

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя образовательная школа №3»

Утверждена  
приказом директора  
от «30» августа 2021г.  
№116/3-26-217

**Дополнительная общеразвивающая программа  
«Робототехника с использованием конструктора LEGO Mindstorms и сред  
программирования NXT 2.0 Programming»**

Адресат программы: учащиеся 10-15 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик программы:

Верюжеский Антон Алексеевич

педагог дополнительного образования

Саянск, 2021 год

## Пояснительная записка

### Информационные материалы и литература:

1. Филиппов С.А. - Робототехника для детей и родителей, 2011г.
2. <http://mindstorms.lego.com>
3. <http://robosport.ru/>
4. <http://roboforum.ru/>
5. М.В. Лурье - Теории решения изобретательских задач.
6. <http://www.lego.com/education/>
7. <http://www.wroboto.org/>

**Направленность программы:** техническая, художественная

### Значимость (актуальность) и педагогическая целесообразность программы

Существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической. Одной из таких проблем в России являются: её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера.

### Отличительные особенности программы:

Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области создания и управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда учащиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

### Адресат программы:

В объединение принимаются как мальчики, так и девочки 10-15 лет, проявившие интерес к изучению робототехники, специальных способностей в данной предметной области не требуется.

**Срок освоения программы:** 1 год

**Форма обучения:** Очная

**Режим занятий:** Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 1 год очного обучения; 2 раза в неделю по 2 учебных часа, перерыв между занятиями 10 минут.

### Цель и задачи программы:

#### Цель:

обучение основам конструирования и программирования

#### Задачи:

1. Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
2. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
3. Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
4. Развивать мелкую моторику.
5. Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей

## **Комплекс основных характеристик программы**

### **Объём, содержание программы**

Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 1 год очного обучения. Для реализации программы в кабинете имеются наборы конструктора Lego Mindstorms, Lego Education, базовые детали, компьютеры, принтер, проектор, экран, видео оборудование. Название курса – «Робототехника с использованием конструктора LEGO Mindstorms и сред программирования NXT 2.0 Programming»

### **Введение (2 ч.)**

Правила поведения и ТБ в аудитории и при работе с конструкторами.

### **Конструирование (86 ч.)**

Правила работы с конструктором Lego.

Основные детали конструктора Lego. Спецификация конструктора.

Сбор непрограммируемых моделей. Знакомство с NXT. Кнопки управления. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками.

Датчики и их параметры:

- Датчик касания;
- Датчик звука;
- Ультразвуковой датчик расстояния;
- Датчик освещенности.

Сборка моделей. Повторение изученных команд. Разработка и сбор собственных моделей.

### **Программирование (40 ч.)**

История создания языка Mindstorms NXT 2.0. Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с NXT.

Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования Mindstorms NXT 2.0. 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 использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация.

Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, заикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик звука (Знакомство с командами: жди звук громче, жди звук тише). Ультразвуковой датчик расстояния (Знакомство с командами: жди расстояние меньше, жди расстояние дальше).

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

## Цели и задачи курса

**Цель:** обучение основам конструирования и программирования

**Задачи:**

1. Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
2. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
3. Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
4. Развивать мелкую моторику.
5. Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей

## Форма контроля

В качестве домашнего задания предлагаются задания для учащихся по сбору и изучению информации по выбранной теме;

- Выяснение технической задачи,
- Определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

## Срок обучения

Всего часов на изучение программы 128.

Количество часов в неделю 4.

Методы обучения

- Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:
  1. Словесные, наглядные, практические(По источнику изложения учебного материала).
  2. Репродуктивные объяснительно-иллюстративные, поисковые, исследовательские, проблемные и др.(по характеру учебно-познавательной деятельности).
  3. Индуктивные и дедуктивные(по логике изложения и восприятия учебного материала);
- Методы контроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности: Устные, письменные проверки и самопроверки результативности овладения знаниями, умениями и навыками;
- Методы стимулирования учебно-познавательной деятельности: Определённые поощрения в формировании мотивации, чувства ответственности, обязательств, интересов в овладении знаниями, умениями и навыками

## Формы организации учебных занятий

Среди форм организации учебных занятий в данном курсе выделяются:

- Лекция
- Семинар
- Зачет
- Практикум
- Экзамен

Содержание курса

### Введение (2 ч.)

Правила поведения и ТБ в аудитории и при работе с конструкторами.

### Конструирование (86 ч.)

Правила работы с конструктором Lego.

Основные детали конструктора Lego. Спецификация конструктора.

Сбор непрограммируемых моделей. Знакомство с NXT. Кнопки управления. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками.

Датчики и их параметры:

- Датчик касания;
- Датчик звука;
- Ультразвуковой датчик расстояния;
- Датчик освещенности.

Сборка моделей. Повторение изученных команд. Разработка и сбор собственных моделей.

### Программирование (40 ч.)

История создания языка Mindstorms NXT 2.0. Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с NXT.

Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования Mindstorms NXT 2.0. 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 использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация.

Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, заикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик звука (Знакомство с командами: жди звук громче, жди звук тише). Ультразвуковой датчик расстояния (Знакомство с командами: жди расстояние меньше, жди расстояние дальше).

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

## Планируемые результаты

### 1. Регулятивные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;
- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планировать пути достижения целей;
- устанавливать целевые приоритеты;
- уметь самостоятельно контролировать свое время и управлять им;
- принимать решения в проблемной ситуации на основе переговоров.

### 2. Коммуникативные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;
- аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь.

### 3. Познавательные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- основам реализации проектно-исследовательской деятельности;
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования.

### 4. Основы учебно-исследовательской и проектной деятельности

Обучающийся научится:

- планировать и выполнять учебное исследование и учебный проект, используя оборудование, модели, методы и приемы, адекватные исследуемой проблеме;
- выбирать и использовать методы, релевантные рассматриваемой проблеме;
- распознавать и ставить вопросы, ответы на которые могут быть получены путем научного исследования, отбирать адекватные методы исследования, формулировать вытекающие из исследования выводы;
- ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме.

## Содержание программы

№ урока	Тема		Количество часов
<b>Введение (2 ч.)</b>			
<b>1</b>	Теория	Правила поведения и ТБ в аудитории и при работе с конструкторами.	<b>2</b>
<b>Конструирование (86 ч.)</b>			
<b>2</b>	Теория	Робототехника и ее законы	<b>2</b>
<b>3</b>	Теория	Передовые направления в робототехнике	<b>2</b>
<b>4</b>	Практика	Знакомство с LEGO. Собрать животное	<b>2</b>
<b>5</b>	Практика	Знакомство с LEGO. Собрать машину	<b>2</b>
<b>6</b>	Теория	Простые машины. Рычаг, Колесо и ось, Система блоков.	<b>2</b>
<b>7</b>	Теория	Знакомство с LEGO. Модели с двигателями	<b>2</b>
<b>8</b>	Теория	Простые машины. Наклонная плоскость, Клин, Винт.	<b>2</b>
<b>9</b>	Практика	Знакомство с LEGO. Собрать трибота	<b>2</b>
<b>10</b>	Теория	Механизмы. Зубчатая передача.	<b>2</b>
<b>11</b>	Теория	Наборы Физика. Силы и движение. Уборочная машина, Большая рыбалка	<b>2</b>
<b>12</b>	Практика	Знакомство с LEGO. Собрать трибота без инструкции.	<b>2</b>
<b>13</b>	Теория	Наборы Физика. Силы и движение. Свободное качение, Механический молоток	<b>2</b>
<b>14</b>	Теория	Наборы Физика. Машины с электродвигателем. Тягач, Гоночный автомобиль	<b>2</b>
<b>15-16</b>	Практика	Закрепление знаний. 10 заданий	<b>4</b>
<b>17-18</b>	Практика	Наборы Физика. Машины с электродвигателем. Скороход	<b>4</b>
<b>19-20</b>	Практика	Наборы Физика. Машины с электродвигателем. Робопес	<b>4</b>
<b>20-21</b>	Практика	Наборы Физика. Базовые модели. Гоночный автомобиль	<b>4</b>
<b>22-23</b>	Практика	Наборы Физика. Базовые модели. Пандус, Башенный кран	<b>4</b>
<b>24-25</b>	Практика	Наборы Физика. Катапульта	<b>4</b>
<b>26-27</b>	Практика	Наборы Физика. Ручная тележка	<b>4</b>
<b>28-29</b>	Практика	Наборы Физика. Лебедка	<b>4</b>
<b>30-31</b>	Практика	Наборы Физика. Карусель	<b>4</b>
<b>32-33</b>	Практика	Наборы Физика. Наблюдательная вышка, Мост	<b>4</b>
<b>34-37</b>	Практика	Создание роботов. Суммо	<b>8</b>
<b>38-39</b>	Практика	Создание роботов. Робот, взбирающийся по лестнице	<b>4</b>
<b>40-41</b>	Практика	Создание роботов. Робот-рука	<b>4</b>
<b>42-43</b>	Практика	Создание роботов. Робот на определенную тему	<b>4</b>

<b>Программирование (40)</b>			
<b>44-45</b>	Теория	Знакомство с LEGO NXT 2.0	<b>4</b>
<b>46-47</b>	Практика	NXT 2.0. 5 заданий с препятствиями	<b>4</b>
<b>48-49</b>	Теория	NXT 2.0. Датчик нажатия, NXT 2.0. Датчик звука	<b>4</b>
<b>50-51</b>	Теория	NXT 2.0. Датчик расстояния, NXT 2.0. Датчик света	<b>4</b>
<b>52-53</b>	Практика	NXT 2.0. Движение по линии	<b>4</b>
<b>54-55</b>	Практика	NXT 2.0. Объезд препятствия	<b>4</b>
<b>56-59</b>	Практика	NXT 2.0. Подсчет перекрестков	<b>8</b>
<b>60-63</b>	Практика	NXT 2.0. 10 заданий	<b>8</b>
<b>64-67</b>	Практика	NXT 2.0. Суммо соревнование	<b>8</b>

## Комплекс организационно-педагогических условий

### Учебный план

№	Наименование разделов, тем	Количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации
		Всего	Теория	Практика	
I	Правила поведения и ТБ в аудитории и при работе с конструкторами.	2	2	-	
II	Конструирование	44	10	34	
2.1	Робототехника и ее законы	2	2	-	
2.2	Передовые направления в робототехнике	2	2	-	
2.3	Знакомство с LEGO. Собрать животное	2	-	2	
2.4	Знакомство с LEGO. Собрать машину	2	-	2	
2.5	Простые машины. Рычаг, Колесо и ось, Система блоков.	2	2	-	
2.6	Знакомство с LEGO. Модели с двигателями	2	2	-	
2.7	Простые машины. Наклонная плоскость, Клин, Винт	2	2	-	
2.8	Знакомство с LEGO. Собрать трибота	2	-	2	
2.9	Механизмы. Зубчатая передача.	2	2	-	
2.10	Наборы Физика. Силы и движение. Уборочная машина, Большая рыбалка	2	2	-	
2.11	Знакомство с LEGO. Собрать трибота без инструкции	2	-	2	
2.12	Наборы Физика. Силы и движение. Свободное	2	2	-	



	качение, Механический молоток.				
2.13	Наборы Физика. Машины с электродвигателем. Тягач, Гоночный автомобиль	2	2	-	
2.14	Закрепление знаний. 10 заданий	4	-	4	
2.15	Наборы Физика. Машины с электродвигателем. Скороход	4	-	4	
2.16	Наборы Физика. Машины с электродвигателем. Робопес	4	-	4	
2.17	Наборы Физика. Базовые модели. Гоночный автомобиль	4	-	4	
2.18	Наборы Физика. Базовые модели. Пандус, Башенный кран	4	-	4	
2.19	Наборы Физика. Катапульта	4	-	4	
2.20	Наборы Физика. Ручная тележка	4	-	4	
2.21	Наборы Физика. Лебедка	4	-	4	
2.22	Наборы Физика. Карусель	4	-	4	
2.23	Наборы Физика. Наблюдательная вышка, Мост	4	-	4	
2.24	Создание роботов. Суммо	8	2	6	
2.25	Создание роботов. Робот, взбирающийся по лестнице	4	-	4	
2.26	Создание роботов. Робот-рука	4	-	4	
2.27	Создание роботов. Робот на определенную тему	4	-	4	
III	Программирование	40	12	28	
3.1	Знакомство с LEGO NXT 2.0	4	4	-	
3.2	NXT 2.0. 5 заданий с препятствиями	4	-	4	
3.3	NXT 2.0. Датчик нажатия, NXT 2.0. Датчик звука	4	4	-	
3.4	NXT 2.0. Датчик расстояния, NXT 2.0. Датчик света	4	4	-	
3.5	NXT 2.0. Движение по линии	4	-	4	
3.6	NXT 2.0. Объезд препятствия	4	-	4	
3.7	NXT 2.0. Подсчет перекрестков	8	-	8	

3.8	NXT 2.0. 10 заданий	8	-	8	
3.9	NXT 2.0. Суммо соревнование	8	-	8	

### Календарный учебный график

	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
Раздел 1	4 ч								
Раздел 2	4 ч								
Раздел 3	4 ч	16 ч							
Раздел 4	4 ч		12 ч	3 ч					
Раздел 5				4 ч					
Раздел 6				11 ч					
Раздел 7					9 ч	16 ч	4 ч		
Раздел 8					6 ч		11 ч	8ч	4 ч
Раздел 9									4 ч
Промеж уточная аттестац ия									4 ч
Всего	16	16	12	18	15	16	15	8	12

### Оценочные материалы.

Оценочные материалы.

Результат выполнения проверочных работ, текущих работ и зачетных проектных заданий оценивается по 5-балльной шкале:

0 - работа не выполнялась;

1 плохо – работа выполнена не полностью, с большими недочетами, теоретический материал не освоен;

2 удовлетворительно – работа выполнена не полностью, с недочетами, теоретический материал освоен частично;

3 хорошо – работа выполнена полностью, с небольшими недочетами, теоретический материал практически освоен;

4 очень хорошо – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время с обращением за помощью к педагогу;

5 отлично – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время без помощи педагога.

Итоговый суммарный балл учащегося складывается из баллов:

- за выполнение текущих работ,

- за выполнение зачетных проектных заданий,

Итоговая оценка учащегося по Программе (% от максимально возможного итогового балла) отражает результаты учебной работы в течение всего года:

100-70% – высокий уровень освоения программы

69-50% – средний уровень освоения программы

49-30% – низкий уровень освоения программы

## Список литературы

### Методические материалы

- 1 Филиппов С.А. - Робототехника для детей и родителей, 2011г.
- 2 СДО Moodle с картами сборки роботов
- 3 Конструктор Mindstorm nxt 9797
- 4 Плакаты для движения роботов
- 5 Ресурсные наборы

### Информационные источники

- 1 Mind-storms.com — сайт, посвящённый роботам LEGO Mindstorms.
- 2 Видеоуроки по программированию роботов LEGO Mindstorms EV3.
- 3 www.prorobot.ru — сайт про роботов и робототехнику.
- 4 Робоплатформа Robbo (Scratchduino) — программирование Arduino-роботов на Scratch.
- 5 Занимательная робототехника — все о роботах для детей, родителей, учителей.

### Электронные ресурсы для учащихся

1. <http://mindstorms.lego.com>
2. <http://robosport.ru/>
3. <http://roboforum.ru/>
4. М.В. Лурье - Теории решения изобретательских задач.
5. <http://www.lego.com/education/>
6. <http://www.wroboto.org/>
7. <http://www.roboclub.ru/>
8. <http://robosport.ru/>
9. <http://lego.rkc-74.ru/>
10. <http://legoclub.pbwiki.com/>
11. <http://www.int-edu.ru/>
12. <http://do.rkc-74.ru/course/view.php?id=13>
13. <http://robotclubchel.blogspot.com/>
14. <http://legomet.blogspot.com/>

Методическое обеспечение  
 Диагностическая карта (промежуточный контроль)

№ п/п	ФИО учащегося	Знакомство с LEGO. Собрать животное	Знакомство с LEGO. Собрать машину	Создание роботов. Суммо	Создание роботов. Робот, взбирающийся по лестнице	Результат, оценка
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

