Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования

«Бокситогорский центр дополнительного образования»

|  |  |
| --- | --- |
| ПРИНЯТАПедагогическим советомПротокол от « 28 » 03 2018 г. № 4 | УТВЕРЖДЕНАПриказом директора МБОУ ДО «БЦДО»от « 28 » 03 2018 г. № 46 |

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

технической направленности

«Введение в робототехнику»

 Срок реализации: 21 день

Возраст учащихся, на который рассчитана данная программа - 10 – 17 лет

Автор-составитель программы:

Ивановский Сергей Алексеевич,

педагог дополнительного образования.

Бокситогорск

2016

**Паспорт программы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование** | Введение в робототехнику  |
| **Тип** | Модифицированная  |
| **Направленность** | Техническая  |
| **Срок реализации** | 21 день |
| **Возраст обуч-ся** | 10 - 17 лет |
| **Дата разработки программы** | 2015 |
| ***Изменения, вносимые в программу*** |
| Дата | Вносимые изменения |
| Май 2016 | Внесены изменения в содержание дополнительной общеразвивающей программы |
| Май 2017 | Внесены изменения в содержание дополнительной общеразвивающей программы |
| Май 2018 | Внесены изменения в пояснительную записку |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ПРОГРАММЫ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Дата | Наименование мероприятия | Результат |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа «Введение в робототехнику» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Указом Президента Российской Федерации от 24 декабря 2014 года № 808 «Об утверждении Основ государственной культурной политики»;

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 75, п. 4. 273-ФЗ);

- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р;

- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки РФ от 18 ноября 2015 г. №09-3242 "Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (внеурочная разноуровневые программы)";

## - СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы».

Направленность дополнительной общеразвивающей программы - техническая. Она направлена на привлечение воспитанников к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Дополнительная общеразвивающая программа «Введение в робототехнику» является модифицированной (авторской) программойпрограммой. При её разработке была использована программа «Робототехника», реализуемая в МБОУ ДО «БЦДО» и авторская программа О. Г. Копытова «Основы робототехники. Конструктор LEGOMindstormsNXT».

**Актуальность программы**

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники.

**Педагогическая целесообразность**

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Робототехника поощряет детей мыслить творчески, анализировать ситуацию и применять критическое мышление для решения реальных проблем. Работа в команде и сотрудничество укрепляет коллектив, а соперничество на соревнованиях дает стимул к обучению. Возможность делать и исправлять ошибки в работе самостоятельно заставляет детей находить решения без потери уважения среди сверстников.

Во время «игры» с роботами процесс усвоения знаний идет быстрее. Робототехника приучает детей смотреть на проблемы шире и решать их в комплексе. Созданная модель всегда находит аналог в реальном мире. Задачи, которые дети ставят роботу, предельно конкретны, но в процессе создания машины обнаруживаются ранее непредсказуемые свойства аппарата или открываются новые возможности его использования.

Программа курса рассчитана на начальный уровень подготовки – отсутствие навыков работы с LEGO – конструкторами, но желательно, чтобы ребенок имел навыки работы на персональном компьютере.

**Отличительной особенностью** данной программы является то, что она адаптирована к условиям одной смены городского лагеря. Предполагается творческое использование программы педагогом: он может сам, с учетом времени, выделенного для занятий, а также возрастных особенностей и развития детей, выбрать определенный объем информации.

**Цель программы**

развитие личности, творческого потенциала детей с помощью образовательной робототехники и информационных технологий в летний период в условиях городского лагеря.

**Задачи программы**

#### Обучающие

* Ознакомить воспитанников с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
* Научить решать обучающихся ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

#### Развивающие

* Развивать у воспитанников инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
* Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
* Развивать креативность мышления и пространственное воображение воспитанников;
* Принимать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

#### Воспитательные

* Повышать мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
* Формировать у воспитанников стремление к получению качественного законченного результата;
* Формировать навыки проектного мышления, работы в команде.

В результате реализации программы будут формироваться личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия.

Соотношение этих групп УУД с группами планируемых результатов и задачами программы представлено в таблице ниже:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Универсальные учебные действия** | **Планируемые****результаты** | **Задачи программы** |
| **Личностные*** Регулярно содержать свое рабочее место и конструктор в порядке;
* В предложенных педагогом ситуациях общения и сотрудничества, опираясь на общие для всех простые правила поведения, делать выбор, при поддержке других участников группы и педагога, как поступить;
* Участвовать в проектной деятельности;
* Мотивировать себя к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
 | **Личностные** * Освоить основные правила объединения, приобрести навыки работы в коллективе;
* **Планирование технологического процесса и процесса труда;**
* **Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности;**
* **Проведение необходимых опытов и исследований при проектировании объектов труда;**
* Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.
 | **Воспитательные** * Повышать мотивацию воспитанников к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
* Формировать у воспитанников стремление к получению качественного законченного результата;
* Формировать навыки проектного мышления, работы в команде.
 |
| **Регулятивные*** Определять и формулировать цель деятельности с помощью педагога;
* Учиться высказывать своё предположение (версию);
* Планировать проектную деятельность;
* Формировать исследовательский подход к решению задач, поиск аналогов, анализ существующих решений;
* Учиться отличать верно выполненное задание от неверного;
* Учиться совместно с педагогом и другими воспитанниками давать эмоциональную оценку деятельности товарищей.
 | **Метапредметные*** **Соблюдение норм и правил культуры труда;**
* **Алгоритмизированное планирование процесса познавательно**й трудовой деятельности;
* **Согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками;**
* Проявление инновационного подхода в процессе моделирования технологического процесса.
 | **Развивающие** * Развивать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
* Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность
* Развивать креативность мышления и пространственное воображение детей;
* Принимать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.
 |
| **Познавательные*** Добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя самостоятельно добытую информацию, а также информацию, полученную на занятии;
* Перерабатывать полученную информацию**:** делать выводы в результате совместной работы всей группы.
 |
| **Коммуникативные*** Организовывать взаимодействие в группе (распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.);
* Способность работать в команде;
* Умение слушать и понимать речь других;
* Умение донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в проектах.
 |
|  | **Предметные*** Проявлять познавательный интерес и активность в данной области;
* Составлять алгоритмы действий для исполнителя с заданным набором команд;
* Собирать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
* Правильно подключать к блоку NXT внешние устройства, передавать программу с помощью инфракрасного передатчика;
* Составлять, отлаживать и модифицировать программы для различных исполнителей, собранных из LEGO;
* Планировать технологический процесс;
* Контролировать промежуточный и конечный результаты труда по установленным критериям.
 | **Обучающие** * Использовать современные разработки по робототехнике в области образования;
* Ознакомить воспитанников с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
* Реализовывать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
* Научить решать детей ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
 |

Уровень общеобразовательной программы: ознакомительный

**Возраст детей, участвующих в реализации программы -** 10 – 15 лет.

**Минимальный возраст** детей для зачисления на обучение –10 лет.

На обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Введение в робототехнику» принимаются все желающие, посещающие лагерь.

Особенности состава учащихся: неоднородный (смешанный); постоянный.

С участием учащихся с ООП, ОВЗ.

**Организационно - педагогические условия реализации программы**

**Режим занятий**: 5 раз в неделю по 1 часу (21 час в месяц)

**Сроки реализации программы:** 21 день.

**Формы подведения итогов реализации программы:** микросоревнование, соревнование.

**Форма обучения**: очная

**Форма проведения занятий**: аудиторные занятия

Особенности организации образовательного процесса: традиционная форма. **Форма организации деятельности**: групповая

**Формы аудиторных занятий** (учебное занятие, практическое занятие)

**Материально-техническое обеспечение:**

Помещение для занятий – компьютерный класс - 42,8 м2(12 компьютеров.)

Оборудование: доска, стол учительский, стол ученический-12шт, стул 15шт .

Набор для изучения робототехники LEGO Mindstorms – 12 шт.;

персональный компьютер – 12 шт.;

мультимедиа проектор – 1 шт;

Технические средства обучения (проектор, переносной, ноутбук, компьютеры -12 шт.), LEGO MINDSTORMS® EducationBaseSet ПервоРобот NXT Базовый набор -8 шт, Набор средний ресурсный LEGO MINDSTORMS – 3; поля для соревнований Hello, Robot! – 3,глобальная сеть Интернет - 12 ПК; программное обеспечение – на 13 ПК.

4. Учебно-методический материал (дополнительная общеобразовательная программа «Введение в робототехнику», поурочное планирование к программе «Введение в робототехнику», диагностика результативности обучения по программе «Введение в робототехнику», КИМ.)

**Планируемые результаты освоения программы**

**Учащиеся должны знать:**

- правила безопасной работы;

- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

 - правила соревнований,

**Учащиеся должны уметь:**

- конструировать и программировать робота,

- пользоваться датчиками

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Кол-во часов** | **Формы****контроля** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
|  | Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении. Введение в курс: ознакомление с целями и содержанием курса. | 1 | 1 | - | Опрос |
|  | Знакомство с набором LEGOMidstormsNXT.  | 1 | 0,5 | 0,5 | Практическоезадание |
|  | Программирование экрана и звуков. | 1 | 0,5 | 0,5 | Практическоезадание |
|  | Датчик касания и датчик громкости звука. | 1 | 0,5 | 0,5 | Практическоезадание |
|  | Датчик расстояния, датчик освещенности и цвета. | 1 | 0,5 | 0,5 | Практическоезадание |
|  | Робот «Пятиминутка». | 1 | 0,5 | 0,5 | Практическоезадание |
|  | Робот «Линейный ползун».  | 2 | 1 | 1 | Практическоезадание |
|  | Трёхколёсный робот без датчиков. | 2 | 0,5 | 1,5 | Практическоезадание |
|  | Робот «Бот-внедорожник». | 1 |  | 1 | Практическоезадание |
|  | Робот «Гусеничный робот» | 2 |  | 2 | Практическоезадание |
|  | «Робот - сумоист». | 1 |  | 1 | Практическоезадание |
|  | Соревнование «роботов сумоистов». | 1 |  | 1 | Самостоятельная практическая работа, состязание роботов |
|  | Анализ конструкции победителей | 1 |  | 1 | Анализ собранных моделей |
|  | Сбор модели по выбору. | 1 |  | 1 | Самостоятельная практическаяработа |
|  | 4-х колёсный или гусеничный робот. | 2 | 0,5 | 1,5 | Практическоезадание |
|  | Контрольное тестирование | 1 | 0,5 | 0,5 | Тестирование |
|  | День показательных соревнований | 1 |  | 1 | Показательные соревнования |
| **Итого** | **21** | **6** | **15** |  |

**Методическое обеспечение**

Основная форма проведения занятий: педагог ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости, выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально приготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел, тема** | **Форма занятия** | **Методы,****технологии** | **Дидактический материал и ТСО** | **Форма подведения итогов** |
|  | Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении. Введение в робототехнику | Лекция | Словесный;Наглядный, | Инструкции Презентации Видеоролики | Опрос |
|  | Знакомство с набором LEGOMidstormsNXT | Мини-лекцияПрактическая работа | СловесныйПрактическийНаглядный  | Инструкции Файлы – исходникиПрезентации | Практическое задание |
|  | Программирование экрана и звуков | Мини-лекцияДемонстрация, практическое занятие | СловесныйПрактическийНаглядный  | Инструкции Файлы – исходникиПрезентации | Практическое задание |
|  | Датчик касания и датчик громкости звука | Мини-лекцияДемонстрация, практическое занятие | СловесныйПрактическийНаглядный  | Инструкции Файлы – исходникиПрезентации | Практическое задание |
|  | Датчик расстояния, датчик освещенности и цвета | Мини-лекцияДемонстрация, практическое занятие | СловесныйСловесныйПрактическийНаглядный  | Инструкции Файлы – исходникиПрезентации | Практическое задание |
|  | Робот «Пятиминутка» | Мини-лекцияДемонстрация, практическое занятие | СловесныйПрактическийНаглядный  | Инструкции Файлы – исходникиПрезентации | Практическое задание |
|  | Изучение среды управления и программирования. Робот «Линейный ползун» | Мини-лекцияДемонстрация, практическое занятие | СловесныйПрактическийНаглядный  | Инструкции Файлы – исходникиПрезентации | Практическое задание |
|  | Трёхколёсный робот без датчиков | Мини-лекцияДемонстрация, практическое занятие | СловесныйПрактическийНаглядный  | Инструкции Файлы – исходникиПрезентации | Практическое задание |
|  | Робот «Бот-внедорожник» | Мини-лекцияДемонстрация, практическое занятие | СловесныйПрактическийНаглядный  | Инструкции Файлы – исходникиПрезентации | Практическое задание |
|  | Робот «Гусеничный робот» | Мини-лекцияДемонстрация, практическое занятие | СловесныйПрактическийНаглядный  | Инструкции Файлы – исходникиПрезентации | Практическое задание |
|  | «Робот - сумоист» | Мини-лекцияДемонстрация, практическое занятие | СловесныйПрактическийНаглядный  | Инструкции Файлы – исходникиПрезентации | Практическое задание |
|  | Соревнование роботов - сумоистов | Лекция, тренировка, турнир | СловесныйПрактическийНаглядный  | Инструкции Презентации | Практическое задание, состязания роботов |
|  | Анализ конструкции победителей | Практическое занятие | СловесныйПрактическийНаглядный  |  | ОпросПрактическое задание |
|  | Сбор модели по выбору | Практическое занятие | СловесныйПрактическийНаглядный  | Инструкции Файлы – исходникиПрезентации | Практическое задание |
|  | 4-х колёсный или гусеничного робот | Мини-лекцияДемонстрация, практическое занятие | СловесныйПрактическийНаглядный  | Инструкции Файлы – исходникиПрезентации | Практическое задание |
|  | Контрольное тестирование | Тестирование | Практический |  | Практическое задание |
|  | День показательных соревнований | Практическая работа | СловесныйПрактическийНаглядный  | Инструкции Презентации | Практическое задание, состязания роботов |

**Содержание программы**

**Занятие 1.** Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении. Введение в робототехнику.

Теория. Знакомство с группой, с программой, целью и задачами. Инструктаж по технике безопасности. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Что такое роботы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о соревнованиях роботов: Евробот, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов.

Практика. Опрос.

**Занятие 2.** Знакомство с набором LEGO Midstorms NXT.

Теория. Знакомимся с набором LEGO Midstorms NXT, с конструктивными особенностями различных моделей, сооружений и механизмов;

Практика. Учить включать и выключать микроконтроллер; подключать двигатели и различные датчики с последующим тестирование конструкции робота.

**Занятие 3.** Программирование экрана и звуков.

Теория. Познакомить с инструментами для вывода звуковых файлов и нот.

Практика. Освоить инструменты для вывода звуковых файлов и нот - в конце занятия роботы должны синхронно исполнить несложную мелодию.

**Занятие 4.** Датчик касания и датчик громкости звука.

Теория. Познакомить с датчиком касания и датчиком громкости звука.

Практика.Установить на роботов датчики касания и расстояния и запрограммировать их.

**Занятие 5.** Датчик расстояния, датчик освещенности и цвета.

Теория. Познакомить с датчиками расстояния и освещенности света.

Практика. Задавать направление движения робота с помощью цветных карточек, научить реагировать на поверхности, по разному отражающие свет.

**Занятие 6.** Робот «Пятиминутка».

Теория. Познакомить с конструкцией, сборкой, программированием и тестированием робота «Пятиминутка».

Практика. Собрать базовую модель по технологической карте. Составить простую программу для модели, используя встроенные возможности NXT.

**Занятия 7, 8.** Изучение среды управления и программирования. Робот «Линейный ползун».

Теория. Научить сконструировать и программировать робота со световым датчиком. Модернизируем собранного на предыдущем уроке робота «Пятиминутку» и получаем «Линейного ползуна».

Практика. Собрать модель по технологической карте. Составить простую программу для модели, используя встроенные возможности NXT. Протестировать их, выявить сильные и слабые стороны программ, отрегулировать параметры, при которых программы работают без ошибок.

**Занятия 9, 10.** Трёхколёсный робот без датчиков.

Теория. Познакомить с конструкцией, сборкой, программированием и тестированием трёхколёсного робота с двумя серводвигателями.

Практика. Собрать модель по технологической карте. Составить простую программу для модели, используя встроенные возможности NXT.

**Занятие 11.** Робот «Бот-внедорожник».

Теория. Познакомить с конструкцией, сборкой, программированием и тестированием робота «Бот-внедорожник».

Практика. Собрать и запрограммировать Бот-внедорожник, используя датчик касания по инструкционным картам. Создать  программу средней сложности, которая позволит роботу реагировать на событие нажатия датчика.

**Занятия 12, 13.** Гусеничный робот.

Теория. Познакомить с конструкцией, сборкой, программированием и тестированием гусеничного робота.

Практика. Научиться собирать робота на гусеницах. Запомнить конструкцию. Анализ плюсов и минусов конструкции. Научиться управлять роботом с сотового телефона или с компьютера.

**Занятие 14.** «Робот - сумоист».

Теория. Познакомить с конструкцией самого простого робота - сумоиста, управление им с помощью нетбука.

Практика. Собрать робота для соревнований по технологической карте. Составить простую программу для модели, используя встроенные возможности NXT.

**Занятие 15.** Соревнование роботов - сумоистов.

Теория. Составление алгоритма работы.

Практика. Собрать модель по памяти. Составить простую программу для модели. Состязание роботов. Не разбираем конструкцию робота победителя.

**Занятие 16.** Анализ конструкции победителей.

Теория. Изучить конструкции роботов.

Практика. Проанализировать конструкции роботов. Выявить достоинства, исправить ошибки. Проговарить вслух все плюсы и минусы.

**Занятие 17.** Сбор модели по выбору.

Теория. Составить алгоритм работы: выбрать задание, изучить технологические карты.

Практика. Самостоятельно найти и смастерить конструкцию робота, которая сможет выполнять задания: 1) передвигаться из точки А в точку Б; 2) определять цвет ячейки; 3) в зависимости от цвета ячейки выкладывать определённое количество шариков в ячейку.

**Занятия 18, 19.** 4-х колёсный или гусеничного робот.

Теория. Познакомить с инструкцией по сборке по робота, изучить его возможности и программы.

Практика. Выбрать одного из 9 имеющихся конструкций мультибота. Собрать робота по инструкции, загрузить программу, изучить его поведение: запускаем, наблюдаем, тестируем. Поменять программу, добиваясь изменения принципа работы робота. Поменять его конструкцию.

**Занятие 20.** Контрольное тестирование.

Теория. Проверить уровень знаний воспитанников.

Практика. Тест.

**Занятие 21.** День показательных соревнований.

Теория. Собрать любую по желанию модель.

Практика. Представить на соревнование роботов различной сложности, собранных самостоятельно, между которыми проводятся показательные соревнования в скорости, точности и так далее.

**Список используемой литературы**

### Для педагога:

1. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS NXT 2.0, - 64 стр., илл.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. Книга для учителя. 263 с., илл.
3. Халамов, В.Н. Информационно-методическое письмо о встраивании робототехники в образовательный процесс [Электронный ресурс]: сайт отдела информационно-методического объединения Златоустовского городского округа – oimozlat.edusite.ru/p38aa1.html
4. Чурина Л. Игры, конкурсы, задания. – М., АСТ; СПб.: Сова, 2007. – 62с.
5. Тур С. Н., Бокучава Т. П. Первые шаги в мире информатики. Методическое пособие для учителей 5-6 классов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 304 с.: ил.
6. ПервоЛого 3.0 - методическое пособие, М. 2005г., институт новых технологий.
7. Лого Миры 3.0 - специальные советы, М. 2005г., институт новых технологий.
8. Позднякова Ю. С. Программа элективного курса «Основы робототехники» – Железногорск, 2006.
9. С. А.Филиппов. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.
10. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstormsNXT».
11. Д. Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов. Бином. Лаборатория знаний, 2012 г.
12. Д. Г. Копосов Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов.  Бином. Лаборатория знаний, 2012 г.
13. А. С. Злаказов, Г.А. Горшков, С. Г. Шевалдина Уроки Лего-конструирования в школе. Бином. Лаборатория знаний, 2011 г.
14. Интернет-ресурсы:

<http://www.robotclub.ru/robot218.php>

<http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php>

Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» (Магнитогорск) – <http://learning.9151394.ru/mod/resource/view.php?r=11311>

**Для воспитанников:**

1. С. А.Филиппов Робототехника для детей и родителей.. СПб: Наука, 2010.
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
3. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.
4. Д. Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов. Бином. Лаборатория знаний, 2012 г.
5. Д. Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. Бином. Лаборатория знаний, 2012 г.

Интернет-ресурсы:

1. http://www.prorobot.ru/lego.php
2. www.ignatiev.hdd1.ru/informatika/lego.htm
3. http://www.lego.com/education/
4. http://www.wroboto.org/
5. http://www.roboclub.ru/
6. http://robosport.ru/
7. http://lego.rkc-74.ru/
8. http://legoclab.pbwiki.com/
9. http://www.int-edu.ru/
10. http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17
11. http://do.rkc-74.ru/course/view.php?id=13
12. http://robotclubchel.blogspot.com/
13. http://legomet.blogspot.com/
14. http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.com/
15. http://wroboto.ru
16. http://edugalaxy.intel.ru/?portalid=14