования в практической деятельности преподавателям курса информатики и всем заинтересованным лицам.

**Методы, используемые при реализации программы: в обучении:**

- практический (работа с образовательными конструкторами LegoMindStorms и аппаратно программно обеспечения;
- наглядный (фото и видеоматериалы по робототехнике, распечатки рабочих окон компьютерных программ);
- словесный (инструктажи, беседы, разъяснения);
- инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- работа с литературой (изучение специальной литературы, чертежей).

В программе применяются приемы: создание проблемной ситуации, построение алгоритма и составления программы и т.д.

Современные педагогические технологии в сочетании с современными информационными технологиями могут существенно повысить эффективность образовательного процесса, решить стоящие перед педагогом задачи воспитания всесторонне развитой, творчески свободной личности.

### **Организация занятий**

Курс «РобоМир» условно разделен на несколько частей:

- ✓ основы алгоритмизации через курс «РобоМир»;
- ✓ основы автоматического управления с помощью программных сред.

## **Планируемые результаты**

### ***Прогнозируемая результативность***

После прохождения данного курса обучающийся должен

#### ***ЗНАТЬ:***

- правила безопасной работы;
- как логическое мышление активно формируется в процессе проектирования робототехнических систем, а также и на этапе написания программ.
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- как передавать программы в контроллер;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;

#### ***УМЕТЬ:***

- формулировать и применять алгоритмы важно для развития математического мышления учеников.
- выделять алгоритмическую суть явления и строить алгоритмы
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерных программ;
- передавать (загружать) программы в контроллер;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

### **Механизм оценки образовательных результатов**

Предметом диагностики и контроля в курсе «РобоМир» являются внешние образовательные продукты учащихся (созданные и программирование моделей на выполнение определённых задач, разработка проектов, презентации и др.), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса.

Качество внешней образовательной продукции желательно оценивать по следующим параметрам:

- по количеству творческих элементов, использованных при создании модели;
- по степени оригинальности в конструкции и на этапе программирования при создании проекта;
- по относительной новизне способов, использованных при создании модели;
- по ёмкости и лаконичности созданного продукта;
- по практической пользе и удобству использования.

Оценка внутреннего образовательного продукта связана с направленностью сознания учащегося на собственную деятельность, на абстракцию и обобщение осуществляемых действий, иными словами: здесь должна иметь место рефлексивная саморегуляция.

Проверка достигаемых школьниками результатов производится в следующих формах:

педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельная работа, анализ творческих работ, участие в конкурсах, соревнованиях и др. мероприятиях

Кроме того, одним из элементов оценки программы составляет охват обучающихся.

### Формы подведения итогов образовательных результатов

Итоговый контроль проводится в конце курса.

Презентация творческих работ, защита проектов, соревнования.

## 2. Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы

### Режим занятий

Срок освоения программы – 1 год (34 часа). Занятия проводятся 1 раз в неделю.

### Календарный учебный график

Календарный учебный график составлен с учетом мнений участников образовательных отношений, учетом региональных и этнокультурных традиций и определяет чередование учебной деятельности (урочной и внеурочной) и плановых перерывов при получении образования для отдыха и иных социальных целей (каникул) по календарным периодам учебного года: даты начала и окончания учебного года; продолжительность учебного года, четвертей; сроки и продолжительность каникул; сроки проведения промежуточных аттестаций. Система организации учебного года: четвертная.

Календарный учебный график реализации образовательной программы составлен в соответствии с законом «Об образовании в Российской Федерации» (п. 10, ст. 2) и ФГОС НОО (п.19.10.1) с учетом требований СанПиН и мнения участников образовательных отношений.

#### Продолжительность учебного года:

Этапы образовательного процесса	5-8 класс
Начало учебного года	1 сентября
Продолжительность учебного года	34 недели
Продолжительность учебной недели	6 дней
Промежуточная аттестация	--
Окончание учебного года	23 мая
<i>Мониторинг результатов учебной деятельности</i>	
Стартовый	--

Промежуточный	--
Итоговый	--

### Регламентирование образовательного процесса на учебный год

Учебный год делится на 4 четверти, данная программа реализуется в 1-2 четверти

Четверть	Продолжительность (количество учебных недель)
1 четверть	8
2 четверть	8
3 четверть	10
4 четверть	8
Всего	34
Каникулы	Продолжительность (количество дней)
осенние	7
зимние	15
весенние	8
Всего	30

### Режим учебных занятий

Занятия организуются в соответствии с утвержденным расписанием внеурочной деятельности и утвержденным расписанием.

### Содержание программы

#### **1. Раздел «Вводное занятие» (2 час)**

Введение в курс «Программирование в робототехнике».

Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к обучающимся на период обучения.

#### **2. Раздел «Основы алгоритмизации» (14 часов)**

Алгоритмы в школе и жизни. Способы описания алгоритмов. Ошибки в алгоритмах. Аксиомы программирования. Исполнители алгоритмов. Алгоритмические структуры.

Логика в программировании. Логика и искусственный интеллект. Искусственный интеллект в робототехнике. Логика и алгоритмизация. Игры на развитие логического мышления. Использование образовательных конструкторов Lego для развитие логического мышления

#### **3. Раздел «Аппаратный и программный состав конструкторов LEGO на базе компьютера NXT» (12 часов)**

Основные элементы конструктора Перворобот NXT. Базовый набор: электронные компоненты; шестеренки, колеса и оси; соединительные элементы; конструкционные элементы; специальные элементы.

Подключение электромоторов и датчиков. Подключение NXT к компьютеру. Выгрузка и загрузка.

Главное меню. Программирование через контроллер NXTи через Bluetooth

#### **4. Раздел «Программирование в средеLEGO MindstormsEdu NXT» (17 часов)** Интерфейспрограммы LEGO MINDSTORMS Education NXT:

- Основная (common) Палитра: Основные Блоки, Блоки действия, Блоки датчиков, Операторы,

Блоки обработки данных, Дополнения;

- Моя Палитра (CustomPalette): Мои Блоки, Из Интернета.

Составление простых программ с использованием Полной Палитры. Составление программы с использованием датчиков касания, цвета, звука, расстояния.

Программирование систем с использованием нескольких датчиков.

Программирование простых видов циклов. Алгоритмы движения по черной линии.

Ветвление в NXT.Создание собственных блоков.Переменные и константы.

#### **5. Раздел «Программирование в средеLEGO Mindstorms EV3» (18 часов)**

Интерфейс программыLEGO MINDSTORMS EV3. Моторы. Программирование движений по различным траекториям. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3, экраном и звуком.

Программные структуры. Цикл с постусловием. Структура "Переключатель" Работа с данными. Типы данных. Проводники. Переменные и константы. Математические операции сданными. Другие блоки работы с данными. Логические операции с данными. Работа с датчиками касания, цвета, ультразвука, инфракрасного датчика, определения угла/количества оборотов и мощности мотора.

Работа с переменными и константами. Алгоритмы движения по черной линии.

#### **6. Раздел «Программирование в средеRobolab» (16часов)**

Интерфейс программы Robolab. Ознакомление с новыми структурами Robolab: циклы, ветвления, подпрограммы, параллельные задачи, контейнеры и пр.

Решение простой задачи на основе алгоритма защиты от застреваний с использованием параллельных задач и сторожевых таймеров.

#### **7. Раздел «Программирование в среде LabVIEW» (18часов)**

История создания языка LabView. Визуальные языки программирования

Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования LabView. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Работа с пиктограммами, соединение команд.

Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп.

Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы.

Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использование лампочки. Составление программы, передача, демонстрация.

Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, зацикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий).

Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

#### **8. Раздел «Комплексное применение знаний по составлению программ»**

**(4час.)** Разработка и защита творческих проектов. Анализ творческих работ.

## Методическое обеспечение

**Преподавание** ведется с использованием электронных образовательных ресурсов. Методы обучения: словесные, наглядные, практические.

### *Методические условия реализации программы*

- В программе используется образовательный конструктор LegoMindStorms и аппаратно-программное обеспечение LEGO MindstormsEduNXT(язык NXT-G), LEGO Mindstorms EV3, Robolab, LabVIEWEducationEdition, как инструмента для обучения программированию.
- Программа реализует различные формы работы детей на занятии: фронтальную, индивидуальную и групповую. Первая предполагает совместные действия всех учащихся под руководством педагога. Вторая - самостоятельную работу каждого ученика. Организация групповой работы предполагается для подготовки к соревнованиям по робототехнике и реализации проектов.

## Материально-техническое обеспечение

- 1) 9580 Перворобот LEGO EducationWeDo (8)
- 2) 9585 Ресурсныйнабор LEGO Education WeDo (8)
- 3) Набор «Экоград» (9594) LEGO Education (1)
- 4) Базовыйнабор Lego Mindstorms EV3 (7)
- 5) Базовыйнабор Lego Mindstorms NXT 2.0 (8)
- 6) LEGO 9695 ресурсный набор NXT (1)
- 7) Конструктор TETRIX. Базовый набор.(2)
- 8) Мобильный компьютерный класс (25 ноутбуков)

## Список рекомендуемой литературы

**Нормативные документы:** Федеральный государственный стандарт основного общего образования.

М.: Просвещение, 2010 – 32 стр. (стандарты второго поколения).

### **Учебно-методическая литература для преподавателя:**

В качестве источников информации для освоения материала курса рекомендуется использовать справочники, дополнительную литературу с описанием новых программных средств.

Курс, имея собственную доминантную направленность, предполагает интеграцию с другими учебными предметами.

## Учебный план

<i>№</i>	<i>Наименование раздела, темы</i>	<i>Количество часов</i>
----------	-----------------------------------	-------------------------

		<i>Всего</i>	<i>Теория</i>	<i>Практика</i>
1	Вводное занятие	2	2	0
2	Основы алгоритмизации	4	2	2
3	Аппаратный и программный состав конструкторов LEGO на базе компьютера NXT	2	4	0
4	Программирование в среде LEGO MindstormsEdu NXT	6	2	4
5	Программирование в среде LEGO Mindstorms EV3	6	2	4
6	Программирование в среде Robolab	6	2	4
7	Программирование в среде LabVIEW	6	2	4
8	Комплексное применение знаний по составлению программ	2	0	2
	<i>Всего</i>	<i>34</i>	<i>14</i>	<i>20</i>

### Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Цели урока, основное содержание
1	Техника безопасности при организации РМ. Введение в курс программы.	2	
<b>Основы алгоритмизации</b>			
2	Алгоритмические структуры Язык блок-схем	2	Научиться выделять алгоритмическую суть явления и строить алгоритмы
3	Логика в программировании Логика и искусственный интеллект Логика и алгоритмизация	2	Научиться выделять алгоритмическую суть явления и строить алгоритмы
<b>Аппаратный и программный состав конструкторов LEGO на базе компьютера NXT</b>			
4	Аппаратный и программный состав конструкторов LEGO на базе компьютера NXT		Освоить конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов

5	Основные элементы конструктора ПервороботNXT. Базовый набор . Главное меню. Подключение электромоторов и датчиков Подключение NXT к компьютеру	2	Освоить конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов
6	Программирование через контроллер NXT и через Bluetooth Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT	2	Освоить конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов
7	Программирование систем с использованием нескольких датчиков	2	Научиться выделять алгоритмическую суть явления и строить алгоритмы
<b>Программирование в среде LEGO Mindstorms EV3</b>			
8	Работа с данными	2	-создавать программы на компьютере для различных роботов; -корректировать программы при необходимости; демонстрировать технические возможности роботов
9	Работа с датчиками	2	-корректировать программы при необходимости; демонстрировать технические возможности роботов
10	Алгоритмы движения по черной линии	2	-корректировать программы при необходимости; демонстрировать технические возможности роботов
<b>Программирование в среде Robolab</b>			
11	Интерфейс программы Robolab.	2	Освоить конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов
12	Ветвления.	2	-корректировать программы при необходимости; демонстрировать технические возможности роботов
13	Циклы.	2	Освоить конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов
<b>Программирование в среде LabVIEW</b>			
14	Разделы программы, уровни сложности.	2	Освоить конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов
15	RCX. Передача и запуск программы.	2	Научиться выделять алгоритмическую суть явления и строить алгоритмы

<b>16</b>	Команды LabView. Окно инструментов.	<b>2</b>	Научиться выделять алгоритмическую суть явления и строить алгоритмы
<b>17</b>	Комплексное применение знаний по составлению программ	<b>2</b>	-корректировать программы при необходимости; демонстрировать технические возможности роботов
<b>Итого:</b>		<b>34 часа</b>	