

Муниципальное общеобразовательное учреждение
Большесельская средняя общеобразовательная школа

«Рассмотрено и принято» на заседании педагогического совета МОУ Большесельской СОШ Протокол № <u>1</u> от 31.08.2023 г.	«Согласовано» Председатель управляющего совета МОУ Большесельской СОШ Соколова Ю.Н./ _____ / Подпись <u>протокол №1 от</u> <u>1 сентября 2023 г.</u> дата согласования	«Утверждено» Директор МОУ Большесельской СОШ Дьячкова Е.Ю./ _____ / подпись <u>04.09.2023 г.</u> <u>в соответствии с приказом</u> <u>№ 179/01-10 от 23.08.2023</u>
--	---	--

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Основы робототехники»**

Направленность: техническая
Возраст обучающихся 11 — 12 лет (5 класс)
Срок реализации программы: 1 год

автор-составитель:
Тихомирова Н.А.
учитель математики
_____ категории

с.Большое Село, 2023 г.

Оглавление

Пояснительная записка.....	3
Учебно — тематический план	5
Содержание курса	6
Обеспечение дополнительной общеобразовательной программы	7
КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.....	9
Список информационных источников.....	15

Пояснительная записка

Программа разработана на основе следующих нормативно — правовых документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (№273 — ФЗ от 29.12.2012 года)
- концепция развития дополнительного образования детей (утв. Распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 года №1726-р)
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. Приказом Министерства образования и науки от 17.12.2010 года №1897)
- санитарно — эпидемиологические правила и нормативы 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 4.07.2014 года №41)

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются IT-технологии, 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 дополнительные знания в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование Лего-конструкторов 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 команды;
- распределять обязанности в своей команде;
- 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.

Категория обучающихся: 5 кл (средний школьный возраст).

Цель учебной программы: повышение интереса школьников к фундаментальным физико-математическим и естественнонаучным дисциплинам, знакомство со специальностями IT — индустрии, развитие творческого потенциала, инженерного мышления и авторской позиции ребёнка через разработку и создание собственных робототехнических конструкций, обучение основам алгоритмизации и программирования с использованием набора Lego Mindstorms Education EV3

Задачи учебной программы:

- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям для сборки моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать применение знаний из различных областей знаний;
- содействовать к формированию целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях и способах деятельности;
- содействовать в приобретении опыта исследовательской и проектной деятельности в области робототехники, опыта познания и самопознания;
- развивать логическое мышление, пространственное воображение, словарный запас технической направленности и интерес к инженерным робототехническим специальностям;
- воспитывать умение аргументировано доказывать свою точку зрения и навыки работы в команде;
- содействовать к формированию устойчивого интереса к техническому творчеству.

Планируемые результаты освоения программы дополнительного образования.

В ходе изучения данного курса в основном формируются и получают развитие следующие

Метапредметные результаты:

- умение слушать и понимать других;
- умение согласованно работать в группах и коллективе;
- умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.
- умение извлекать информацию из текста и иллюстрации;
- умение на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.
- умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей;
- умение составлять план действия на уроке с помощью учителя;
- умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными.

Личностные результаты:

- формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности,
- формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения,

- умение работать самостоятельно и нести ответственность за собственные действия,
- умение работать в команде и находить оптимальные общие решения.

Предметные результаты:

- формировать свою информационную и алгоритмическую культуру;
- формировать представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации;
- развивать основные навыки и умения использования компьютерных устройств;
- формировать представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель и их свойствах;
- развивать алгоритмическое мышления, необходимое для профессиональной деятельности в современном обществе;
 - развивать умение составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя;
 - формировать знания об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях.

Форма образовательного процесса:

Содержание программы подобрано с учетом возрастных особенностей обучающихся и ориентировано, прежде всего, на удовлетворение естественного детского любопытства в процессе познания и желания «пощупать» все своими руками, поэкспериментировать. Поэтому большая часть времени уделяется практической деятельности школьников – конструированию и моделированию механизмов и мобильных роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms Education EV3. Основной акцент делается на активные формы обучения (игровая деятельность, беседа, соревнование, творческая лаборатория и т.п.).

Практическая работа небольших группах (2 - 3 человека). Реализация программы базируется на принципах развивающего обучения, деятельностного подхода, проблемно-поисковых методах обучения. В процессе обучения активно используются мультимедийные средства обучения, разнообразные средства наглядности, демонстрационное и лабораторное оборудование. Все занятия проходят на базе «Точки роста» МОУ Большесельской СОШ.

Срок реализации:

Курс рассчитан на 34 часа. Реализуется в течение учебного года.

Занятия проводятся один раз в неделю.

Продолжительность каждого занятия –1 академический час.

Особенности комплектования групп: программа рассчитана на 12 — 15 человек по 2-3 человека в группе

Учебно — тематический план

	Наименование разделов и тем	Всего часов	Виды контроля
1	Введение в робототехнику	2	Опрос.
2	Конструирование	6	Проверочная работа

3	Программирование	9	Проверочная работа
4	Проектная деятельность	17	Соревнования моделей роботов. Презентация групповых проектов
ВСЕГО		34	

Содержание курса

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 LEGO MINDSTORMS EV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

2. Конструирование. (6 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.

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.

3. Моделирование (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 нахождение по полю из клеток.

4. Проектная деятельность (17 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.
Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг».
Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота.

Обеспечение дополнительной общеобразовательной программы

Методическое обеспечение:

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)

Формы организации учебных занятий

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

Формы контроля

1. Проверочные работы
2. Практические занятия
3. Творческие проекты

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.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи. (примерные темы проектов смотреть в Приложении)

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.

Дидактический материал:

- инструкции к сборке моделей
- карточки с определением датчиков, сервомоторов
- шаблоны оформления презентации (для защиты проектов)

Материально — техническое оснащение:

- набор конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 (6 шт)
- техническое оснащение на базе «Точки роста»:
 1. компьютер с установленным ПО (6 шт)
 2. мультимедийный экран

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

5 класс

Календарные сроки	уроков	Раздел/ Тема	ол-во часов	Планируемые результаты обучения		
				Предметные результаты	Универсальные учебные действия УУД	Личностные результаты
Тема 1. Введение в робототехнику (2 ч)						
	1	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO		Иметь общие представления о значении роботов в жизни человека. Знать правила работы с конструктором	Регулятивные: <i>целеполагание</i> – формулировать и удерживать учебную задачу; <i>планирование</i> – выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации.	<i>Смыслообразование</i> – адекватная мотивация учебной деятельности. <i>Нравственно-этическая ориентация</i> – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций
	2	Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Языки программирования. Среда программирования модуля, основные блоки.		Знание понятия алгоритма, исполнителя алгоритма, системы команд исполнителя (СКИ) Иметь общее представление о среде программирования модуля, основных блоках.	Познавательные: <i>общеучебные</i> – использовать общие приемы решения поставленных задач; Коммуникативные: <i>инициативное сотрудничество</i> – ставить вопросы, обращаться за помощью, проявлять активность для решения коммуникативных задач	
Тема 2. Конструирование (6 ч)						
	3	Правила техники безопасности при работе с		Знание составных частей универсального	Регулятивные: <i>планирование</i> – выбирать	<i>Смыслообразование</i> – адекватная

		роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение.		комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их функций. Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы.	действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации. Познавательные: <i>общеучебные</i> – умение самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей. Коммуникативные: <i>инициативное сотрудничество</i> – ставить вопросы, обращаться за помощью; проявлять активность во взаимодействии для решения коммуникативных задач	мотивация учебной деятельности; актуализация сведений из личного жизненного опыта; формирование готовности к продолжению обучения с целью получения инженерного образования; освоение типичных ситуаций управления роботами. <i>Нравственно-этическая ориентация</i> – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций
	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.		Знание назначение кнопок модуля EV3. Умение составить простейшую программу по шаблону, сохранять и запускать программу на выполнение		
	5	Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.		Знание параметров мотора и их влияние на работу модели Иметь представление о видах соединений и передач.		
	6	Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	1	Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы. Умение выполнить расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.		
	7	Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение		Умение решать задачи на движение с использованием датчика	Регулятивные: <i>планирование</i> – выбирать действия в соответствии с	<i>Смыслообразование</i> е – адекватная мотивация учебной

		задач на движение с использованием датчика касания.		касания.	поставленной задачей и условиями ее реализации. Познавательные: <i>общеучебные</i> – самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель. Коммуникативные: <i>инициативное сотрудничество</i> – ставить вопросы, обращаться за помощью; проявлять активность во взаимодействии для решения коммуникативных задач <i>управление коммуникацией</i> – адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности	деятельности. <i>Нравственно-этическая ориентация</i> – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций
	8	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика		Знание влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности		
Тема 3. Программирование (9 ч)						
	9, 10, 1, 2, 3	Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.		Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и ответить на вопросы.	Регулятивные УУД: планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата. Умение использовать различные средства самоконтроля (дневник, портфолио, таблицы достижения результатов, беседа с учителем и т.д.). Познавательные УУД: Умение Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение	Смыслообразование <i>e</i> – адекватная мотивация учебной деятельности; актуализация сведений из личного жизненного опыта; формирование готовности к продолжению обучения с целью получения инженерного образования; освоение типичных ситуаций управления роботами. <i>Нравственно-</i>
	4, 5	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при		Умение использовать ветвления при решении задач на движение		

		разнообразных ситуациях.				
6, 7	1	<p>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.</p>		<p>Умение использовать циклы при решении задач на движение</p>	<p>предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ</p> <p>Коммуникативные УУД: Умение определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи (план, алгоритм, модули и т.д.), а также адекватно оценивать и применять свои способности в коллективной деятельности.</p> <p>Умение самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других, установленными нормами.</p> <p>Умение использовать монолог и диалог для выражения и доказательства своей точки зрения.</p>	<p><i>этическая ориентация</i> – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций</p>
Тема 4. Проектная деятельность (18 ч)						
8	1	Измерение освещенности. Определение		Знание назначения и основных режимов работы	Регулятивные УУД: планирование - определение	Формирование понятия связи

		цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.		датчика цвета	последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата. умение вносить необходимые дополнения и изменения в ходе решения задач.	различных явлений, процессов, объектов; актуализация сведений из личного жизненного опыта информационной деятельности; освоение типичных ситуаций управления роботами, включая цифровую бытовую технику. формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность, в частности, при выполнении учебных заданий, в том числе проектов.
9	1	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.		Знание назначение и основных режимов работы ультразвукового датчика.	Познавательные УУД: Формирование	
0	2	Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.		Умение выполнять расчеты при конструировании подъемного крана.	системного мышления – способность к рассмотрению и описанию объектов, явлений, процессов в виде совокупности более простых элементов, составляющих единое целое.	
1	2	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.		Умение программировать робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия	осуществить перенос знаний, умений в новую ситуацию для решения проблем, комбинировать известные средства для нового решения проблем;	
2	2	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.	Коммуникативные УУД: Умение определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи (план, алгоритм, модули и т.д.), а также адекватно оценивать и применять свои способности в коллективной деятельности.	
3	2	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких		Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата.	Умение самостоятельно оценивать свою деятельность и	

		разных видов датчиков.		Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий	деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других. Умение использовать информацию с учётом этических и правовых норм.	
4	2	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.		Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.		
5	2	Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»		Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Виды движений роботов»		
6	2	Работа над проектами. Правила соревнований.		Умение составлять план действий для решения сложной задачи	<p>Регулятивные: <i>целеполагание</i> – преобразовывать практическую задачу в образовательную; <i>контроль и самоконтроль</i> – использовать установленные правила в контроле способа решения задачи.</p> <p>Познавательные: <i>общеучебные</i> – Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности</p> <p>Коммуникативные:</p>	<p><i>Самоопределение</i> – самостоятельность и личная ответственность за свои поступки. <i>Смыслообразование</i> – самооценка на основе критериев успешности учебной деятельности <i>Нравственно-этическая ориентация</i> – навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликтных ситуаций и находить выходы</p>
7	2	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	Умение составлять план действий для решения сложной задачи конструирования робота			
8	2	Конструирование собственной модели робота	Разработка собственных моделей в группах.			
9	2	Конструирование собственной модели робота	Разработка собственных моделей в группах.			
0	3	Программирование и испытание собственной модели робота.	Программирование модели в группах			
1	3					
2	3	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	Презентация моделей			

	3			<i>взаимодействие</i> – формулировать собственное мнение и позицию	
	4	3			

Список информационных источников

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Тарапатова В.В. Робототехника в школе: методика, программы, проекты [Электронный ресурс]/ В.В. Тарапатова, Н.Н. Самылкина. – Эл. изд. – Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 112 с.). – М.: Лаборатория знаний, 2017
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
6. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
7. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
8. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
9. 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

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
 - а также 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