муниципальное автономное общеобразовательное учреждение



«Средняя школа №4 с.Яжелбицы»

Рассмотрено на заседании Педагогического совета



от 21.08.2024 года Протокол № \_ 19\_\_ \_

Адаптированная дополнительная общеобразовательная

общеразвивающая программа

«Лего- конструирование»

Направленность: техническая

Срок реализации - 3 года

Автор-составитель программы Мотавщук Олег Николаевич,

педагог дополнительного образования

Яжелбицы

2024

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

### 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Легоконструирование» разработана для учреждений дополнительного образования детей.

Образовательная программа «Легоконструирование» составлена в 2024 году в соответствии

- с Федеральным законом «Об образовании» от № 273-ФЗ 29.12.2012 (ред. от 31.12.2014 г.);

- Концепцией развития дополнительного образования детей, утвержден-ной распоряжением Правительства РФ №1726-р от 04.09.2014 г.;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» № 41 от 04.07.2014 г.;

Программа кружка «Легоконструирование» соответствует требованиям ФГОС.

Жизнь современных детей протекает в быстро меняющемся мире, который предъявляет серьезные требования к ним. Курс «Легоконструирование» является межпредметным модулем, где дети комплексно используют свои знания. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов.

В основе курса лежит целостный образ окружающего мира, который преломляется через результат деятельности учащихся. Конструирование как учебный предмет является комплексным и интегративным по своей сути, он предполагает реальные взаимосвязи с предметами начальной школы.

Занятия по легоконструированию главным образом направлены на развитие изобразительных, словесных, конструкторских способностей. Все эти направления тесно связаны, и один вид творчества не исключает развитие другого, а вносит разнообразие в творческую деятельность.

Каждый ребенок, участвующий в работе по выполнению предложенного задания, высказывает свое отношение к выполненной работе, рассказывает о ходе выполнения задания, о назначении выполненного проекта.

Тематический подход объединяет в одно целое задания из разных областей. Работая над тематической моделью, ученики не только пользуются знаниями, полученными на уроках математики, окружающего мира, изобразительного искусства, но и углубляют их:

Математика – понятие пространства, изображение объемных фигур, выполнение расчетов и построение моделей, построение форм с учётом основ геометрии, работа с геометрическими фигурами;

Окружающий мир – изучение построек, природных сообществ; рассмотрение и анализ природных форм и конструкций; изучение природы как источника сырья с учётом экологических проблем, деятельности человека как создателя материально-культурной среды обитания.

Русский язык – развитие устной речи в процессе анализа заданий и обсуждения результатов практической деятельности (описание конструкции изделия, материалов; повествование о ходе действий и построении плана деятельности; построение логически связных высказываний в рассуждениях, обоснованиях, формулировании выводов).

Изобразительное искусство - использование художественных средств, моделирование с учетом художественных правил.

**Направленность программы**

Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO Education как инструмента для обучения школьников конструированию.

**Новизна программы**

Работа с образовательными конструкторами LEGO Education 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.

**Актуальность программы**

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

**Педагогическая целесообразность** программы объясняется формированием высокого интеллекта через мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через труд приобщить детей к творчеству.

**Принцип построения программы** на занятиях создана структура деятельности, создающая условия для творческого развития воспитанников на различных возрастных этапах. Основные дидактические принципы программы: доступность и наглядность, последовательность и систематичность обучения и воспитания, учет возрастных и индивидуальных особенностей детей. Обучаясь по программе, дети проходят путь от простого к сложному, с учетом возврата к пройденному материалу на новом, более сложном творческом уровне.

**Отличительные особенности** данной образовательной программы от уже существующих в этой области заключаются в том, что программа ориентирована на применение широкого комплекса различного дополнительного материала. Программой предусмотрено, чтобы каждое занятие было направлено на приобщение детей к активной познавательной и творческой работе. Процесс обучения строится на единстве активных и увлекательных методов и приемов учебной работы, при которой в процессе усвоения знаний у школьников развиваются творческие начала.

Программа составлена с учетом занятий для детей с ОВЗ.

Образовательный процесс имеет ряд преимуществ:

- занятия в свободное время;

- обучение организовано на добровольных началах всех сторон (дети, родители, педагоги);

- детям предоставляется возможность удовлетворения своих интересов и сочетания различных направлений и форм занятия;

**Срок реализации** образовательной программы рассчитан на 102 часа обучения.

### 1.2. Цель и задачи программы

1.) саморазвитие и развитие личности каждого ребёнка в процессе освоения мира через его собственную творческую предметную деятельность;

2.) введение школьников в сложную среду конструирования с использованием информационных технологий;

3.) организация занятости школьников во внеурочное время.

**Задачи работы кружка**

1. Формирование мотивации успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности;

2.) Формирование внутреннего плана деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий;

3.) Формирование умения искать и преобразовывать необходимую информацию на основе различных информационных технологий (графических текст, рисунок, схема; информационно-коммуникативных);

4.) Развитие регулятивной структуры деятельности, включающей целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия), контроль, коррекцию и оценку;

5.) Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

6.) Развитие коммуникативной компетентности младших школьников на основе организации совместной продуктивной деятельности (умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности, развитие навыков межличностного общения и коллективного творчества)

7.) Развитие индивидуальных способностей ребенка;

**Формы занятий**: групповые, индивидуальные, парные, коллективные, самостоятельные, индивидуально-обособленные.

**Режим занятий –** 3 занятия в неделю (102 в год)

## 1.3. Планируемые результаты

Главным результатом реализации программы является создание каждым ребенком своего оригинального продукта, а главным критерием оценки ученика является не столько его талантливость, сколько его способность трудиться, способность упорно добиваться достижения нужного результата, ведь овладеть всеми секретами искусства может каждый, по-настоящему желающий этого ребенок.

В результате работы с конструктором Лего учащиеся будут уметь:

- создавать реально действующие модели конструкторов;

- управлять поведением роботов при помощи простейших механизмов;

- применять на практике конструкторские, инженерные и вычислительные навыки.

**В конце обучения**

**ученик будет знать:**

- Закономерности конструктивного строения изображаемых предметов;

- Различные приёмы работы с конструктором Лего;

**ученик научится:**

 - Работать в группе;

- Решать задачи практического содержания;

- Моделировать и исследовать процессы;

- Переходить от обучения к учению;

**ученик сможет решать следующие жизненно-практические задачи:**

- Совместно обучаться школьникам в рамках одной бригады;

- Распределять обязанности в своей бригаде;

- Проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;

- Проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;

- Создавать модели реальных объектов и процессов;

**ученик способен проявлять следующие отношения:**

- Проявлять интерес к обсуждению выставок собственных работ.

- Слушать собеседника и высказывать свою точку зрения;

- Предлагать свою помощь и просить о помощи товарища;

- Понимать необходимость добросовестного отношения к общественно-полезному труду и учебе.

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса**

Личностными результатами изучения курса «Легоконструирование» является формирование следующих умений:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;

- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;

- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

Метапредметными результатами изучения курса «Легоконструирование» является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- определять, различать и называть детали конструктора;

- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;

- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;

Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям.

 - умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.

- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметными результатами изучения курса «Легоконструирование» является формирование следующих знаний и умений:

Знать:

- простейшие основы механики;

- виды конструкций - однодетальные и многодетальные, неподвижное соединение деталей;

- технологическую последовательность изготовления несложных конструкций

Уметь:

- с помощью педагога анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;

-самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей.

-реализовывать творческий замысел.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Начальный курс по обучению легоконструированию максимально прост и доступен младшим школьникам. Большое значение при изучении легоконструирования имеет специально организованная игровая деятельность, использование приема отработки учебных заданий.

Особенность программы в том, что данная программа позволяет лучше познать современный окружающий мир, развивать образное и техническое мышление. Конструктор помогает ребенку воплощать в жизнь свои идеи, строить и фантазировать. Ребенок увлеченно работает и видит конечный результат. А любой успех побуждает желание творить, учиться. Занятия с конструктором - это первые шаги детей в самостоятельной творческой деятельности по созданию моделей.

Легоконструирование объединяет в себе элементы игры с экспериментированием, а, следовательно, активизирует мыслительно-речевую деятельность дошкольников, развивает конструкторские способности и техническое мышление, воображение и навыки общения, способствует интерпретации и самовыражению, расширяет кругозор, позволяет поднять на более высокий уровень развитие познавательной активности дошкольников, а это – одна из составляющих успешности их дальнейшего обучения в школе.

**Вводное занятие.** Знакомство с ЛЕГО-конструктором. Познакомить с ЛЕГО-конструктором.

**Ветряная мельница.** Научить создавать сложную постройку, работать вместе, не мешая друг другу.

**Парусник.** Закреплять полученные навыки. Учить заранее обдумывать содержание будущей постройки, называть ее тему, давать общее описание.

**Простейший вездеход.** Рассказать о принципе работы вездеходного транспорта. Научить строить вездеход простейшего типа.

**Подъемный кран.** Рассказать о профессии крановщика. Научить строить подъемный кран с ковшом.

**Моторизированный вездеход.** Закреплять полученные принципы работы вездеходного транспорта. Научить строить вездеход моторизованного типа.

**Мотоцикл.** Рассказать о типах мотоциклов и принципов их конструкции. Научить строить мотоцикл из конструктора. Развивать творческую инициативу и самостоятельность.

**Робот №1.** Закреплять полученные навыки. Учить заранее, обдумывать содержание будущей постройки, называть ее тему, давать общее описание. Развивать творческую инициативу и самостоятельность.

**Робот №2.** Закреплять полученные навыки. Учить заранее, обдумывать содержание будущей постройки, называть ее тему, давать общее описание. Развивать творческую инициативу и самостоятельность.

**Подъемный ковш.** Закреплять полученные знания о профессии машиниста подъемного крана. Научить строить подъемный ковш по схеме.

**Простейшая машина.** Конструирование по замыслу. Закреплять полученные навыки.

**Ударный механизм.** Конструирование по замыслу. Закреплять полученные навыки.

**Маятник.** Конструирование по замыслу. Закреплять полученные навыки.

**Маятник-противовес.** Конструирование по замыслу. Закреплять полученные навыки.

**Моноколесо.** Конструирование по замыслу. Закреплять полученные навыки.

**Поисковый автомобиль.** Конструирование по замыслу. Закреплять полученные навыки. Учить заранее, обдумывать содержание будущей постройки, называть ее тему, давать общее описание. Развивать творческую инициативу и самостоятельность.

**Заключительное занятие.** Итоговая выставка моделей из конструктора Лего на свободную тему

**Условия реализации программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Легоконструирование» предназначена для обучающихся, проявляющих живой интерес к "Лего", а также стремящихся к саморазвитию, без требований к уровню подготовки и знаний.

*Возраст обучающихся:* 10 – 13 лет

*Наполняемость группы*: 7-10 человек

*Состав группы:* младший возраст

*Форма реализации программы:* очная

*Условия приема детей:* на курсы программы зачисляются все желающие указанной возрастной группы при наличии свободных мест.

Основными видами деятельности являются информационно-рецептивная деятельность, игровая, репродуктивная и частично-поисковая.

Информационно-рецептивная деятельность учащихся предусматривает освоение теоретической информации через рассказ педагога, сопровождающийся презентацией и демонстрациями, а также беседу.

Репродуктивная деятельность учащихся направлена на овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий по схеме.

Игровая деятельность учащихся направлена на приобретение практических навыков, посредством включения детей в игровой процесс.

Частично-поисковая деятельность учащихся включает овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий в измененной ситуации.

**1 год обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ темы** | **Название разделов и тем направления** | **Кол-во часов** | **Дата** |
| 1 | Вводное занятие | **1** |  |
| 2 | Ветряная мельница | **3** |  |
| 3 | Ветряная мельница | **3** |  |
| 4 | Ветряная мельница | **3** |  |
| 5 | Парусник | **4** |  |
| 6 | Парусник | **4** |  |
| 7 | Простейший вездеход | **3** |  |
| 8 | Простейший вездеход | **3** |  |
| 9 | Подъемный кран | **3** |  |
| 10 | Подъемный кран | **3** |  |
| 11 | Подъемный кран | **3** |  |
| 12 | Моторизированный вездеход | **3** |  |
| 13 | Моторизированный вездеход | **3** |  |
| 14 | Моторизованный вездеход | **3** |  |
| 15 | Мотоцикл | **3** |  |
| 16 | Мотоцикл | **3** |  |
| 17 | Робот №1 | **3** |  |
| 18 | Робот №1 | **3** |  |
| 19 | Робот №2 | **3** |  |
| 20 | Робот №2 | **3** |  |
| 21 | Подъемный кран | **3** |  |
| 22 | Подъемный кран | **3** |  |
| 23 | Простейшая машина | **3** |  |
| 24 | Простейшая машина | **3** |  |
| 25 | Ударный механизм | **3** |  |
| 26 | Ударный механизм | **3** |  |
| 27 | Маятник | **3** |  |
| 28 | Маятник | **3** |  |
| 29 | Маятник-противовес | **3** |  |
| 30 | Маятник-противовес | **3** |  |
| 31 | Моноколесо | **3** |  |
| 32 | Моноколесо | **3** |  |
| 33 | Поисковый автомобиль | **3** |  |
| 34 | Поисковый автомобиль | **3** |  |
|  | Итого | **102** |  |

**2 год обучения**

**Пояснительная записка**

**Содержание изучаемого курса**

EV3 Mindstorms

Для занятий рекомендуются учащиеся, которые имеют высокий уровень подготовки по следующим дисциплинам: математика, физика, информатика, технология и прошедшие 1 год **обучения по программе технической направленности «Робототехника».**

В курсе рассматриваются задачи по созданию Изучение конструктора высшего поколения линейки LegoEducation. Закрепление методов работы с моторами и датчиками. Изучение новых функций и датчиков. Решение задач, направленных на дальнейшее участие в соревнованиях более высокого уровня. Применение математических расчетов при работе автономной модели. Регуляторы движения моторов. Проведение экспериментов и соревнований на основе собранных моделей.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № темы | Название разделов и тем направления | Кол-во ак. часов | | | Дата проведения |
| теория | практика | всего |
|  | Раздел 2. EV3 Mindstorms |  |  |  |  |
| 1 | Введение в курс «Образовательная робототехника». Что такое робот? (Лекция) | 1 |  | 1 |  |
| 2 | Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. | 1 |  | 1 |  |
| 3-4 | Робот LEGO Mindstorms EV3 (Презентация)  Основные механические детали конструктора и их назначение. | 1 | 5 | 6 |  |
| 5-6 | Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор. | 1 | 5 | 6 |  |
| 7-8 | (Практическое занятие) | 1 | 5 | 6 |  |
| 9-10 | Микрокомпьютер  Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. | 1 | 5 | 6 |  |
| 11-12 | Установка батарей, способы экономии энергии.  Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. | 1 | 5 | 6 |  |
| 13-14 | Основные механизмы конструктора LEGO EV3. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин.  Виды соединений и передач и их свойства. | 1 | 5 | 6 |  |
| 15 | Датчики |  | 5 | 6 |  |
| 16-19 | Сборка модели робота по инструкции. | 1 | 10 | 11 |  |
| 20-23 | Первый робот и первая программа(Практическое занятие) | 1 | 10 | 11 |  |
| 24-27 | Сборка модели робота по инструкции. | 1 | 8 | 9 |  |
| 28-30 | Сборка модели робота по инструкции. | 1 | 8 | 9 |  |
| 31-32 | Сборка модели робота по инструкции. | 1 | 8 | 9 |  |
| 33-34 | Первый робот и первая программа(Практическое занятие) |  | 9 | 9 |  |
|  | **Всего** | **13** | **89** | **102** |  |

**3 год обучения**

**Пояснительная записка**

Для занятий по программе 3 года обучения рекомендуются учащиеся, достигшие определенных успехов в соревновательной и исследовательской деятельности по направлениям: математика, физика, информатика, технология, робототехническое творчество, прошедшие 2 года обучения по программетехнической направленности «Робототехника». В ходе изучения происходит углубление знаний по конструированию, текстовому программированию и моделированию, на основе моделей, принимавших участие в соревнованиях муниципального, регионального, российского этапов. На занятиях большое внимание уделяется разбору правил соревнований и специфических задач, связанных с алгоритмами более сложного вида.

**Содержание изучаемого курса**

**MINDSTORMS EV3**

Данный раздел направлен на изучение нового визуального и текстового языка программирования. Формирование навыков классического программирования. Использование новой техники решения задач в соревновательной деятельности в рамках соревнований различного уровня.

. Изучение специальной структуры программы. Изучение основных команд языка.

Изучение управления с помощью обратной связи:

• управляемая система;

• цель управления;

• список измеряемых переменных;

• список управляющих переменных.

Выполнение задач для робота

Занятия проходят в соревновательном режиме. Последовательно предлагается реализовать одну из задач с соревнований на основе визуального и текстового программирования. Сравнение и анализ полученных результатов. Решение олимпиадных задач. Подготовка, программирование и испытание роботов в соревнованиях. Участие в городских мероприятиях, олимпиадах по робототехнике.

Траектория. Пазл. В этом состязании участникам необходимо подготовить автономного робота, способного проехать от зоны старта до зоны финиша по траектории, составленной из типовых элементов, преодолевая препятствия. Лабиринт. В этом состязании участникам необходимо подготовить автономного робота, способного наиболее быстро проехать от зоны старта до зоны финиша по лабиринту, составленному из типовых элементов.

**Учебно-тематический план направления**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № темы | Название разделов и тем направления | Кол-во ак. часов | | |
| теория | практика | всего |
|  | MINDSTORMS EV3 |  |  | 1 |
| 1. | Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Повторение | 1 |  | 1 |
| 2-6 | Программирование движения вперед по прямой траектории.  Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. | 1 | 5 | 6 |
| 7-8 | Датчик касания. Устройство датчика.  Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания. | 1 | 5 | 6 |
| 9-10 | Датчик цвета, режимы работы датчика.  Решение задач на движение с использованием датчика | 1 | 5 | 6 |
| 11-12 | Ультразвуковой датчик.  Решение задач на движение с использованием датчика расстояния | 1 | 5 | 6 |
| 13-14 | Гироскопический датчик.  Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка. | 1 | 5 | 6 |
| 15-16 | Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором. | 1 | 5 | 6 |
| 17-18 | Среда программирования модуля EV3. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. | 1 | 5 | 6 |
| 19-20 | Движения и повороты |  | 10 | 11 |
| 21-24 | Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии | 1 | 10 | 11 |
| 25-27 | Соревнование роботов на тестовом поле. | 1 | 8 | 9 |
| 28-29 | Конструирование собственной модели робота. | 1 | 8 | 9 |
| 30-31 | Программирование и испытание собственной модели робота. | 1 | 8 | 9 |
| 32-34 | Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот» | 1 | 8 | 9 |
|  | **Всего** | 13 | 89 | **102** |

**Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы**

* 1. Ноутбукис LEGO MINDSTORMS EV3
  2. Конструкторы LEGO MINDSTORMS EV3
  3. Методические пособия: LEGO MINDSTORMS EV3

**Список литературы**

* + 1. Электронный ресурс: http: //www.prorobot.ru/lego.php
    2. Электронный ресурс: http://nnxt.blogspot.ru/
    3. Копосов, Д. Г. "Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов"
    4. Копосов, Д. Г. "Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов"
    5. Филиппов, С.А. «Робототехника для детей и родителей»
    6. Методическое пособие для учителя: ПервоРоботNXT. Введение в робототехнику. MINDSTORMSNXTeducation, 2006. -66 с

Дополнительные материалы

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота LegoMindstorms 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 [Элек-тронный 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

https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/fan-robots

http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=502272&st=20

http://www.proghouse.ru/tags/ev3-instructions