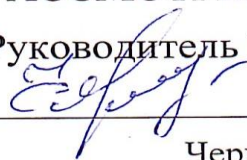


**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и науки РТ**  
**Исполнительный комитет Новошешминского муниципального района**  
**РТ**  
**МБОУ "Новошешминская СОШ "**

**РАССМОТРЕНО**

**Руководитель ШМО**

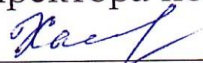


Чернышов В.А.

Протокол №1 от «26»  
август 2024 г.

**СОГЛАСОВАНО**

**Зам.директора по ВР**



Кассарова А.Н.

Протокол пед.совета №1 от  
«29» август 2024 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор школы**



Лазарева О.И.

Приказ-№41 от «29» август  
2024 г.

**Рабочая программа**  
**кружка по внеурочной деятельности**  
**«Мир роботов»»**

## Введение

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дёшево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. В школы закупаются новое учебное оборудование. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего.

Новые ФГОС требуют освоения основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, и программы по робототехнике полностью удовлетворяют эти требования.

## Пояснительная записка

Данная программа по робототехнике научно-технической направленности, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать 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 этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в с современном мире . В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование Лего-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание курса 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.

Lego позволяет учащимся:

- ☐ совместно обучаться в рамках одной бригады;
- ☐ распределять обязанности в своей бригаде;
- ☐ проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- ☐ проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- ☐ создавать модели реальных объектов и процессов;
- ☐ видеть реальный результат своей работы.

Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы 14 лет.

Сроки реализации программы 1 год.

Режим работы, в неделю 1 занятие 2 часа.

**Цель:** обучение учащихся основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

## **Задачи:**

### **Обучающие:**

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

### **Воспитывающие:**

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

### **Развивающие:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

### **Материальные ресурсы:**

1. Наборы Лего - конструкторов:
2. Lego Mindstorms EV3 – 8 наборов
3. Набор ресурсный средний – 4 набора
4. Программное обеспечение Mindstorms EV3
5. Руководство пользователя Mindstorms EV3
6. Датчики – 8 комплектов.
7. Зарядные устройства – 8 шт.
8. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)

### **ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ**

По окончании курса обучения учащиеся должны

#### **ЗНАТЬ:**

- правила безопасной работы;
- 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;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в RCX;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- 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;

#### **УМЕТЬ:**

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств.
- прогнозировать результаты работы.
- планировать ход выполнения задания.
- рационально выполнять задание.
- руководить работой группы или коллектива.
- высказываться устно в виде сообщения или доклада.
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.
- представлять одну и ту же информацию различными способами

#### **МЕХАНИЗМ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ**

- олимпиады;
- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции.
- проекты.
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

## **Деятельность по реализации Программы**

В первый год обучения дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO EV3 Mindstorms, с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния. На основе программы LEGO Mindstorms Education EV3 школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно пишут программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии». Проектируют роботов и программируют их. Готовят роботов к соревнованиям: «Кегельринг», «Движение по линии», «Сумо».

Второй год обучения предполагает расширение знаний и усовершенствование навыков работы с конструктором LEGO EV3 Mindstorms. Учащиеся изучают программу Robolab, Команды визуального языка программирования Lab View. Работа в режиме управление-уровень 1,2,3,4. Работа в режиме Конструирования-уровень 1,2,3,4. На основе этих программ проводят эксперименты с моделями, конструируют и проектируют робототехнические изделия (роботы для соревнований, роботы помощники в быту, роботы помощники в спорте и т.д.)



**Учебно-тематическое планирование**  
(1 год обучения)

| №<br>п\п | Тема занятий   | Колич. часов |        |          |
|----------|--|--------------|--------|----------|
|          |  | Всего        | Теория | Практика |
| 1.       | Вводное занятие. Основы работы с EV3.  | 2            | 2      |          |
| 2        | Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.  | 2            | 2      |          |
| 3        | Способы передачи движения. Понятия о редукторах.   | 2            | 1      | 1        |
| 4        | Программа Lego Mindstorm.  | 2            | 1      | 1        |
| 5        | Понятие команды, программа и программирование  | 2            | 1      | 1        |
| 6        | Дисплей. Использование дисплея EV3.<br>Создание анимации.  | 2            | 1      | 1        |
| 7        | Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.  | 2            | 1      | 1        |
| 8        | Сборка простейшего робота, по инструкции.  | 2            |        | 2        |
| 9        | Программное обеспечение EV3. Создание простейшей программы.  | 2            | 1      | 1        |
| 10       | Управление одним мотором. Движение вперёд-назад<br>Использование команды « Жди»<br>Загрузка программ в EV3 | 2            |        | 2        |
| 11       | Самостоятельная творческая работа учащихся   | 2            |        | 2        |
| 12       | Управление двумя моторами. Езда по квадрату.<br>Парковка   | 2            | 1      | 1        |
| 13       | Использование датчика касания. Обнаружения касания.  | 2            | 1      | 1        |
| 14       | Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.  | 2            | 1      | 1        |

|       |   |    |    |    |
|-------|---|----|----|----|
| 15-16 | Самостоятельная творческая работа учащихся  | 4  |    | 4  |
| 17    | Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. | 2  | 1  | 1  |
| 18    | Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.                       | 2  | 1  | 1  |
| 19    | Самостоятельная творческая работа учащихся  | 2  |    | 2  |
| 20    | Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.                         | 2  | 1  | 1  |
| 21    | Составление программ включающих в себя ветвление в среде EV3-G                                | 2  | 1  | 1  |
| 22    | Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.                                | 4  | 2  | 2  |
| 23-24 | Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости.                          | 2  | 1  | 1  |
| 25    | Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.                  | 2  |    | 2  |
| 26    | Разработка конструкций для соревнований   | 4  |    | 4  |
| 27    | Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.                               | 2  | 1  | 1  |
| 28-29 | Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.                                      | 2  | 1  | 1  |
| 30    | Прочность конструкции и способы повышения прочности.  | 2  | 1  | 1  |
| 31-32 | Разработка конструкции для соревнований «Сумо»  | 4  | 2  | 2  |
| 33-34 | Подготовка к соревнованиям  | 4  | 2  | 2  |
| 35    | Подведение итогов   | 2  | 2  |    |
| Итого |   | 70 | 15 | 20 |

## Календарно-тематическое планирование

(1год обучения)

| №п/п | Тема урока  | Кол.<br>часов | Дата | Основные вопросы рассматриваемые на уроке   |
|------|---|---------------|------|---|
| 1    | Вводное занятие. Основы работы с EV3.                       | 2             |      | Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.<br>Показ видео роликов о роботах и роботостроении.<br>Правила техники безопасности.   |
| 2    | Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. | 2             |      | Твой конструктор (состав, возможности)<br>- Основные детали (название и назначение)<br>- Датчики (назначение, единицы измерения)<br>- Двигатели<br>- Микрокомпьютер EV3<br>- Аккумулятор (зарядка, использование)<br>Названия и назначения деталей<br>- Как правильно разложить детали в наборе |
| 3    | Способы передачи движения. Понятия о редукторах.            | 2             |      | Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.<br>Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.  |
| 4    | Программа Lego Mindstorm.                                   | 2             |      | Знакомство с запуском программы, ее Интерфейсом.<br>Команды, палитры инструментов.<br>Подключение EV3.  |

|    |   |   |  |   |
|----|---|---|--|---|
|    |   |   |  |   |
| 5  | Понятие команды, программа и программирование               | 2 |  | Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.  |
| 6  | Дисплей. Использование дисплея EV3.                         | 2 |  | Дисплей. Использование дисплея EV3. Создание анимации.  |
| 7  | Знакомство с моторами и датчиками.                          | 2 |  | Серводвигатель. Устройство и применение. Тестирование (Try me) - Мотор - Датчик освещенности - Датчик звука - Датчик касания - Ультразвуковой датчик • Структура меню EV3 • Снятие показаний с датчиков (view) Тестирование моторов и датчиков. |
| 8  | Сборка простейшего робота, по инструкции.                   | 2 |  | - Сборка модели по технологическим картам.<br>- Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3 (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)   |
| 9  | Программное обеспечение EV3. Создание простейшей программы. | 2 |  | Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.   |
| 10 | Управление одним мотором.                                   | 2 |  | Движение вперед-назад<br>Использование команды « Жди»<br>Загрузка программ в EV3  |
| 11 | Самостоятельная творческая работа учащихся                  | 2 |  | Самостоятельная творческая работа учащихся  |
| 12 | Управление двумя  | 2 |  | Управление двумя моторами с помощью команды <b>Жди</b>  |

|          |   |   |  |  |
|----------|---|---|--|--|
|          | моторами. Езда по квадрату. Парковка  |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Использование палитры команд и окна Диаграммы</li> <li>• Использование палитры инструментов</li> <li>• Загрузка программ в EV3</li> </ul>                         |
| 13       | Использование датчика касания. Обнаружения касания.   | 2 |  | Создание двухступенчатых программ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы</li> <li>• Сохранение и загрузка программ</li> </ul> |
| 14       | Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.                               | 2 |  | Блок воспроизведение.<br>Настройка концентратора данных блока «Звук»<br>Подача звуковых сигналов при касании.  |
| 15<br>16 | Самостоятельная творческая работа учащихся  | 2 |  | Самостоятельная творческая работа учащихся   |
| 17       | Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. | 2 |  | Использование Датчика освещенности в команде жди<br>Создание многоступенчатых программ   |
| 18       | Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.                       | 2 |  | Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.   |
| 19       | Самостоятельная творческая работа учащихся  | 4 |  | Самостоятельная творческая работа учащихся   |
| 20       | Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ                          | 2 |  | Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия   |
| 21       | Составление программ  | 2 |  | Отображение параметров настройки Блока   |

|                        |  |          |  |  |
|------------------------|--|----------|--|--|
|                        | включающих в себя<br>ветвление в среде EV3-G                         |          |  | Добавление Блоков в Блок «Переключатель»<br>Перемещение Блока «Переключатель»<br>Настройка Блока «Переключатель»                   |
| <b>22</b>              | Блок «Bluetooth»,<br>установка соединения.<br>Загрузка с компьютера. | <b>2</b> |  | Включение/выключение<br>Установка соединения<br>Закрытие соединения<br>Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение» |
| <b>23</b><br><b>24</b> | Изготовление робота<br>исследователя.                                | <b>2</b> |  | Сборка робота исследователя. Составление программы для<br>датчика расстояния и освещённости.                                       |
| <b>25</b>              | Работа в Интернете.  | <b>2</b> |  | Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей  |
| <b>26</b>              | Разработка конструкций<br>для соревнований                           | <b>2</b> |  | Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение<br>конструкционных изменений.                                    |
| <b>27</b>              | Составление программ<br>«Движение по линии».<br>Испытание робота.    | <b>2</b> |  | Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.  |
| <b>28</b><br><b>29</b> | Составление программ для<br>«Кегельринг». Испытание<br>робота.       | <b>4</b> |  | Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.  |
| <b>30</b>              | Прочность конструкции и<br>способы повышения<br>прочности.           | <b>2</b> |  | Понятие: прочность конструкции. Показ видео роликов о роботах участников<br>соревнования «Сумо»                                    |
| <b>31</b><br><b>32</b> | Разработка конструкции<br>для соревнований «Сумо»                    | <b>4</b> |  | Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей.<br>Совершенствование конструкции.                                     |
| <b>33</b><br><b>34</b> | Подготовка к<br>соревнованиям  | <b>4</b> |  | Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей.<br>Совершенствование конструкции.                                     |
| <b>35</b>              | Подведение итогов  | <b>2</b> |  | Защита индивидуальных и коллективных проектов.   |

### Особенности методики обучения

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

На занятиях «Робототехника» используются в процессе обучения *дидактические игры*, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;

- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.

- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

В связи с появлением и развитием в школе новой работы – «Робототехника» - возникла необходимость в новых **методах стимулирования** и вознаграждения творческой работы учащихся. Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы:

- Соревнования
- Олимпиады
- Выставки

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны ребятам, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно-объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы;



б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции..

## II Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

## **Основными принципами обучения являются:**

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной

убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.
7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.
8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.
9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный
2. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» -
3. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер EV3 в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
4. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
5. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.;
6. Mindstorms EV3 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
7. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
8. Программное обеспечение LEGO Education EV3 v.2.1.;
9. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
10. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO DAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.

11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

### Интернет ресурсы

- <http://lego.rkc-74.ru/>
- <http://www.lego.com/education/>
- <http://www.wroboto.org/>
- <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
- <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
- <http://learning.9151394.ru>
- Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
- Сайт Института новых технологий/ Mindstorms LEGO WeDo: <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002>
- <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
- [www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html](http://www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html)

- <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>
- <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
- [http://pedagogical\\_dictionary.academic.ru](http://pedagogical_dictionary.academic.ru)
- <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>