

ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ДУБРОВСКОГО РАЙОНА

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Дубровская №2 средняя общеобразовательная школа

242750, Брянская область, Дубровский район,

р.п. Дубровка, 1-й Микрорайон, д.2

тел. 8-(48332) 9-24-05, e-mail: dbsch2@inbox.ru

ОГРН 1023201737525, ИНН/КПП 3210003356 / 324501001

Принята
на заседании
педагогического совета
СОШ
от « 31 » августа 2021 г.
Фирсенков
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
МБОУ Дубровской №2

_____ В. М.

Приказ № 67
от « 31 » августа 2021

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 11-12 лет

Срок реализации программы: 1 год

Составитель:
педагог дополнительного образования:
Алешин Игорь Станиславович

р.п. Дубровка
2021-2022 учебный год

Лист изменений и дополнений
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе
«Робототехника»

| Дата | Вносимые изменения и дополнения |
|-------------|--|
| | |
| | |
| | |

«Согласовано»

Зам. директора по УВР _____ (М. В. Мамичева)

I. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» - программа технической направленности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Минпросвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- СанПиН 2.4.4.3172-14 от 04.07.2014 г. (зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2014, регистрационный № 33660).
- Письмо Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 (II часть).
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015г. № 09-3242 «О направлении информации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
- Федеральный проект «Успех каждого ребёнка» национального проекта «Образование» от 01.10.2018 г.
- Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения Дубровская №2 средняя общеобразовательная школа.

Актуальность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Шахматы» разработана на основе платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Программа предполагает участие детей одного возраста (11-12 лет) и с разным уровнем знаний информатики и технологии.

Одной из важных проблем является недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы

пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес обучающихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Новизна программы

Также данная программа даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству обучающиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

Отличительная особенность программы

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

Адресат программы

Программа предназначена для детей среднего школьного звена, возраст которых 11-12 лет.

Уровень освоения программы: ознакомительный.

Срок освоения программы – 1 год

Объем программы

Распределение часов на учебный год:

Количество часов - 72

Количество часов в неделю – 2

Наполняемость группы: не менее 15 человек.

Методы обучения

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

1.2. Цель и задачи программы

Цель:

Развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

Задачи:

1. Познакомить со средой программирования EV3;
2. Проектирование роботов и программирование их действий;
3. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве;
4. Расширение области знаний о профессиях;
5. Умение обучающихся работать в группах.

Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного занятия. 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.

Планируемый результат:

- Стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность.
- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда.
- Сформировать навыки конструирования и программирования роботов.
- Сформировать мотивацию к осознанному выбору инженерной направленности обучения в дальнейшем.

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (выставка, конкурс). Участие в конкурсах технической направленности, обмен опытом с другими школами.

1.3. Содержание программы

Учебный план

| Количество часов | № занятия | Раздел/Тема | Предметные результаты | Виды контроля |
|---|-----------|--|--|--|
| Тема 1. Введение в робототехнику (2 ч) | | | | |
| 2 | 1 | Введение в робототехнику. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO. Языки программирования. Среда программирования модуля, основные блоки. | Иметь общие представления о значении роботов в жизни человека. Знать правила работы с конструктором. Знание понятия алгоритма, исполнителя алгоритма, системы команд исполнителя | Беседа, Зачет по правилам работы с конструктором LEGO. |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | (СКИ). Иметь общее представление о среде программирования модуля, основных блоках. | |
|--|--|--|--|--|

Тема 2. Конструирование (27 ч)

| | | | | |
|---|--------|---|--|--|
| 2 | 2 3 | Правила техники безопасности при работе с роботами конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение. | Знание составных частей универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их функций. Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы. | Беседа Зачет по правилам техники безопасности |
|---|--------|---|--|--|

| | | | | |
|---|------------------|--|---|--------------------|
| 4 | 4 5 6 7 | 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. | Знание назначение кнопок модуля EV3. Умение составить простейшую программу по шаблону, сохранять и запускать программу на выполнение | Беседа, практику м |
|---|------------------|--|---|--------------------|

| | | | | |
|---|----------------------------------|---|---|--|
| 2 | 8 9 | <p>Основные механизмы конструктора LEGO EV3.</p> <p>Сервомоторы EV3, сравнение моторов.</p> <p>Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин.</p> <p>Виды соединений и передач и их свойства.</p> | <p>Знание параметров мотора и их влияние на работу модели.</p> <p>Иметь представление о видах соединений и передач.</p> | Беседа, практику м |
| 6 | 10 11 12 13 14 15 | <p>Сборка модели робота по инструкции.</p> <p>Программирование движения вперед по прямой траектории.</p> <p>Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.</p> | <p>Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы. Умение выполнить расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.</p> | Беседа, практику м |
| 2 | 16 17 | <p>Датчик касания.</p> <p>Устройство датчика.</p> <p>Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.</p> | <p>Умение решать задачи на движение с использованием датчика касания.</p> | Беседа, практику м |
| 2 | 18 19 | <p>Датчик цвета, режимы работы датчика.</p> <p>Решение задач на движение с использованием датчика</p> | <p>Знание влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности</p> | Собранная модель, выполняюща я действия. |

| | | | | |
|--|----------------------------|---|---|---|
| 2 | 20 21 | Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния | Знание особенностей работы датчика. Умение решать задачи на движение с использованием датчика расстояния. | Собранная модель, выполняющая действия. |
| 2 | 22 23 | Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка. | Умение решать задачи на движение с использованием гироскопического датчика. | Беседа, практикум |
| 2 | 24 25 | Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором. | Умение называть датчики, их функции и способы подключения к модулю; правильно работать с конструктором | Беседа, практикум |
| 1 | 26 | Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3». | Обобщение и систематизация основных понятий по теме | Проверочная работа № 1 |
| Тема 3. Программирование (20 ч) | | | | |
| 5 | 27 28 29 30 31 | Среда программирования модуля EV3. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. | Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и ответить на вопросы. | Беседа, практикум |

| | | | | |
|---|----------|---|---|---|
| 2 | 32 33 | Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях. | Умение использовать ветвления при решении задач на движение | Индивидуальный, собранная модель, выполняющая действия. |
| 3 | 34 | Программное обеспечение | Умение использовать | Беседа, |

| | | | | |
|---|----------|---|---|--------------------|
| | 35 36 | EV3. Интерфейс. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение. | циклы при решении задач на движение | практику м |
| 2 | 37 38 | Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля | Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и программирования и ответить на вопросы учителя. | Беседа, практику м |
| 1 | 39 | Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. | Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и выполнять расчет угла поворота. | Практикум |
| 1 | 40 | Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной | Умение решать задачи на движение с остановкой на черной линии | Практикум |

| | | | | |
|---|----------|---|---|-------------------|
| | | линии. | | |
| 1 | 41 | Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности. | Умение решать задачи на движение вдоль черной линии | Практикум |
| 2 | 42 43 | Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток | Умение решать задачи на прохождение по полю из клеток. | Беседа, практикум |
| 2 | 44 45 | Смотр роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок. | Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Основы программирования» | Смотр роботов |

Тема 4. Проектная деятельность (23 ч)

| | | | | |
|---|----------|---|---|-------------------|
| 2 | 46 47 | Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лабора- | Знание назначения и основных режимов работы датчика цвета | Беседа, практикум |
|---|----------|---|---|-------------------|

| | | | | |
|---|----------|---|--|-------------------|
| | | тории. | | |
| 2 | 48 49 | Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности. | Знание назначение и основных режимов работы ультразвукового датчика. | Беседа, практикум |
| 2 | 50 51 | Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. | Умение выполнять расчеты при конструировании подъемного крана. | Беседа, практикум |

| | | | | |
|---|----------|---|---|--|
| 2 | 52 53 | Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер. | Умение программировать робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия | Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. |
| 2 | 54 55 | Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение. | Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка. | Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. |
| 2 | 56 57 | Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. | Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата. Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий | Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. |
| 2 | 58 59 | Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение. | Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно обходящего препятствия. | Собранная модель, выполняющая дей- |

| | | | | |
|---|----------------------|--|---|------------------------------|
| | | | | ствия. |
| 2 | 60 61 | Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов» | Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Виды движений роботов» | Проверочная работа №2 |
| 2 | 62 63 | Работа над проектами. Правила соревнований. | Умение составлять план действий для решения сложной задачи | Конкурс |
| 2 | 64 | Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок. | Умение составлять план действий для решения сложной задачи конструирования робота | Конкурс |
| 4 | 65 66 67 68 | Конструирование собственной модели робота. | Разработка собственных моделей в группах. | Решение задач (инд. и групп) |
| 2 | 69 70 | Программирование и испытание собственной модели робота. | Программирование модели в группах | Решение задач (инд. и групп) |
| 2 | 71 72 | Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот» | Презентация моделей | Защита проекта |

СОДЕРЖАНИЕ

Введение (2 ч.)

Знакомство с миром Lego. История создания и развития компании Lego.

Введение в предмет. Изучение материальной части курса.

Конструирование (27 ч.)

Инструктаж по технике безопасности. Сборка опытной модели. Конструирование полигона. Знакомство с программированием. Написание

простейшего алгоритма и его запуск. Применение алгоритма и модели на полигоне. Повторение изученного. Развитие модели и сборка более сложных моделей.

Программирование (20ч.)

Визуальные языки программирования Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с контроллером. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования. 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, запуск программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Проектная деятельность в группах (23ч.)

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

1.4.Планируемые результаты

В результате изучения курса обучающиеся должны:

знать/понимать

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
3. основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
4. правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
5. общее устройство и принципы действия роботов;
6. основные характеристики основных классов роботов;
7. общую методику расчета основных кинематических схем;

8. порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
9. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
10. основы популярных языков программирования;
11. правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
12. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
13. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
14. иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
15. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветowego, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
16. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

уметь

1. собирать простейшие модели с использованием EV3;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
4. владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
5. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
6. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
7. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
8. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
9. вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий:

2.1. Календарный учебный график реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Шахматы для начинающих»

Период обучения по программе - 1 год

| Год обучения по программе | Продолжительность учебного года | | | Количество учебных часов | Режим занятий (периодичность и продолжительность) | Сроки проведения аттестации |
|---------------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|--|---|
| | Дата начала обучения | Дата окончания обучения | Всего учебных недель | | | |
| 1 год | сентябрь | май | 36 | 72 | 1 раз в неделю по 2 часа, продолжительность 45 минут | декабрь (промежуточная), май (итоговая) |

Зимние каникулы: с 28 декабря по 9 января.

Летние каникулы: с 1 июня по 31 августа.

Праздничные (нерабочие) дни: 4 -7.11.2021, 31.12.2021-9.01.2022, 23.02 2022, 5.03.-8.03.2022, 30.04-3.05.2022, 7.05.-9.05. 2022

2.2. Условия реализации программы

Для занятий необходим учебный кабинет со столами и стульями по возрасту обучающихся. Помещение должно отвечать требованиям санитарных норм и правил техники безопасности для полного состава группы.

Учебные материалы:

1. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3
2. Программное обеспечение LEGO
3. Оборудование инженерного класса
4. Компьютеры для обучающихся
5. Компьютер для педагога
6. Материалы интернет ресурсов
7. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (проектор, экран)

2.1 Формы аттестации и оценочные материалы

Формы контроля

1. Практические занятия
2. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 обучающихся. 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.

Формы организации учебных занятий

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений. □
выставка; □ смотр.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

Примерные темы проектов:

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость
2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
 - на расстояние 1 м
 - используя хотя бы один мотор
 - используя для передвижения колеса
 - а также может отображать на экране пройденное им расстояние
3. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещаться и:

- вычислять среднюю скорость
 - может отображать на экране свою среднюю скорость
4. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
- на расстояние не менее 30 см
 - используя хотя бы один мотор
 - не используя для передвижения колеса
5. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.
6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).
7. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.
8. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом: издавать звук;
- или отображать что-либо на экране модуля EV3.
9. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
- чувствовать окружающую обстановку; реагировать движением.
10. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
- воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке;
 - реагировать на каждое условие различным поведением

Оценочные материалы

Презентация группового проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;

- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

Список литературы

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.;
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
3. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
4. 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
5. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks