

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа п. Быстринск Ульчского муниципального района  
Хабаровского края

Рассмотрено  
Педагогическим советом  
Протокол № 5 от 05.04.2024 г.

Утверждено директором школы  
Е.В. Гейкер  
Приказ № 27 от 05.04.2024 г.



**Дополнительная образовательная  
программа  
«Робототехника».**

**возраст учащихся 10-17 лет**

**П. Быстринск, 2024 г.**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Робототехника» научно - технической направленности, ориентированна на реализацию интересов детей в сфере конструирования, моделирования, развитие их информационной и технологической культуры. Программа соответствует уровню основного общего образования, направлена на формирование познавательной мотивации, определяющей установку на продолжение образования; приобретение опыта продуктивной творческой деятельности.

### **Актуальность и педагогическая целесообразность программы**

В период перехода современного общества от индивидуальной к информационной экономике, от традиционной технологии к гибким наукоёмким производственным комплексам исключительно высокие темпы развития наблюдаются в сфере робототехники. По последним данным, сегодня в мире работают 1,8 млн. самых различных роботов – промышленных, домашних, роботов-игрушек. Век накопления знаний и теоретической науки сменяется новой эпохой – когда всевозможные роботы и механизмы заполняют мир. Потребности рынка труда в специалистах технического профиля и повышенные требования современного бизнеса в области образовательных компетентностей, выдвигают актуальную задачу обучения детей основам радиоэлектроники и робототехники. Технологическое образование является одним из важнейших компонентов подготовки подрастающего поколения к самостоятельной жизни. Деятельностный характер технологического образования, направленность содержания на формирование учебных умений и навыков, обобщенных способов учебной, познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности позволяет формировать у школьников способность ориентироваться в окружающем мире и подготовить их к продолжению образования в учебных заведениях любого типа. Актуальность и мотивация для выбора подростками данного вида деятельности является практическая направленность программы, возможность углубления и систематизации знаний из курса основного образования. Работа с образовательными конструкторами LEGO DACTA и MINDSTORMNXT позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки. Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Проведение краевых массовых мероприятий научно-технической направленности показывает все большую представленность детских проектов по тематике «робототехника и конструирование», в том числе и по лего-конструирование.

**Цель программы:** развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

### **Задачи программы:**

- углубление знаний по основным принципам механики;
- ознакомление с основами программирования в компьютерной среде MINDSTORMNXT на языках NXT-G и Robolab;
- развитие умения творчески подходить к решению задачи;
- развитие умения довести решение задачи до работающей модели;

- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

### **Отличительные особенности программы**

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой LEGO для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO DACTA и MINDSTORM NXT как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе. Программа предполагает возможность участия детей трёх возрастных групп. Ведущие типы деятельности детей среднего школьного возраста обуславливают включение их в коллективную творческую деятельность, использование таких педагогических технологий как обучение в сотрудничестве, проектные методы обучения, технологию использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии. Выполнение практических работ и подготовка к состязаниям роботов (проектирование, конструирование, программирование, испытание и запуск модели робота) требует консультирования педагога, тщательной подготовки и соблюдения правил техники безопасности. Поэтому есть необходимость в занятиях по подгруппам с учётом индивидуальных особенностей детей разных возрастных категорий (младшая – 10-12 лет, средняя - 12-15 лет, старшая – 15-17 лет). Одно из двух занятий в объединении организуется по подгруппам.

### **Возраст детей, участвующих в реализации программы**

Программа предусматривает занятия с учащимися 10-17 лет. Содержание программы предполагает, что дети уже знакомы с такими понятиями как: простые механизмы, у них развито элементарное конструкторское мышление, они понимают принципы работы многих механизмов.

### **Сроки реализации программы, режим занятий**

Программа рассчитана на 1 год обучения. Годовая нагрузка на ученика составляет 102 часа. Режим занятий соответствует нормам и требованиям СанПиН: три раза в неделю по два академических часа с десятиминутным перерывом.

### **Формы и режимы занятий**

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- лекционная (получение учащимися нового материала);
- самостоятельная (ученики выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или одного - двух занятий);
- проектная деятельность, (получение новых знаний, реализация личных проектов);
- соревнования (практическое участие детей в разнообразных мероприятиях по техническому лего-конструированию).

### **Ожидаемые результаты и способы определения результативности по окончании программы учащийся должен:**

- знать основы механики, автоматике и программирования в среде MINDSTORMNXT на языках NXT-G и Robolab;
- уметь собирать модели, используя готовую схему сборки, а также по эскизу;
- уметь создавать собственные проекты и при необходимости программировать роботизированные модели.

### **Предъявляемым результатом будет:**

- Осуществление сборки не менее 5 моделей роботов;
- Создание не менее двух индивидуальных конструкторских проектов;
- Создание коллективного выставочного проекта;
- Участие в соревнованиях и мероприятиях различного уровня.

### **Виды в формы контроля**

- индивидуальные задания;
- контрольные задания;
- личные проекты;
- участие в соревнованиях и мероприятиях различного уровня.

Текущий контроль проходит в виде состязаний или выставки роботов, оцениваемых по технологическим картам.

Итоговый контроль по темам проходит в виде состязаний роботов на ежемесячных мероприятиях, проводимых Ассоциацией развития робототехники Красноярского края. Соревнования включают в себя проектирование, создание и программирование робота, способного выполнить поставленные задачи. Результаты контроля фиксируются в протоколах состязаний. По каждому параметру разработаны критерии.

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Разделы программы	Теория	Практика	Всего
1.	Введение в робототехнику.	4	0	4
2.	Основы механики.	4	4	8
3.	Знакомство с NXT.	2	4	6
4.	Основы программирования.	8	8	16
5.	Программирование в NXT-G.	6	8	14
6.	Программирование в Robolab.	10	16	26
7.	Управление роботом.	10	18	28
Итого:		<b>44</b>	<b>48</b>	<b>102</b>

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Разделы программы		Теория	Практика	Всего	Формы контроля	Дата реализации	Дата проведения
<b>1.</b>	<b>Введение в робототехнику.</b>		<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>текущий</b>		
	1.1	Введение в робототехнику.	4	0	4	текущий		
<b>2.</b>	<b>Основы механики.</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>			
	2.1	Способы соединения деталей. Жёсткие конструкции.				текущий		
	2.2	Рычаги и их свойства.				текущий		
	2.3	Передача ременные и зубчатые.				текущий		
<b>3.</b>	<b>Знакомство с NXT.</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>			
	3.1	Технические характеристики.				текущий		
	3.2	Программное обеспечение.				текущий		
	3.3	Разнообразие робототехнических конструкций.				текущий		

<b>4.</b>	<b>Основы программирования.</b>	8	8	16			
	4.1	Программирование без компьютеров.				текущий	
	4.2	Управление моторами.				текущий	
	4.3	Работа с датчиками.				текущий	
	4.4	Простые структуры.				текущий	
<b>5.</b>	<b>Программирование в NXT-G.</b>	6	8	14		текущий	
	5.1	Знакомство с NXT-G.				текущий	
	5.2	Ветвление, циклы, переменные.				текущий	
<b>6.</b>	<b>Программирование в Robolab.</b>	10	16	26			
	6.1	Режим «Администратор».				текущий	
	6.2	Режим «Программист».				текущий	
	6.3	Типы команд и управляющие структуры.				текущий	
<b>7.</b>	<b>Управление роботом.</b>	10	18	28		<b>итоговый</b>	
	7.1	Регуляторы.				текущий	
	7.2	Управление без обратной связи.				итоговый	
	7.3	Управление с обратной связью.				итоговый	
	<b>Итого:</b>		<b>44</b>	<b>48</b>	<b>102</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Тема 1. Введение в робототехнику.

Что такое робот? Какие бывают роботы. Современные тенденции робототехники. Зарубежные и отечественные разработки. Презентация программы.

### Тема 2. Основы механики.

Название деталей легио. Способы их соединений. Понятия «конструкция», «механизм». Жесткие и подвижные конструкции. Простые механизмы. Рычаги. Ременные и зубчатые передачи. Техника безопасности при работе с техническими конструкторами.

*Лабораторные работы:* «Шагающий робот», «Маятник Капицы», «Механический захват».

*Контрольное занятие:* «Создание расчет многоступенчатой передачи».

### Тема 3. Знакомство с NXT.

Технические характеристики. Память, быстродействие. Порты. Кнопки. Элементы питания. Программные среды. Другие робототехнические конструкторы.

### Тема 4. Основы программирования.

Программирование средствами NXT. Возможности управления моторами. Датчики. Использование датчиков для управления роботом. Основные структуры программирования.

*Лабораторные работы:* «Управление моторами», «Управляемая тележка», «Использование датчиков для управления роботом».

*Контрольное занятие:* «модель TriBot».

#### **Тема 5. Программирование в NXT-G.**

Язык программирования NXT-G. Окно программы. Палитра команд. Ветвления. Циклы. Переменные. Стандартные модели: Манипулятор, Скорпион, Андроид.

*Лабораторные работы:* Манипулятор, Скорпион, Андроид.

*Контрольное занятие:* «Движение по линии с использованием релейного регулятора».

#### **Тема 6. Программирование в Robolab.**

Язык программирование в Robolab. Режимы «Администратор» и «Программист».

Основные окна. Готовые примеры программ. Типы команд. Команды действия. Базовые команды. Моторы. Продвинутое управление моторами. Команды ожидания: и интервалов времени, показаний датчиков, значений контейнеров, значение таймера. Управляющие структуры. Задачи и подпрограммы. Ветвления. Прыжки. Циклы. Параллельные задачи. События. Модификаторы. Операции с выражениями. Библиотеки пользователя.

*Лабораторные работы:* «Продвинутое управление моторами», «Синхронизация моторов», «Подсчет перекрестков».

*Контрольное занятие:* «Робот-сортировщик».

#### **Тема 7. Управление роботом.**

Управление моторами. Использование датчиков. Регуляторы: релейный, пропорциональный, дифференциальный, интегральный. Движение по линии. Движение вдоль стены. Управление без обратной связи. Управление с обратной связью. Точные перемещения. Защита от застреваний. Обезд препятствий. Фильтрация данных. Удаленное управление. Кодирование передачи данных. Управление в пошаговом режиме. Обмен данными.

*Лабораторные работы:* «Кегельринг», «Робот-барабанщик», «Обезд препятствий», «Движение вдоль стены», «Обмен данными между роботами». *Контрольное занятие:* «Маленький исследователь».

*Список соревнований:* «FIRST», «Робот-регби», WRO, «Манипуляторы», «Траектория», «Робот-альпинист», «Парковщик».

### **Методическое обеспечение программы**

#### **1. Условия реализации данной программы:**

Для проведения занятий необходимо использовать образовательные конструкторы LEGO DACTA и MINDSTORMS NXT, компьютеры не ниже Р III 733 МГц, ОЗУ 128 Мб для составления программ для роботов.

Предпочтительная конфигурация технических и программных средств включает:

- учебный класс (8-10 рабочих мест);
- наборы конструкторов LEGO DACTA и MINDSTORM NXT;
- компьютеры ОС Windows XP, W7 с установленной программой MINDSTORM NXT.

## Литература

- Методическое пособие для учителя: ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. - MINDSTORM NXT education, 2006. – 66 с.
- Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М.:ИИТ. – 80 с.
- Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИИТ, - 87 с., илл.
- Методическое пособие для учителя: Технология и физика. LEGO Education. 2010. – 133 стр.
- Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИИТ, - 134 с., илл.
- Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИИТ, - 122 с., илл.
- Энциклопедия для детей Аванта Том Техника, Издательство: Аванта+, 1999. - 688 с.
- Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 1988. - 463 с.
- Лего+физика. <http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.com/>
- Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. - Спб.: «Наука», 2011, - 263 с.
- [www.school.edu.ru/int](http://www.school.edu.ru/int)