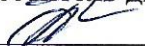


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №32

Рассмотрено на  
заседании МО учителей  
математики информатики

Согласовано  
заместитель директора по ВВВР  
 А. Г. Григорьева

Протокол № 3 от  
«22» 05 2018 г.

«31» 08 2018 г.

Утверждаю  
директор школы  
 Л. Н. Прогонюк  
«22» 08 2018 г.



## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

# «Робототехника»

Возраст учащихся: 11-13 лет

Количество часов в год: 76 часов

Срок реализации: 1 год

Педагог, реализующий программу: Поспелов Алексей Михайлович

г. Сургут  
2018 год

## **Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы**

### **1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» создана в соответствии со следующей нормативно-правовой документацией:

- Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями от 21.07.2014);
- Распоряжение правительства Российской Федерации от 30 апреля 2014 г. № 792-р «Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление правительства ХМАО-Югры от 26.09.2013 №378-П «О государственной программе Ханты-Мансийского автономного округа - Югры «Развитие образования в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре на 2014-2020 годы»;
- «Концепция развития дополнительного образования детей в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре до 2020 года».
- Постановление Администрации города от 21.12.2012 г. № 9837 «Об утверждении стандарта качества муниципальной услуги «Дополнительное образование в учреждениях дополнительного образования детей», предоставляемой муниципальными учреждениями дополнительного образования детей, подведомственными департаменту образования Администрации города (с изменениями от 24.03.2014 г. № 1941, от 24.06.2014 г. Ко 417
- Учебный план дополнительного образования МБОУ СОШ №32 на 2018-2019 учебный год.

Образовательная программа по робототехнике технической направленности. Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» учит учащихся решать поставленные задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность развития данного направления деятельности заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются nano технологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. В педагогической целесообразности этой темы не приходится сомневаться, т.к. в процессе изучения программы учащиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого они получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Также изучение робототехники связано с

изучением математики (реализация основных математических операций, конструирование роботов), технологии (конструирование роботов, как по стандартным сборкам, так и произвольно), физики (сборка деталей конструктора, необходимых для движения робота-шасси).

Программа стартового уровня рассчитана на 76 часов. Режим работы группы - 1 занятие в неделю по 2 часа. Часовая нагрузка 76 часов в год.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной программы колеблется от 11 до 13 лет. В объединение могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы 1 год.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение и порицание.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (билеты, тесты);
- итоговые (соревнования).

## **1.2. Цель и задачи программы:**

Цель: обучение основам алгоритмизации и программирования с использованием робота Lego Mindstorms NXT.

Задачи:

Образовательные:

- научить конструировать роботов на базе микропроцессора NXT;
- научить работать в среде программирования Mindstorms NXT;
- научить составлять программы управления Лего-роботами;

Развивающие:

- 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;
- Воспитательные:
- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
  - воспитывать умение работать в коллективе.

### **1.3. Содержание программы**

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego Mindstorms NXT. Lego-робот представляет собой конструктор, который поможет в рамках изучения программы 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.

#### **Введение.**

Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.

Показ видео роликов о роботах и роботостроении.

Правила техники безопасности.

#### **Тема 1.**

- Робототехника для начинающих, базовый уровень
- Основы робототехники.
- Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.

Алгоритм программы представляется по принципу LEGO. Из визуальных блоков составляется программа. Каждый блок включает конкретное задание и его выполнение. По такому же принципу собирается сам робот из различных комплектующих узлов (датчик, двигатель, зубчатая передача и т.д.) узлы связываются при помощи интерфейса (провода, разъемы, системы связи, оптику и т.д.)

#### **Тема 2.**

Технология NXT.

- О технологии NXT.
- Установка батарей.
- Главное меню.
- Сенсор цвета и цветная подсветка.
- Сенсор нажатия.
- Ультразвуковой сенсор.
- Интерактивные сервомоторы.
- Использование Bluetooth.

NXT является «мозгом» робота MINDSTORMS. Это интеллектуальный, управляемый компьютером элемент конструктора LEGO, позволяющий роботу ожить и осуществлять различные действия.

Различные сенсоры необходимы для выполнения определенных действий. Определение цвета и света. Обход препятствия. Движение по траектории и т.д.

### **Тема 3.**

Знакомство с конструктором.

- Твой конструктор (состав, возможности)
- Основные детали (название и назначение)
- Датчики (назначение, единицы измерения)
- Двигатели
- Микрокомпьютер NXT
- Аккумулятор (зарядка, использование)
- Как правильно разложить детали в наборе

В конструкторе MINDSTORMS NXT применены новейшие технологии робототехники: современный 32 – битный программируемый микроконтроллер; программное обеспечение, с удобным интерфейсом на базе образов и с возможностью перетаскивания объектов, а так же с поддержкой интерактивности; чувствительные сенсоры и интерактивные сервомоторы; разъемы для беспроводного Bluetooth и USB подключений. Различные сенсоры необходимы для выполнения определенных действий. Определение цвета и света. Обход препятствия. Движение по траектории и т.д.

### **Тема 4.**

Начало работы.

- Включение \ выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение)
- Подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики NXT).
- Тестирование (Try me)
- Мотор
- Датчик освещенности
- Датчик звука
- Датчик касания
- Ультразвуковой датчик
- Структура меню NXT
- Снятие показаний с датчиков (view)

Для начала работы заряжаем батареи. Учимся включать и выключать микроконтроллер. Подключаем двигатели и различные датчики с последующим тестированием конструкции робота.

### **Тема 5.**

Программное обеспечение NXT

- Требования к системе.
- Установка программного обеспечения.
- Интерфейс программного обеспечения.
- Палитра программирования.
- Панель настроек.
- Контроллер.
- Редактор звука.
- Редактор изображения.
- Дистанционное управление.
- Структура языка программирования NXT-G
- Установка связи с NXT
- Usb
- BT
- Загрузка программы
- Запуск программы на NXT
- Память NXT: просмотр и очистка
- Моя первая программа (составление простых программ на движение)

Разъяснение всей палитры программирования содержащей все блоки для программирования, которые понадобятся для создания программ. Каждый блок задает возможные действия или реакцию робота. Путем комбинирования блоков в различной последовательности можно создать программы, которые оживят робота.

### **Тема 6.**

Первая модель.

- Сборка модели по технологическим картам.
- Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)

Первую модель собираем ShooterBot, являющейся продолжением модели «быстрого старта», находящегося в боксе. Инструкция в комплекте с комплектующими.

### **Тема 7.**

Модели с датчиками.

- Сборка моделей и составление программ из ТК.
- Датчик звука
- Датчик касания
- Датчик света
- Датчик касания
- Подключение лампочки
- Выполнение дополнительных заданий и составление собственных программ.

- Соревнования

Проводится сборка моделей роботов и составление программ по технологическим картам, которые находятся в комплекте с комплектующими для сборки робота. Далее составляются собственные программы.

**Тема 9.**

Программы.

- Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.

- Соревнования

Учитывая, что при конструировании робота из данного набора существует множество вариантов его изготовления и программирования, начинаем с программ предложенных в инструкции и описании конструктора.

**Тема 10.**

Модели с датчиками.

- Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений и циклов»

- Соревнования

Датчики цвета (сенсоры) являются одним из двух датчиков, которые заменяют роботу зрение (другой датчик - ультразвуковой). У этого датчика совмещаются три функции. Датчик цвета позволяет роботу различать цвета и отличать свет от темноты. Он может различать 6 цветов, считывать интенсивность света в помещении, а также измерять цветовую интенсивность окрашенных поверхностей.

Датчик нажатия позволяет роботу осуществлять прикосновения. Датчик нажатия может определить момент нажатия на него чего-либо, а так же момент освобождения.

Ультразвуковой датчик позволяет роботу видеть и обнаруживать объекты. Его также можно использовать для того, чтобы робот мог обойти препятствие, оценить и измерить расстояние, а также зафиксировать движение объекта.

В каждый серво мотор встроен датчик вращения. Он позволяет точнее вести управление движениями робота.

**Тема 11.**

Программы.

- День показательных соревнований по категориям:

Категории могут быть различными.

Категории соревнований заранее рассматриваем различные. Используем видео материалы соревнований по конструированию роботов и повторяем их на практике. За тем применяем все это на соревнованиях.

**Учебно-тематический план**

№ п/п	Тема	часы		
		всего	теория	практ.
1	Вводное занятие (в том числе техника безопасности)	1	1	-

2	Тема 1. Робототехника для начинающих, базовый уровень	4	2	2
3	Тема 2. Технология NXT.	4	1	3
4	Тема 3. Знакомство с конструктором.	7	2	5
5	Тема 4. Начало работы с конструктором.	8	2	7
6	Тема 5. Программное обеспечение NXT	10	2	8
7	Тема 6. Первая модель.	9	2	7
8	Тема 7. Модели с датчиками.	9	2	7
9	Тема 9. Составление программ	9	2	7
10	Тема 10. Модели с датчиками.	9	4	5
11	Тема 11. День показательных соревнований	4		4
12	ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ	1		1
	<b>ИТОГО</b>	<b>76</b>	<b>20</b>	<b>56</b>

#### **1.4. Планируемые результаты**

##### Образовательный результат:

Учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;

Учащиеся должны уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
  - конструировать различные модели;
- использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;

##### Предметный результат:

Учащиеся должны знать:

- 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 NXT; как использовать созданные программы; приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других



объектов и т.д.; основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ;

Учащиеся должны владеть:

- навыками работы с роботами; навыками работы в среде Mindstorms NXT – G

Компетентностный результат:

Учащиеся должны:

- 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;
- быть готовыми 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;
- понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;
- способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики.

**2.Комплекс организационно-педагогических условий:**

**2.1. Календарный учебный график**

№ п/п	дата		Тема занятия	Всего часов	В том	
	план	факт			лекции	практические занятия
1			Вводное занятие (в том числе техника безопасности)	1	1	-
2.			Тема 1. Робототехника для начинающих, базовый уровень	4	2	2
3.			Тема 2. Технология NXT.	4	1	3
4.			Тема 3. Знакомство с конструктором.	7	2	5

5.			Тема 4. Начало работы с конструктором.	8	2	7
6.			Тема 5. Программное обеспечение NXT	10	2	8
7.			Тема 6. Первая модель.	9	2	7
8.			Тема 7. Модели с датчиками.	9	2	7
9.			Тема 9. Составление программ	9	2	7
10.			Тема 10. Модели с датчиками.	9	4	5
11.			Тема 11. День показательных соревнований	4		4
12.			ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ	1		1
			<b>ИТОГО</b>	<b>76</b>	<b>20</b>	<b>56</b>

## 2.2. Условия реализации программы

1. Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.
2. Наборы конструкторов:
  - LEGO Mindstorm NXT Education – 2 шт;

- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- поля для проведения соревнования роботов – 5 шт.;
- зарядное устройство для конструктора – 2 шт.
- ящик для хранения конструкторов.

### **2.3. Формы аттестации**

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме представления собственных проектов по робототехнике.

### **2.4. Методические материалы**

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии;

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

## **3. Список литературы**

- 1) Накано, Э. Введение в робототехнику [Текст] / Эйдзи Накано ; пер.с яп. канд. техн. наук А.М. Филатова.– М.: Мир, 1998.–334 с., ил.
- 2) Шахинпур, М. Курс робототехники [Текст] / М. Шахинпур ; пер. с англ. С.С. Дмитриева.– М.: Мир, 1990.– 527 с., ил.
- 3) Филлипов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С.А. Филиппов; под ред. А.Л. Фрадкова.– СПб.: Наука, 2010.– 195 с.
- 4) Юревич, Е.И. Основы робототехники [Текст] / Е.И. Юревич.– Издание 2-е.– СПб.: БХВ-Петербург, 2005.– 416 с.
- 5) Ушаков, А.А. Задачи для факультатива робототехники: Сборник задач. - Демонстрационный вариант [Текст]/ А.А.Ушаков.– Барнаул: Гимназия №42, 2009.- 12 с.
- 6) NXT-G ver 1.1: Help and Support for Lego Mindstorms NXT/LEGO Group[Электронный ресурс].-Электрон. дан. и прогр.(253 Mb). - 2007. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
- 7) Артамкин, Е.Ю. Классификация роботов и области их применения [Электронный ресурс] / Е.Ю. Артамкин // Наука и техника.– Электронный журнал.– М.: DOCTUS 2006-2011.– Режим доступа: <http://www.doctus.ru> (Дата обращения: 30.12.2010)
- 8) Lego Mindstorms NXT [Электронный ресурс] : Второе поколение роботов // Pro robot.– Электронный журнал.– М.: Робототехник-любитель 2006-2011.– Режим доступа: <http://www.prorobot.ru> (Дата обращения: 20.01.2011)

