

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования Тульской области**  
**Комитет по образованию администрации муниципального образования**  
**г. Ефремов**  
**МКОУ "Медвёдская СШ № 17"**

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель МО техно-  
естественно-  
математического цикла

\_\_\_\_\_  
Н.Г.Кузнецова  
Протокол №1 от «31» августа  
2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Зам. директора по УВР

\_\_\_\_\_  
О.А.Исаева  
Протокол №1 от «31» августа  
2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор

\_\_\_\_\_  
Н.Г.Богачева  
Приказ № 60  
от «01» сентября 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

внеурочной деятельности

**«Делаем роботов»**

для обучающихся 5-6 классов

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа внеурочной деятельности «Делаем роботов» для обучающихся 5-6 классов на уровне основного общего образования составлена на основе требований к результатам освоения Федеральной образовательной программы основного общего образования (далее ФОП) и Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (далее — ФГОС ООО), а также ориентирована на целевые приоритеты, сформулированные в Примерной программе воспитания.

Рабочая программа внеурочной деятельности «Делаем роботов» разработана в соответствии с:

1. Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. От 08.12.2020 г.).

2. Проектом Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. Департамент государственной политики в сфере воспитания, дополнительного образования и детского отдыха Министерства просвещения России от 30.09.2020 г.

3. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196).

4. Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы): приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242.

5. Санитарными правилами СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28).

В последнее время наблюдается общее снижение интереса школьников к профессиям технического цикла, хотя специалисты технического направления всегда востребованы обществом. Причинами данной проблемы выступают: невысокая популярность профессий технической направленности; отсутствие интереса обучающихся к самостоятельному изучению предметов; поверхностное понимание теоретической, тем более практической стороны содержания образования по предметам естественнонаучного и математических циклов; отсутствие навыков практической деятельности в технической сфере; традиционные формы организации занятий по учебным предметам. Все это обуславливает низкую политехническую компетенцию школьников. В результате возникает **проблема определения совокупности дидактических условий формирования политехнической компетенции обучающихся.**

Содержание политехнической компетенции обучающихся в школе включает в себя целостное осмысление физической картины мира; понимание физики технических процессов и явлений природы; осознание логики работы простых механизмов; владение навыками практической деятельности в технической сфере; умение выстраивать алгоритмы работы для решения определенных задач; знание примеров экспериментальной деятельности; личную predisposition к дисциплинам политехнического цикла самого обучающегося. **Решение данной проблемы может быть найдено в реализации одной из стратегий модернизации - компетентностном подходе, в основе которого положены компетенции - политехнические.**

Для формирования политехнической компетенции необходимо вести работу по приобретению школьниками знаний по основам технических дисциплин: технике, механике, электронике, программированию, конструкторской деятельности и др. Данные предметы не входят в школьную программу, **выходом может стать введение курса «Делаем роботов» в образовательный процесс школы.** Данный курс, синтезирующий научно-технические знания, раскрывает способы их применения в различных областях деятельности человека. Кроме этого - интенсивное использование роботов в быту, на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые 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.

Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия: для расширения содержания школьного образования; для повышения познавательной активности обучающихся в технологической области; для развития личности ребенка в процессе обучения, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей; для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности. Применяя цифровые технологии на уроках, учащиеся смогут выполнить множество проектных работ и экспериментов по программе основной школы.

**Актуальность и практическая значимость применения робототехники** в образовательном процессе заключается в том, что данный подход позволяет:

- формировать технологическую и проектную культуру обучающихся;
- развивать междисциплинарные компетенции и интегрировать профильное инженерное образование в научно-техническое творчество молодежи;
- осуществить методическую и организационную поддержку научно-технического творчества и инновационных инициатив школьников;
- реализовать раннюю профильную ориентацию обучающихся.

В рамках реализации программы курса используется педагогическая технология учета и развития индивидуального стиля учебно-познавательной деятельности ученика, что позволяет достичь необходимого и достаточного уровня индивидуализации образовательного процесса на занятиях внеурочной деятельности, достичь учебного успеха **без потери здоровья ребенка, то есть**, создать личностно-развивающую здоровую сберегающую среду в образовательном процессе.

Следовательно, данный курс реально востребован в педагогической практике, соответствует современным целям, задачам, логике развития образования, социально образовательному заказу и проводимой политике в области образования Российской Федерации.

**Цель курса** - сформировать у учащихся современные политехнические компетенции посредством обучения основам конструирования и программирования.

#### **Задачи:**

- осуществлять технологическую подготовку учащихся основной школы;
- формировать и развивать у обучающихся системы технологических знаний и умений, необходимых для освоения разнообразных способов и средств работы с образовательными конструкторами для создания роботов и робототехнических систем;
- стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка;
- способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей
- познакомить с основными принципами механики;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать умения довести решение задачи до работающей модели;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- подготовить к соревнованиям по **LEGO**-конструированию (районный, региональный, всероссийский уровни).

Данный курс, синтезирующий научно-технические знания, раскрывает способы их применения в различных областях деятельности человека. Важную роль в курсе «Основы робототехники» играет самостоятельная проектно-исследовательская деятельность обучающихся способствующая их творческому развитию. «Основы робототехники» является практико-ориентированным курсом в школе, в которой практически реализуются знания, полученные при изучении технологии, математики, информатики и естественнонаучных дисциплин. Важную роль в курсе «Основы робототехники» играет самостоятельная проектно-исследовательская деятельность обучающихся, способствующая их творческому развитию. Курс внеурочной деятельности «Основы робототехники», 5-8 классы рассчитан: 5-6 класс - 34 часов (1 ч. в неделю)

### **ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАНЯТИЙ**

- Урок – лекция;
- Урок – презентация;
- Практическое занятие (сборка моделей и их программирование);
- Урок изучения материала (поиск информации через Интернет);
- Урок защиты проекта;
- Урок – соревнование.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА**

#### **Личностные результаты:**

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- формирование и развитие технического мышления;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности;
- формирование политехнической компетенции обучающихся.

#### **Метапредметные результаты:**

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей,

представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;

- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительскую стоимость;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

### **Предметный результат:**

- умение использовать термины области «Робототехника»;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;
- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;
- умение программировать контролер NXT и сенсорные системы;
- умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями;
- умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования (NXT);
- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними;
- умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин;
- умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования (NXT) умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- умение использовать алгоритм движения по линии с использованием двух датчиков освещенности;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать робота движущегося по линии;
- умение программировать работа с ультразвуковым датчиком, датчиком звука, датчиком касания;
- умение конструировать виды и способы соединений деталей конструктора;
- умение обирать простейшего робота по инструкции;
- умение использовать среду конструирования LEGO MINDSTORMS;
- умение использовать виртуальный конструктор Lego Digital Designer;
- умение использовать интерфейс программы, инструменты;
- умение конструировать простейшие трехмерные модели робота;
- умение использовать среду программирования LEGO MINDSTORMS NXT;
- умение программировать микрокомпьютер NXT;
- умение работать с блок «Bluetooth»;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение программировать контролер NXT и сенсорные системы;
- умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования (NXT-G, Lego Digital Designer);

- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;
- владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач;
- владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;
- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

## **СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ**

### **1. Инструктаж по ТБ (1 час)**

- 1.1. Правила поведения и ТБ в кабинете информатики. ТБ при работе с конструктором.

### **2. Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS. (6 часов)**

- 2.1. Введение в робототехнику. История появления и развития робототехники. Области применения роботов.
- 2.2. Обзор технологии NXT. Основы работы с NXT.
- 2.3. Среда конструирования - знакомство с элементами конструктора LEGO MINDSTORMS. Перечень элементов и их назначение.
- 2.4. Среда программирования LEGO MINDSTORMS NXT. Знакомство с интерфейсом среды программирования.
- 2.5. Знакомство с микрокомпьютером NXT. Дисплей. Знакомство с датчиками. Принцип действия датчиков. Подключение.
- 2.6. Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера программ.

### **3. Основы конструирования в среде LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 (12 часов)**

- 3.1. Виды подвижных и неподвижных соединений.
- 3.2. Примеры различных способов соединения деталей конструктора.
- 3.3. Сборка простейшего робота по инструкции.
- 3.4. Способы передачи движения. Виды зубчатых передач. Шкивы. Примеры конструкций. Передаточное отношение.
- 3.5. Повышающая и понижающая передачи. Сборка конструкций с повышающей и понижающей передачей.
- 3.6. Сборка отдельных узлов скоростной модели и робота-тягача.
- 3.7. Коронное зубчатое колесо, червячное колесо, кулачек. Примеры использования.
- 3.8. Сборка конструкций с использованием коронного зубчатого колеса, червячного колеса, кулачка.
- 3.9. Понятие о редукторах. Сборка редуктора. Сервомотор. Устройство, назначение, подключение. Сборка базового робота по инструкции.
- 3.10. Установка и подключение датчиков касания, освещённости, расстояния, звука.
- 3.11. Рациональная последовательность операций по сборке роботов.
- 3.12. Прочность конструкции и способы повышения прочности.

### **4. Основы программирования в среде LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 (15 часов)**

- 4.1. Понятия команда, программа и программирование. Основные блоки.
- 4.2. Использование блоков группы «Данные». Шины данных.
- 4.3. Блоки «Движение», «Мотор», «Стоп»
- 4.4. Сборка одномоторной тележки. Создание программы управления одним мотором.

- 4.5. Блоки «Ожидание», «Цикл», «Переключатель».
- 4.6. Сборка двухмоторной тележки. Создание программы управления двумя моторами. Релейный и пропорциональный регуляторы.
- 4.7. Программирование работы датчика касания. Программа управления движением и остановкой робота с помощью датчика касания.
- 4.8. Программирование работы датчика звука. Программа управления движением и остановкой робота с помощью датчика звука.
- 4.9. Программирование работы ультразвукового датчика. Исследование возможностей ультразвукового датчика по обнаружению различных объектов.
- 4.10. Программирование работы датчика освещённости. Определение освещённости объекта.
- 4.11. Использование датчика освещённости для контроля над действиями робота.
- 4.12. Движение по линии. Программирование алгоритма движения с использованием одного датчика освещённости.
- 4.13. Движение по линии. Программирование алгоритма движения с использованием двух датчиков освещённости.
- 4.14. Разработка и изготовление робота для соревнований. Программирование робота.
- 4.15. Проведение соревнования. Подведение итогов.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ раздела	Тема	Основное содержание	Основные виды деятельности учащихся	ЭОР
1	Инструктаж по технике безопасности	Правила поведения и ТБ в кабинете информатики. ТБ при работе с конструктором.	Правила техники безопасности и правила поведения в классе. ТБ при работе с конструктором.	<a href="http://wikirobokomp.ru">http://wikirobokomp.ru</a> .
2	Знакомство с конструктором LEGOMINDSTORMS. Введение в робототехнику. Технология NXT. Среда конструирования LEGO MINDSTORMS.	Виртуальный конструктор Lego Digital Designer. Интерфейс программы. Инструменты. Создание простейшей трехмерной модели робота. Среда программирования LEGO MINDSTORMS NXT. Знакомство с микрокомпьютером NXT. Блок «Bluetooth».	Изучить развитие робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Просмотр видео роликов о роботах и роботостроении. Узнать о технологии NXT. Сравнение существующих технологий. Принципы работы с NXT. Рассмотреть конструктор (состав, возможности) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные детали (название и назначение)</li> <li>- Датчики (назначение, единицы измерения)</li> <li>- Двигатели</li> <li>- Датчики</li> <li>- Микрокомпьютер NXT</li> <li>- Аккумулятор (зарядка, использование) Обсудить названия и назначения деталей</li> <li>- Правильно разложить детали в наборе.</li> </ul> Знакомство с популярными программами 3D-моделирования и конструирования. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Установка программы</li> <li>- Виртуальный конструктор Lego DigitalDesigner.</li> <li>- Создание 3D -модели. Сохранение 3D- моделей.</li> <li>- Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом. Знакомство с командой, палитры инструментов.</li> <li>- Подключение NXT. Установка программы.</li> <li>- Подключение дисплея. Использование дисплея NXT.Установка соединения. Закрытие соединения.</li> <li>- Настройка концентратора данных Блока «Bluetoothсоединение».</li> <li>- Загрузка с компьютера программ.</li> </ul>	<a href="http://www.mindstorms.su">http://www.mindstorms.su</a> .
3	Основы конструирования в среде LEGO MINDSTORMS NXT	Виды соединений. Способы соединения деталей конструктора. Сборка простейшего робота по инструкции. Способы передачи движения. Примеры конструкций.	Рассмотреть виды подвижных и неподвижных соединений, разъёмные и неразъёмные соединения. Изучить различных способов соединения деталей конструктора. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сборка модели по технологическим картам.</li> </ul>	<a href="http://www.nxtprograms.com">http://www.nxtprograms.com</a> .



		<p>Виды передач. Примеры конструкций.</p> <p>Сборка узлов скоростной модели и робота-тягача.</p> <p>Коронное зубчатое колесо, червячное колесо, кулачок. Сборка узлов с использованием коронного зубчатого колеса, червячного колеса, кулачка. Редукторы.</p> <p>Сборка редуктора.</p> <p>Сервомотор. Устройство, назначение, подключение.</p> <p>Сборка базового робота по инструкции. Установка и подключение датчиков касания, освещенности, расстояния, звука.</p> <p>Рациональная последовательность операций по сборке роботов.</p> <p>Способы повышения прочности конструкции робота.</p>	<p>- Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ).</p> <p>Изучить виды передач. Применение зубчатых передач в технике. Найти различные виды зубчатых колёс, шкивов. Узнать виды передачи движения, повышающая и понижающая передачи.</p> <p>Обсудить передаточное число. Сборка конструкций с повышающей и понижающей передачей.</p> <p>Сборка узлов моделей по инструкции. Испытания коронно зубчатого колеса, червячного колеса, кулачка. Рассмотреть примеры использования.</p> <p>Сборка конструкций с использованием коронного зубчатого колеса, червячного колеса, кулачка по технологическим картам. Разработка самостоятельной конструкции.</p> <p>Узнать что такое редуктор, устройство редуктора. Сборка модели редуктора. Сервомотор. Устройство. Виды.</p> <p>Применение. Подключение. Сборка базового робота по инструкции. Установка и подключение датчиков касания, освещённости, расстояния, звука.</p> <p>Доработка базового робота. Выбор оптимальной последовательности сборки. Разработка робота - пятиминутки. Узнать понятие: прочность конструкции.</p> <p>Доработка конструкции для увеличения прочности.</p>	
--	--	--	--	--

4	<p>Основы программирования в среде LEGO MINDSTORMS NXT</p>	<p>Понятия команда, блоки, программаи программирование. Блоки «Движение», «Мотор», «Стоп»  Сборка и программирование одномоторной тележки.  Блоки группы «Данные». Блоки «Ожидание», «Цикл», «Переключатель».  Сборка и программирование двухмоторной тележки.  Программирование работы датчикакасания.  Программирование работы датчиказвука.  Программирование работы ультразвукового датчика.  Программирование работы датчикаосвещенности.  Движение робота по линии. Регуляторы.  Алгоритм движения по линии с использованием двух датчиков освещенности.  Разработка робота для соревнований.</p>	<p>Познакомиться с визуальным языком программирования. Знакомство с NXT. Обсудить понятия команда, блоки, программа и программирование. Запуск программы. Различать окно инструментов, свойства блоков. Настройка и сборка робота по технологической карте.  Программирование движения робота вперед-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программы в NXT. Использование блоков: логика, математика, сравнение, интервал, случайное число, переменная, константа. Рассмотреть шина данных, блоки «Ожидание», «Цикл», «Переключатель».  Сборка робота по технологической карте. Программирование. Испытание, выбор оптимальной программы. Разработать программу управления движением и остановкой робота с помощью датчикакасания. Джойстик.  Программа управления движением и остановкой робота с помощью датчика звука. Установка блока воспроизведение. Запрограммировать подачу звуковых сигналов при касании.  Исследование возможностей ультразвукового датчика по обнаружению различных объектов. Установить определение роботом расстояния до препятствия, определение освещенности объекта. Использование датчика освещенности для контроля над действиями робота.  Программирование алгоритма движения с использованием одного датчика освещенности. Знакомство с релейным и пропорциональным регулятором.  Программирование алгоритма движения робота по линии с использованием двух датчиков освещенности. Выбор оптимальной конструкции робота для соревнований, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений.  Программирование робота. Самостоятельная творческая.</p>	<p><a href="http://www.prorobot.ru">http://www.prorobot.ru</a>.</p>
<b>ИТОГО: 34 часа</b>				

## Планируемые результаты для учащихся по внеурочной деятельности «Делаем роботов»

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 приёмы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в NXT;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов

(планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приёмы 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;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- уметь:
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать

информацию);

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);

- создавать действующие модели роботов на основе конструктора лего;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы NXT

Mindstorm;

- передавать (загружать) программы в NXT;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

## ЛИТЕРАТУРА

### Учебно-методическое обеспечение:

1. Учебно - методический комплект материалов «Перворобот». Институт новых технологий;
2. Перфильева Л.П. и др. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности;
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов;
4. Копосов Д.Г. Основы микропроцессорных систем управления — программа для учащихся 9-11-х классов;
5. Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций // Интернет-журнал "Эйдос"// <http://eidos.m/journal/2005/> ;
6. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. - М.:ДМК, 2010, 278 стр.;
7. Видеоматериалы. - М.: ПКГ «РОС», 2012;
8. Набор образовательного Лего-конструктора Lego Mindstom NXT, инструкции к сборке и программированию.
9. Мой первый робот, или 33 эксперимента по робототехнике: Образовательная программа дополнительного образования/Авт.-сост.: Ничков Н.В., Ничкова Т.А.- с. Панаевск: Методическая служба, 2013
10. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
11. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов.

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

1. Интерактивный комплекс «Smart Board» с программным обеспечением Windows 7 и программа Microsoft Office-Power Point. Виртуальный конструктор Lego Digital
2. Для реализации программы в кабинете имеются наборы конструктора Lego Mindstorm NXT2.0, EV3, компьютеры, принтер, проектор, интерактивная доска, видео оборудование.