

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВОХОМСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»  
ВОХОМСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА  
КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

**МЕТОДИЧЕСКИЙ КОНКУРС  
НОМИНАЦИЯ  
«АВТОРСКИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ»**

***ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»***

**Воронин Юрий Николаевич,  
учитель информатики  
МОУ «Вохомская СОШ»**

Вохма, 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ.....	2
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ УСЛОВИЯ РАБОТЫ ПО ПРОГРАММЕ. ....	4
ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	5
ФОРМЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТА .....	6
УЧЕБНО–ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ .....	7
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	8
МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	9
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ .....	12
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	16

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная дополнительная образовательная программа «Основы робототехники» (далее Программа) предназначена для детей 12-13 лет и реализуется в рамках работы центра «Точка роста».

**Направленность Программы:** техническая

**Актуальность разработки программы** связана с тем, что развитие данного направления обусловлено социальным заказом общества. По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. В повседневной жизни мы знакомимся с новыми роботизированными устройствами, которые находят применение в домашних условиях, в медицине, в обществе и на предприятиях. Это будущие вложения в рабочие места. Но одна из проблем России – это нехватка инженерных кадров, а это серьезная проблема, без решения которой нельзя говорить о развитии экономики страны. Поэтому первоочередной задачей является развить массовый интерес молодежи к научно-техническому творчеству, который со временем исчез. Наиболее перспективный путь в этом направлении – это робототехника, позволяющая в игровой форме знакомить детей с наукой.

**Новизна программы** заключается в занимательной форме знакомства обучающегося с основами робототехники, программирования микроконтроллеров для роботов шаг за шагом, практически с нуля. На практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физические процессы, происходящие в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры NXT.

**Цель:**

Создание условий для развития интереса к техническому творчеству путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

## **Задачи:**

### Обучающие:

- Дать первоначальные знания по устройствам робототехнических систем;
- Научить основным приемам сборки и программирования робототехнических систем;
- Сформировать технологические навыки конструирования и проектирования;
- Познакомить с правилами безопасной работы с материалом и инструментами, необходимыми при конструировании роботов;
- Познакомить с основами программирования в компьютерной среде моделирования NXT 2.0 Programming
- Формировать умение работать по предложенным инструкциям;
- Формировать умение творчески подходить к решению задачи.

### Воспитывающие:

- Воспитывать умение работать в коллективе.
- Формировать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;

### Развивающие:

- Развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- Развивать психофизиологические качества обучающихся (память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном).

## **ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ УСЛОВИЯ РАБОТЫ ПО ПРОГРАММЕ.**

Для реализации программы должны быть наборы конструктора LEGO Mindstorms NXT, АРМ учителя, набор полей для соревнований, Аккумуляторные батарейки (6 шт.) размер АА, Ni-Mh (никель-магниевые).

Программа рассчитана на возрастную категорию детей от 12 до 13 лет, на 15 часов программного материала по 2 часа в неделю. Таким образом программа реализуется в течение одной учебной четверти, это связано с тем, что количество желающих заниматься детей большое, а количество наборов конструкторов очень мало (3 комплекта). Поэтому дети показавшие отличные результаты освоения данной программы могут перейти на более высокий уровень освоения робототехники на следующий год.

## **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Личностные результаты**

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

### Познавательные УУД:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

### Коммуникативные УУД:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;

- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

- владеть монологической и диалогической формами речи

### **Предметные результаты**

По окончании обучения учащиеся должны **знать**:

- 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;

- конструктивные особенности различных роботов;

- как передавать программы EV3;

- как использовать созданные программы;

- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;

**уметь:**

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;

- конструировать различные модели; использовать созданные программы;

- применять полученные знания в практической деятельности;

**владеть:**

- навыками работы с роботами;

- навыками работы в среде Lego Mindstorms

### **ФОРМЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТА**

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата (начисление баллов);

- анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;

- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- участие в проектной деятельности школы, района;
- участие в соревнованиях муниципального, регионального уровней;
- оценка выполненных практических работ, проектов.

## УЧЕБНО–ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

2 часа в неделю, всего 15 часов

Тема	Общее количество часов	Количество занятий	
		теоретических	практических
Тема 1. Техника безопасности при работе. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms NXT, его возможностями.	1	1	-
Тема 2. Простые соединения в LEGO Mindstorms NXT, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	2	1	1
Тема 3. Архитектура NXT.	2	1	1
Тема 4. Датчики NXT. Возможности их использования.	2	1	1
Тема 5. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Изучение основной палитры. Составление простых программ.	2	1	1
Тема 6. Составление простых программ. Использование дисплея NXT для вывода на экран графики и текста.	2	1	1
Тема 7. Изучение различных движений робота.	2	1	1
Тема 8. Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.	2	-	2
<b>Итого</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>8</b>

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **Тема 1. Техника безопасности. Роботы вокруг нас. Среда конструирования.**

Введение. Цели и задачи работы кружка. Правила поведения в кабинете ИВТ. Правила работы и меры безопасности при работе с конструктором Lego Mindstorms NXT. Название основных деталей. Сравнение конструкторов NXT и RCX.

### **Тема 2. Простые соединения в LEGO Mindstorms NXT, их отличительные особенности.**

Правила и различные варианты скрепления деталей. Прочность конструкции. Различные передачи с использованием сервомоторов NXT. Особенности конструирования с помощью конструктора NXT.

### **Тема 3. Архитектура NXT.**

Знакомство с блоком программирования NXT, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Рассмотрение его меню и основных команд. Рассмотрение часто встречающиеся проблем при работе с NXT и способы их устранения. Программирование базовой модели, используя встроенный в NXT редактор.

### **Тема 4. Датчики NXT. Возможности их использования.**

Знакомство с датчиками, используемыми в NXT, рассмотрение их конструкции, параметров и применения. Составление простых программ с использованием датчиков, используя встроенный в NXT редактор.

### **Тема 5. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Изучение основной палитры. Составление простых программ.**

Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms NXT, командным меню и инструментами программы. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ. Получение общего представления о принципах программирования роботов на языке NXT,



о программных блоках, из которых строятся программы графической среды Mindstorms Edu NXT. Изучение блоков, входящих в основную палитру команд. Изучение способов передачи файла в NXT.

**Тема 6. Составление простых программ. Использование дисплея NXT для вывода на экран графики и текста.**

Рассмотрение встроенного в программу инструктора по созданию и программированию роботов. Изучение блоков, входящих в полную палитру команд. Знакомство с принципом работы и свойствами блока вывода графики и текста на экран NXT. Составление программы, которая выводит на экран картинку или текст. Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией. Изучение возможности робота выбираться из лабиринта по памяти.

**Тема 7. Изучение различных движений робота.**

Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте). Движение по кривой, по сторонам многоугольника.

**Тема 8. Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.**

Изучение основ проектирования. Знакомство с понятием проект, целями, задачами, актуальностью проекта, основными этапами его создания. Научить учащихся оформлять проектную папку. Защита проекта в виде соревнования.

## **МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Эффективность обучения по данной программе зависит от организации занятий проводимых с применением следующих методов по способу получения знаний

- Объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др);

- Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- Проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: соби́рание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
- Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблем;
- Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

### **Формы занятий**

- Занятия теоретического характера
- Занятия практического характера
- Работа над проектом

На занятиях теоретического характера происходит изучение теоретических вопросов согласно теме занятия с использованием подготовленных учителем презентаций, а также методического электронного пособия, которое идет в комплекте с каждым набором роботов и установленного на компьютеры. В методическом пособии излагаются основные вопросы робототехники с применением иллюстраций, анимаций и видеороликов. Обучающиеся самостоятельно работают с электронным пособием, по предложенному учителем плану.

На занятиях практического характера обучающимся предлагается реализовать полученные теоретические знания на практике. Основные манипуляции с конструкторами NXT обучающиеся выполняют согласно алгоритмам из электронного пособия, тем самым к концу занятия учащиеся собирают робота с определенным набором датчиков (согласно теме занятия) и программируют его.

По окончании изучения курса обучающиеся выполняют проектную работу, защита которой происходит в виде соревнования между различными группами.

Дидактическое обеспечение программы представлено разработанными планами, конспектами занятий, презентациями к занятиям, электронным пособием.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

определения достижения результатов обучающихся

**Мониторинг** осуществляется по двум направлениям:

1. Мониторинг усвоения учащимися теоретической части программы

Обучаясь по программе ребята получают баллы: набранные 50-60 баллов соответствуют оценке «зачтено», 61-80 баллов – «хорошо», свыше 80 баллов – «отлично». Общее количество баллов складывается из количества баллов, полученных в ходе выполнения обязательных и дополнительных (выбранных самими учащимися) заданий. За выполнение заданий обычной сложности ребята получают от 3 до 5 баллов, повышенной сложности – до 10 баллов.

2. Диагностика исполнительной части (того, что ученики должны уметь по окончании курса занятий).

Помимо проверки уровня усвоения материала, можно проводить мониторинг уровня личностного развития ребенка, социальной воспитанности. Итогом мониторинга является диагностическая карта успеваемости воспитанников.

Данная методика позволяет повысить эффективность учебной деятельности и предоставляет возможности для более объективной оценки успеваемости. Специфическая особенность – накопительный характер оценки. Определенным количеством баллов оцениваются следующие показатели:

- Знания (теоретическая подготовка ребенка);
- Умения (практическая подготовка);
- Обладание опытом (конкретным);
- Личностные качества.

Чтобы иметь возможность оценить качество подготовки воспитанника, результаты ранжируются. На каждом уровне определяются критерии оценок и присваиваются баллы (Таблица 1).

Таблица 1

**Критерии оценки результатов технологической подготовки**

	<b>Знать/ понимать</b>	<b>Умение использовать</b>	<b>Владение опытом</b>	<b>Наличие личностных качеств</b>
<b>1 балл</b>	Наличие общих представлений	Репродуктивный несамостоятельный	Очень незначительный опыт	Проявились отдельные элементы
<b>2 балла</b>	Наличие ключевых понятий	Репродуктивный самостоятельный	Незначительный опыт	Проявились частично
<b>3 балла</b>	Наличие прочных знаний	Продуктивный	Эпизодическая деятельность	Проявились в основном
<b>4 балла</b>		Творческий	Периодическая деятельность	Проявились полностью
<b>5 баллов</b>			Богатый опыт	

Таблица 2

**Мониторинг результатов обучения**

<b>Показатели (оцениваемые параметры)</b>	<b>Методы диагностики</b>
<p>1. Уровни знаний / пониманий</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Наличие общих представлений (менее ½ объема знаний)</li> <li>▪ Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более 1/2)</li> <li>▪ Наличие прочных системных знаний, (освоены практически весь объем)</li> </ul>	<p>Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование</p>
<p>2. Уровни умения применять знания на практике</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Репродуктивный несамостоятельный (деятельность осуществляется под непосредственным контролем преподавателя на основе устных и письменных инструкций).</li> </ul>	<p>Контрольное задание</p>

Показатели (оцениваемые параметры)	Методы диагностики
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Репродуктивный самостоятельный (деятельность осуществляется на основе типовых алгоритмов).</li> <li>▪ Творческий (в процессе деятельности творчески используются знания, умения, предлагаются и реализуются оригинальные решения)</li> </ul>	
<p>3. Наличие опыта самостоятельной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Очень незначительный опыт;</li> <li>▪ Незначительный балл (от случая к случаю);</li> <li>▪ Эпизодическая деятельность;</li> <li>▪ Периодическая деятельность;</li> <li>▪ Богатый опыт (систематическая деятельность)</li> </ul>	Анализ, проекты, наблюдение
<p>4. Сформированность личностных качеств</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Очень низкая (проявились отдельные элементы);</li> <li>▪ Низкая (проявилась частично);</li> <li>▪ Недостаточно высокая (проявилась в основном);</li> <li>▪ Высокая (проявились полностью)</li> </ul>	Анализ, наблюдение, собеседование

На основе вышеприведенного анализа заполняется диагностическая карта (оценочный лист) таблица 3.

Таблица 3.

### Диагностическая карта успеваемости

Ф.И. О.	Знать / понимать (до 3 баллов)					Уметь использовать (до 4 баллов)					Владеть опытом (до 5 баллов)					Личностные качества (до 4 баллов)					Итого баллов	Оценка

Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

$$K = \Phi/\Pi * 100\%$$

где  $K$  - коэффициент усвоения

$\Phi$  – фактический объем знаний (набранная сумма баллов)  
 $\Pi$  – полный объем знаний (максимальная сумма баллов).

В дальнейшем можно перейти к пятибалльной системе оценки. Коэффициент сформированности:

- 80-100 - «отлично»
- 50-79 - «хорошо»
- 30-49 - «удовлетворительно»
- Менее 29 - «неудовлетворительно»

Данный подход к оценке результатов обучения позволяет:

- Выявить этапы и уровни образовательного процесса
- Определить поэлементную систему оценки знаний обучающихся;
- Обеспечить воспитанникам возможность самооценки своей учебной деятельности;
- Осуществлять более объективную оценку технологической подготовки обучающихся;
- Ознакомление обучаемых с логикой и структурой содержания способствует мотивации образовательной деятельности, служит основой осознания обучаемыми значимости получаемых знаний для формирования трудовых навыков и умений преобразования окружающей действительности.

**Диагностический инструментарий** промежуточного контроля представлен тестовыми заданиями (в электронной тестовой оболочке), мини-опросами, проводимыми во время занятий-практикумов, цифровыми, графическими и терминологическими диктантами, а также творческими заданиями.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Василенко, Н.В. Никитан, КД. Пономарёв, В.П. Смолин, А.Ю. Основы робототехники - Томск МГП "РАСКО" 1993. 470с.
2. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
3. Материалы авторской мастерской Л.П. Босовой [Электронный ресурс]. - [http://methodist.lbz.ru/avt\\_masterskaya\\_BosovaLL.html](http://methodist.lbz.ru/avt_masterskaya_BosovaLL.html)
4. Хуторской А.В. Современная дидактика. – М., 2001 5.Поташник М.М. Управление профессиональным ростом учителя в современной школе.– М., 2009
5. Юревич, Е. И. Основы робототехники — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 416 с.