*Приложение №1*

*к ООП НОО*

*МБОУ «Сетоловская СОШ»*

*Приказ от 31.08.23г. №38*

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение*

*«Сетоловская средняя общеобразовательная школа»*

*Принято* *Согласовано*

на заседании МО зам. директора по УВР

Протокол от 31.08.23г № 1 Л.И.Морковина 31.08.23г.

*Рабочая программа*

КРУЖКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

(с использованием оборудования центра естественно-научной

и технологической направленности «Точка Роста»)

«Робототехника»

срок освоения: 1 год (2- 4класс)

*Программу разработала*

*Моисеева Зоя Николаевна*

*учитель технологии*

*с. Сетолово, 2023*

1.Пояснительная записка

1.Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

**Нормативно-правовая база:**

-Федеральный закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

-Приказ Министерства образования и науки РФ от 6 октября 2009 г. N 373  
"Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования";

-Приказ Министерства образования и науки РФ от 31.12.2015г. №1576 «О внесении изменений в -федеральный образовательный стандарт начального общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6.10.2009г. №373»;

-Основная образовательная программа начального общего образования МБОУ «Сетоловская СОШ»;

- СП 2.4 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28, зарегистрированными в Минюсте России 18.12.2020, рег. Номер 61573;

-[СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"](https://docs.cntd.ru/document/573500115#6560IO)

-Учебный план МБОУ «Сетоловская СОШ» на 2022-2023уч.год.

-Программа воспитания МБОУ «Сетоловская СОШ» (Приложение 1)

- Методические рекомендации по использованию на уроках оборудования естественно-научной и технологической направленности центра «Точка роста».(Приложение 2)

Направленность программы – технологическая

Вид программы -авторская программа, уровень базовый

Отличительные особенности программы:

использование компьютеров 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.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор LegoMindstorms eva3. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorm. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования.  
Конструктор LEGO Mindstorms,  позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы 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 учащимся 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.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает LegoMindstorms на базе компьютерного контроллера eva3, который представляет собой двойной микропроцессор, Flash-памяти в каждом из которых более 256 кбайт, Bluetooth-модуль, USB-интерфейс, а также экран из жидких кристаллов, блок батареек, громкоговоритель, порты датчиков и сервоприводов. Именно в eva3 заложен огромный потенциал возможностей конструктора legoMindstorms. Память контроллера содержит программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера. Информацию с компьютера можно передавать как при помощи кабеля USB, так и используя Bluetooth. Кроме того, используя Bluetooth можно осуществлять управление роботом при помощи мобильного телефона. Для этого потребуется всего лишь установить специальное java-приложение.

Обучение ведется на русском языке, также используются специальные слова на английском языке.

Новизна дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы предполагает:  
  - вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста,   
 - дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.  
 - разработку, сборку и построение алгоритма поведения модели позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования, что способствует повышению интереса к быстроразвивающейся науке робототехнике.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течение 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 получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Актуальность программы состоит в том, что робототехника в школе 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. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии.

2.Цель программы:

формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники

2.1 Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом LEGO Education;

- ознакомление с основами автономного программирования;

- ознакомление со средой программирования LEGO Education;

- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;

- получение навыков программирования;

- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;

- развитие логического мышления;

- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;

- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;

-развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;

- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Программа рассчитана на 1 год обучения по 34 часа в год., фактически-34 часа.

2.2 Формы организации образовательного процесса

групповые учебно-практические и теоретические занятия;

работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);

участие в соревнованиях между группами;

комбинированные занятия.

2.3 Формы проведения занятий или виды занятий:

практическое занятие;

занятие с творческим заданием;

занятие – мастерская;

занятие – соревнование;

выставка.

2.4 Формы подведения итогов  
  
-выставки  
-конкурсы  
-соревнования

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю . Продолжительность занятия – 40 минут.

3. Содержание программы.

1. Введение в робототехнику (2 ч)

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO

Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGOMINDSTORMSEV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами.Среда программирования модуля, основные блоки.

2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 . (4 ч)

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

3. Датчики LEGOMINDSTORMSEV3 EDU и их параметры. (6 ч)

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов.

Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGOMINDSTORMS».

4. Основы программирования и компьютерной логики (9 ч)

Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

5. Практикум по сборке роботизированных систем (8 ч)

Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»

6. Творческие проектные работы и соревнования(5 ч)

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.

Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

выяснение технической задачи,

определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ

4. Планируемые результаты и способы определения их результативности:

Личностные результаты:

- ответственное отношение к информации с учетом правовых , этических и воспитательных аспектов их распространения;

- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области лего-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества

- готовность к повышению своего образовательного уровня;

- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств лего-конструирования и робототехники.

Метапредметные результаты:

- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;

- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;

- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Предметные результаты: знания, умения, владение:

-проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;

-использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;

-способность творчески решать технические задачи;

-способность продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;

5. **Тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Тема занятий | Кол-во часов | | Всего |
| теория | практика |
| 1 | Введение в робототехнику | 2 |  |  |
| 2 | Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. | 4 |  |  |
| 3 | Датчики LEGO и их параметры. | 6 |  |  |
| 4 | Основы программирования и компьютерной логики | 9 |  |  |
| 5 | Практикум по сборке роботизированных систем |  | 8 |  |
| 6 | Творческие проектные работы и соревнования |  | 5 |  |
| ВСЕГО | | 21 | 13 |  |

*Методическое обеспечение дополнительной образовательной общеразвивающей программы*

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

инструкции по сборке (в электронном виде CD)

книга для учителя (в электронном виде CD)

экранные видео лекции, видео ролики;

информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;

мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

**Виды контроля**

Проверочная работа

Практическая работа

Соревнования моделей роботов

**Формы контроля**

Контроль в конце учебного года

**Материально-техническая база**

1. Конструкторы LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544 (4 базовых, 5 ресурсных).

2. Программное обеспечение в среде LEGO MINDSTORMS EV3 45544, программная среда TRIKStudio.

3. Инструкции по сборке (в электронном виде CD).

4. Книга для учителя (в электронном виде CD).

5. Ноутбук.

6. Интерактивная доска.

**Список литературы**

Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.

Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /<http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html>

Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\_content&view= category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=%20category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)

Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks>

Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>

Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>

Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /

Материалы сайтов

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<http://nau-ra.ru/catalog/robot><http://www.239.ru/robot>

<http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html>

<http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/>STEM-робототехника

<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928><http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>

<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

**Приложение 1,2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  урока | Содержание урока (разделы, темы) | | Кол-во часов | Использование  Оборудования центра «Точка Роста» | Реализация программы воспитания в рамках урока |
|  | Тема 1. Введение в  робототехнику (2 ч) | |  |  | * установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; |
| 1 | Инструктаж по ТБ. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов.  Правила работы с конструктором LEGO | | 1 | Ролики,фотографии и мультимедиа. |
| 2 | Управление роботами. Методы общения с роботом.  Состав конструктора LEGOMINDSTORMSEV3.  Языки программирования.  Среда программирования модуля, основные блоки. | | 1 | Ролики,фотографии и мультимедиа. |
|  | Тема 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 (4 ч) | |  |  |  |
| 3 | Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение. | | 1 | Ролики,фотографии и мультимедиа. |  |
| 4 | Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии.  Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. | | 1 |  | * установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; |
| 5 | Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства. | | 1 |  |
| 6 | Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. | | 1 |  |
|  | Тема 3. Датчики LEGOMINDSTORMSEV3 EDU и их параметры. (6 ч) | |  |  |
| 7 | Датчик касания. Устройство датчика.  Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания. | | 1 | Ролики,фотографии и мультимедиа. |
| 8 | Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика | | 1 |  |
| 9 | Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния | | 1 |  |
| 10 | Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка. | | 1 | Ролики,фотографии и мультимедиа. |
| 11 | Подключение датчиков и моторов.  Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором. | | 1 |  |
| 12 | Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGOMINDSTORMS». | | 1 |  |
|  | Тема 4. Основы программирования и компьютерной логики (9 ч) | |  |  |  |
| 13 | Среда программирования модуля. Создание программы.  Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. | 1 | |  |  |
| 14 | Счетчик касаний. Ветвление по датчикам.  Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях. | 1 | |  |  |
| 15 | Программное обеспечение EV3.  Среда LABVIEW.  Основное окно  Свойства и структура проекта.  Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение. | 1 | |  | * установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; |
| 16 | Программные блоки и палитры программирования  Страница аппаратных средств  Редактор контента  Инструменты  Устранение неполадок. Перезапуск модуля | 1 | |  |
| 17 | Инструктаж по ТБ. Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. | 1 | |  |
| 18 | Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. | 1 | |  |
| 19 | Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности. | 1 | |  |
| 20 | Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток | 1 | |  |
| 21 | Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок | 1 | | Ролики,фотографии и мультимедиа. |
|  | Тема 5. Практикум по сборке роботизированных систем (8 ч) |  | |  |
| 22 | Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.  Использование конструктора в качестве  цифровой лаборатории. | | 1 |  |
| 23 | Измерение расстояний до объектов.  Сканирование местности. | | 1 |  |
| 24 | Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик  оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. | | 1 | Ролики,фотографии и мультимедиа. |
| 25 | Управление роботом с помощью внешних  воздействий.  Реакция робота на звук, цвет, касание.  Таймер. | | 1 |  |
| 26 | Движение по замкнутой  траектории. Решение задач на криволинейное движение. | | 1 |  |
| 27 | Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. | | 1 |  |
| 28 | Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное  движение. | | 1 |  |
| 29 | Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов» | | 1 |  |
|  | 6. Творческие проектные работы и соревнования(5ч) | |  |  |
| 30 | Работа над проектами «Движение по заданной траектории»,  «Кегельринг».  Правила соревнований. | | 1 |  |
| 31 | Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок | | 1 |  |  |
| 32 | Конструирование собственной модели робота | | 1 |  |  |
| 33-34 | Программирование и испытание собственной модели робота.  Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот» | | 2 |  |  |

*Методическое обеспечение дополнительной образовательной общеразвивающей программы*

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

инструкции по сборке (в электронном виде CD)

книга для учителя (в электронном виде CD)

экранные видео лекции, видео ролики;

информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;

мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

**Виды контроля**

Проверочная работа

Практическая работа

Соревнования моделей роботов

**Формы контроля**

Начальный входной контроль

Контроль в конце учебного года

**Материально-техническая база**

1. Конструкторы LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544 (4 базовых, 5 ресурсных).

2. Программное обеспечение в среде LEGO MINDSTORMS EV3 45544, программная среда TRIKStudio.

3. Инструкции по сборке (в электронном виде CD).

4. Книга для учителя (в электронном виде CD).

5. Ноутбук.

6. Интерактивная доска.

**Список литературы**

Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.

Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /<http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html>

Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\_content&view= category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=%20category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)

Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks>

Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>

Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>

Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /

Материалы сайтов

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<http://nau-ra.ru/catalog/robot><http://www.239.ru/robot>

<http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html>

<http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/>STEM-робототехника

<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928><http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>

<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>