

Муниципальное казенное учреждение «Управление образования администрации Карагайского муниципального района»
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Центр информационных и коммуникационных технологий»

Рассмотрено:
на заседании педагогического
совета от «24» июня 2016 г.



Утверждаю:
Директор МАУ ДО «ЦИКТ»
Е.М.Пичкалева
«24» июня 2016 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника»

Программа ориентирована на детей
от 10 до 17 лет
срок реализации – 3 года
Руководитель: Павлов Валерий Юрьевич
педагог дополнительного образования

с. Карагай, 2016

Оглавление

Направленность программы.....	4
Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность:	4
Цель образовательной программы:.....	5
Концептуальные основы программы:.....	6
Отличительные особенности:	6
Возраст детей, участвующих в реализации данной программы:.....	6
Сроки реализации программы:.....	7
Форма и режим занятий:	7
Планируемые результаты и способы определения их результативности:	8
Мониторинг образовательной программы «Робототехника»:	9
Входной контроль:.....	9
Текущий контроль:	9
Итоговый контроль:.....	10
Формы подведения итогов реализации образовательной программы:	10
Содержание программы первого года обучения:.....	10
Учебный план на 1-й год обучения:	11
Учебно-тематическое планирование 1-го года обучения:.....	11
Планируемый результат:.....	16
Содержание программы второго года обучения:	16
Учебный план на 2-й год обучения:	17
Учебно-тематическое планирование 2-го года обучения:.....	17

Планируемый результат:	24
Содержание программы третьего года обучения:	24
Учебный план на 3-й год обучения:	24
Учебно-тематическое планирование 1-го года обучения:.....	25
Планируемый результат:	34
Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы:	34
Первый год обучения:	34
Второй год обучения:	37
Третий год обучения:	40
Материально-техническое обеспечение:.....	43
Литература для педагога:	44

Пояснительная записка

Направленность программы - научно-техническая. Обучение по данной программе направлено на приобретение учащимися знаний и привлечение их к современным технологиям конструирования и программирования.

Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность:

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва, с активным внедрением новых технологий. Многие обучающиеся 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. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной квалифицированной подготовкой позволяет изучение робототехники в дополнительном образовании, на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение в дополнительное образование образовательной программы «Робототехника» с использованием таких методов, как совместное творчество, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики или физики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры с созданием моделей роботов, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его

полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

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.

Цель образовательной программы:

Создание условий для личностного развития обучающихся через научно-техническое творчество.

Обучающие:

1. Познакомить с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.
2. Научить решать кибернетические задачи, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
3. Реализуют межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой.

Развивающие:

1. Развивать эмоциональную сферу ребенка, моторные навыки, образное мышление, внимание, фантазию, пространственное воображение, творческие способности.
2. Развивать умение довести решение задачи до работающей модели.
3. Развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитывающие:

1. Повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
2. Формировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата.
3. Формировать навыки проектного мышления.

Концептуальные основы программы:

При составлении данной программы использовались:

1. Учебная программа дополнительного образования «Робототехника» автора Кутузова Г.Н.
2. Адаптивная программа объединения дополнительного образования «Легороботы» автора Андреева А.М.
3. Рабочая программа дополнительного образования «Робототехника» автора Лучик С.Г.
4. Образовательная программа – Робототехника авторов Корнев А.Н. и Бритков И.М.

Отличительные особенности:

1. Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 3-4 класса школы.
2. Данная программа нацелена на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.
3. Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня.

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы:

- 10-12 лет – младшая группа.
- 13-14 лет – основная группа.
- 15-17 лет – старшая группа.

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста обучающихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него. Например, передаточные отношения связаны с обыкновенными дробями, которые изучаются во второй половине 5 класса. Понятие скорости появляется на физике в 7 классе, но играет существенную роль в построении дифференциального регулятора.

Если кружок начинает функционирование в старшей группе, на многие темы потребуется гораздо меньше времени, но коснуться, так или иначе, нужно всего. Работая со старшеклассниками, проявившими интерес к робототехнике незадолго до окончания школы, приходится особенно бережно и тщательно относиться к их времени: создавать индивидуальные планы и при необходимости сокращать трехгодичный курс до одного года.

Сроки реализации программы:

Программа рассчитана на трехгодичный цикл обучения.

В первый год обучающиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора.

Во второй год обучающиеся изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров. Программирование в графической инженерной среде изучается углубленно.

На третий год обучающиеся изучают основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, строят роботов, а также занимаются творческими и исследовательскими проектами.

Форма и режим занятий:

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, обучающиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее обучающиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из обучающихся) раздает конструкторы с

контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, обучающиеся 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 обучающимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания, обучающиеся 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, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном школьном сетевом ресурсе для последующего использования обучающимися.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа (144 часа) в первый и второй год обучения и 3 раза в неделю в 3 год обучения (216 часов).

Планируемые результаты и способы определения их результативности:

Обучающие: Результатом занятий робототехникой будет способность обучающихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных обучающимися.

Основной способ итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем. Сдача зачета является обязательной, и последующая пересдача ведется «до победного конца».

Развивающие: Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта.

Воспитывающие: Результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

Мониторинг образовательной программы «Робототехника»:

Основными видами отслеживания результатов освоения учебного материала являются входной, промежуточный и итоговый контроль. Осуществляется контроль следующим образом:

Входной контроль:

Проводится в начале учебного года. Отслеживается уровень подготовленности обучающихся. Контроль проводится в форме теста и выполнения практических заданий. После анализа результатов первоначального контроля проводится корректировка тематических планов, пересматриваются учебные задания, если это необходимо.

Текущий контроль:

Проводится после каждого раздела. В процессе его проведения выявляется степень усвоения обучающимися нового материала, отмечаются типичные ошибки, ведется поиск способов их предупреждения и исправления. Внимание каждого ребенка обращается на четкое выполнение работы и формирование трудовых навыков. Формы проведения: опрос обучающихся, собеседование с ними, наблюдения во время выполнения практических заданий, просмотр и оценка выполненных работ.

По окончании 1-го полугодия по тем же критериям проводится промежуточный контроль. Его цель - выявление степени обученности детей за первое полугодие и проведение по результатам контроля (при необходимости) корректировки тематических планов. Формы проведения: тест, демонстрация творческих работ.

Итоговый контроль:

Проводится в конце учебного года. Цель его проведения – определение уровня усвоения программы каждым обучающимся. Формы проведения: защита творческих проектов собственного изготовления перед комиссией МАУ ДО «ЦИКТ».

Формы подведения итогов реализации образовательной программы:

- Викторины
- Анкеты
- Тесты
- Творческие задания
- Презентация проектов по робототехнике

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам. По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего для вновь поступающих входной тест. Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях, конкурсах и состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

Содержание программы первого года обучения:

Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. Знакомство со средой программирования Robolab, базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Простейшие регуляторы: релейный, пропорциональный. Участие в учебных состязаниях.

Учебный план на 1-й год обучения:

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	1	0	1
3	Основы конструирования	6	10	16
4	Моторные механизмы	6	10	16
5	Трехмерное моделирование	1	3	4
6	Введение в робототехнику	12	18	30
7	Основы управления роботом	8	12	20
8	Удаленное управление	3	5	8
9	Игры роботов	3	5	8
10	Состязания роботов	6	18	24
11	Творческие проекты	3	11	14
12	Зачеты	0	2	2
	Всего:	50	94	144

Учебно-тематическое планирование 1-го года обучения:

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия	Количество часов		
			всего	теория	практика
1.	Инструктаж по ТБ	Техника безопасности в кабинете робототехники	1	1	0

2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника	Информатика, кибернетика, робототехника	Знакомство детей с историей информатики, кибернетики, робототехники	1	1	0
3. Основы конструирования	Названия и принципы крепления деталей	Знакомство с деталями LegoMindstormsEV3 и NXT	16	1	0
	Строительство высокой башни	Знакомство с деталями LegoMindstormsEV3 и NXT. Соединение деталей.		0	1
	Хватательный механизм	Соединение подвижных деталей		1	1
	Виды механической передачи.	Знакомство с видами механических передач		1	1
	Повышающая передача.	Конструирование повышающей передачи		1	1
	Понижающая передача.	Конструирование понижающей передачи		1	1
	Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением	Знакомство с редуктором		1	4
	Зачет	Зачет		0	1
4. Моторные механизмы	Стационарные моторные механизмы	Виды моторных механизмов	16	1	1
	Одномоторный гонщик	Собираем одномоторный механизм		1	1

	Преодоление горки	Полноприводные механизмы		1	1
	Робот-тягач	Собираем механизм с понижающей передачей		1	3
	Сумотори	Мини соревнования «Сумо» для начинающих		1	1
	Шагающие роботы	Собираем шагающий механизм		1	2
	Зачет	Зачет		0	1
5. Трехмерное моделирование	Введение в виртуальное конструирование	Знакомство с программой LEGODIGITALDESIGNER	4	1	0
	Сборка простейших моделей	Сборка в LEGODIGITALDESIGNER		0	2
	Зачет	Зачет		0	1
6. Введение в робототехнику	Знакомство с контроллером	Знакомство с контроллерами EV3 и NXT	30	1	1
	Одноmotorная тележка	Собираем одноmotorного робота		1	1
	Встроенные программы	Программирование в контроллерах EV3 и NXT		1	1
	Двухmotorная тележка	Собираем двухmotorного робота		1	2
	Датчики	Знакомство с датчиками		2	0
	Среда программирования	Знакомство с программой для программирования		1	1

		LEGOMINDSTORMSEducationEV3			
	Колесные, гусеничные и шагающие роботы	Виды колесных, гусеничных и шагающих роботов построенными людьми		1	1
	Решение простейших задач	Программирование роботов		1	1
	Кегельринг	Соревнования «Кегельринг»		1	3
	Следование по линии	Соревнования «Следование по линии»		1	3
	Путешествие по комнате	Программирование ультразвукового датчика		1	3
	Зачет	Зачет		0	1
7. Основы управления роботом	Релейный регулятор	Программирование датчика цвета	20	1	1
	Пропорциональный регулятор	Программирование двух датчиков цвета		1	1
	Защита от «застреваний»	Программирование двух датчиков цвета для соревнования «Траектория»		1	1
	Траектория с перекрестками	Программирование трех датчиков цвета		1	2
	Пересеченная местность	Программирование робота для прохождения поля «Траектория» с препятствиями		1	1
	Обход лабиринта	Программирование робота для соревнования «Лабиринт»		1	3

	Анализ показаний разнородных датчиков	Передача и анализ показаний с датчиков в ПК		1	1
	Синхронное управление двигателями	Программирование каждого мотора отдельно от друг друга с помощью блока «Большой мотор»		1	1
	Зачет	Зачет		0	1
8. Удаленное управление	Передача числовой информации	Синхронизация двух роботов через bluetooth	8	1	1
	Кодирование при передаче	Передача зашифрованных сообщений между двумя роботами		1	1
	Управление моторами через bluetooth	Управление роботом через bluetooth с другого гаджета		1	2
	Зачет	Зачет		0	1
9. Игры роботов	«Царь горы»	Соревнования «Царь горы»	8	1	1
	Управляемый футбол роботов	Соревнования «Футбол роботов» через bluetooth		1	2
	Футбол с инфракрасным мячом (основы)	Основы игры в футбол через инфракрасный датчик и инфракрасного мяча		1	2
10. Состязания роботов	Сумо	Соревнование «Сумо»	24	1	3
	Перетягивание каната	Соревнование «Перетягивание каната»		1	3

	Кегельринг	Соревнование «Кегельринг»		1	3
	Следование по линии	Соревнование «Следование по линии»		1	3
	Слалом	Соревнование «Слалом»		1	3
	Лабиринт	Соревнование «Лабиринт»		1	3
11. Творческие проекты	Правила дорожного движения	Творческий проект «Правила дорожного движения»	14	1	1
	Роботы-помощники человека	Творческий проект «Роботы-помощники человека»		1	3
	Роботы-артисты	Творческий проект «Роботы-артисты»		1	2
	Свободные темы	Творческий проект на свободную тему		0	5
12. Зачеты	Итоговый мониторинг	Итоговый мониторинг	2	0	2
ВСЕГО:			144 ч	50 ч	94 ч

Планируемый результат:

1. Познакомятся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.
2. Разовьют эмоциональную сферу, моторные навыки, образное мышление, внимание, фантазию, пространственное воображение и творческие способности.
3. Сформируют стремления к получению качественного законченного результата.

Содержание программы второго года обучения:

Использование регуляторов. Решение задач с двумя контурами управления или с дополнительным заданием для робота (например, двигаться по линии и объезжать препятствия). Программирование виртуальных исполнителей.

Текстовые среды программирования. Более сложные механизмы: рулевое управление, дифференциал, манипулятор и др. Двусоставные регуляторы. Участие в учебных состязаниях.

Учебный план на 2-й год обучения:

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1
2	Повторение. Основные понятия	2	0	2
3	Базовые регуляторы	6	7	13
4	Пневматика	5	5	10
5	Трехмерное моделирование	2	2	4
6	Программирование и робототехника	8	24	32
7	Элементы мехатроники	3	3	6
8	Решение инженерных задач	4	10	14
9	Альтернативные среды программирования	4	4	8
10	Игры роботов	3	5	8
11	Состязания роботов	12	12	24
12	Среда программирования виртуальных роботов Ceebot	5	5	10
13	Творческие проекты	4	7	11
14	Зачеты	1	0	1
Итого		59 ч	85 ч	144 ч

Учебно-тематическое планирование 2-го года обучения:

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия	Количество часов		
			всего	теория	практика

1. Инструктаж по ТБ	Техника безопасности в кабинете робототехники	Знакомство детей с техникой безопасности.	1	1	0
2. Повторение. Основные понятия	Основные понятия.	Повторение основных тем за первый год обучения. (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).	2	2	0
3. Базовые регуляторы	Следование за объектом. Одномоторная тележка.	Контроль скорости. П-регулятор.	13	1	1
	Двухмоторная тележка.	Следование по линии за объектом. Безаварийное движение.		1	1
	Объезд объекта. Слалом.	Ультразвуковой датчик. Программирование на объезд препятствий.		1	1
	Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль.	Программирование и конструирование робота для поля «Шорт-трек».		1	1
	Вывод данных на экран. Работа с переменными.	Знакомство с переменными. Вывод показаний разнородных датчиков на экран контроллера.		1	1
	Следование вдоль стены. ПД-регулятор.	Программирование ультразвукового и инфракрасного датчика с помощью ПД-регулятора.		1	1
	Зачет	Зачет.		0	1

4. Пневматика	Пресс	Знакомство и конструирование прессы.	10	1	1
	Грузоподъемники	Виды грузоподъемников, конструирование своей модели.		1	1
	Манипулятор	Знакомство с манипуляторами.		1	1
	Штамповщик	Знакомство с механизмом «Штамповщик».		1	1
	Электронасос	Знакомство с механизмом «Электронасос».		1	1
5. Трехмерное моделирование	Проекция и трехмерное изображение.	Работа в Lego Digital Designer.	4	1	1
	Создание руководства по сборке.	Создание инструкции к своей модели в Lego Digital Designer.		1	1
6. Программирование и робототехника	Траектория с перекрестками	Программирование робота на прохождение траектории с перекрестками.	32	1	3
	Поиск выхода из лабиринта	Программирование робота на прохождение поля «Лабиринт».		1	3
	Транспортировка объектов	Постройка робота с захватом и программирование на транспортировку объектов.		1	3
	Эстафета. Взаимодействие роботов	Программирование роботов на взаимодействие друг с другом.		1	3
	Шестиногий маневренный шагающий	Конструирование и программирование		1	3

	робот	шагающего робота.			
	Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал	Постройка робота с рулевым управлением и дифференциалом. Программирование робота.		1	3
	Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор	Постройка робота с повышающей передачей и программирование на прохождение траектории.		1	3
	Плавающий коэффициент. Кубический регулятор	Программирование робота. Знакомство с блоком «Случайная величина».		1	3
7. Элементы мехатроники	Принцип работы серводвигателя	Знакомство с работой серводвигателя.	6	1	0
	Сервоконтроллер	Знакомство с работой сервоконтроллера.		1	0
	Робот-манипулятор. Дискретный регулятор	Постройка мобильного робота с манипулятором. Программирование.		1	3
8. Решение инженерных задач	Подъем по лестнице	Постройка робота способного подниматься по лестнице.	14	1	2
	Постановка робота-автомобиля в гараж	Программирование датчика цвета, ультразвукового датчика и сервомоторов		1	2

		для выполнения задания «Постановка робота-автомобиля в гараж».			
	Погоня: «Лев и Антилопа»	Постройка скоростного робота с использованием повышающей передачи для игры «Лев и Антилопа».		2	6
9. Альтернативные среды программирования	Структура программы	Знакомство со средой программирования RobotC.	8	1	1
	Команды управления движением	Знакомство с командами управления движения в RobotC.		1	1
	Работа с датчиками	Работа с датчиками через среду программирования RobotC.		1	1
	Ветвления и циклы	Ветвления и циклы в среде программирования RobotC.		1	1
10. Игры роботов	Управляемый футбол	Игра в футбол дистанционно управляемыми роботами.	8	1	1
	Теннис	Постройка и программирование робота для игры в «Теннис».		1	2
	Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти	Игра в футбол с использованием инфракрасного мяча и инфракрасного датчика.		1	2
11. Состязания	Интеллектуальное Сумо	Соревнования в «сумо» с использованием	24	1	1

роботов		минимум двух датчиков.		
	Кегельринг-макро	Программирование и постройка робота для соревнований в мини кегельринг.	1	1
	Следование по линии	Программирование и постройка робота состязания «Следование по линии».	1	1
	Лабиринт	Программирование и постройка робота для соревнования в «Лабиринт».	1	1
	Слалом	Программирование и постройка робота для соревнования «Слалом».	1	1
	Дорога-2	Программирование и постройка робота для состязания «Дорога-2».	1	1
	Эстафета	Программирование и постройка робота для эстафеты.	1	1
	Лестница	Программирование и постройка робота для езды по лестнице.	1	1
	Канат	Программирование и постройка робота для соревнования «Канат».	1	1
	Инверсная линия	Программирования робота для езды по инверсионной линии.	1	1
	Гонки шагающих роботов	Программирование и постройка робота для соревнований шагающих роботов.	1	1

	Международные состязания роботов (по правилам организаторов).	Программирование и постройка робота для актуальных международных соревнований.		1	1
12. Среда программирования виртуальных роботов Ceebot	Знакомство с языком Ceebot. Управление роботом.	Знакомство со средой программирования Ceebot.	10	1	1
	Циклы. Ветвления	Знакомство с ветвлениями и циклами в Ceebot.		1	1
	Цикл с условием. Ожидание события.	Знакомство с циклом с условием. Ожидание события в Ceebot.		1	1
	Ориентация в лабиринте. Правило правой руки	Программирование для прохождения поля «Лабиринт» в Ceebot.		1	1
	Радар. Поиск объектов	Программирование ультразвукового и инфракрасного датчика.		1	1
13. Творческие проекты	Роботы-помощники человека	Разработка творческого проекта по теме «Роботы-помощники человека» .	11	1	2
	Охранные системы	Разработка творческого проекта по теме «Охранные системы».		1	2
	Роботы и космос	Разработка творческого проекта по теме «Роботы и космос».		1	1
	Роботизированные	Разработка творческого проекта по теме		1	2

	комплексы	«Роботизированные комплексы».			
14. Зачеты	Итоговый мониторинг	Итоговый мониторинг	1	0	1
ВСЕГО:			144 ч	59 ч	85 ч

Планируемый результат:

1. Научатся решать кибернетические задачи, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
2. Повысится мотивация обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
3. Разовьется умение довести решение задачи до работающей модели.

Содержание программы третьего года обучения:

Освоение текстового программирования в среде RobotC. Исследовательский подход к решению задач. Использование памяти робота для повторения комплексов действий. Элементы технического зрения. Расширения контроллера для получения дополнительных возможностей робота. Работа над творческими проектами. Выступления на детских научных конференциях. Участие в учебных состязаниях. Решение задач на сетевое взаимодействие роботов.

Учебный план на 3-й год обучения:

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1
2	Повторение. Основные понятия	1	2	3
3	Знакомство с языком RobotC	4	12	16
4	Применение регуляторов	6	12	18
5	Элементы теории автоматического управления	8	16	24
6	Роботы-андроиды	4	14	18

7	Трёхмерное моделирование	1	3	4
8	Решение инженерных задач	8	16	24
9	Знакомство с языком Си для роботов	8	20	28
10	Сетевое взаимодействие роботов	6	12	18
11	Основы технического зрения	5	7	12
12	Игры роботов	4	8	12
13	Состязания роботов	4	20	24
14	Творческие проекты	2	6	8
15	Зачеты	2	4	6
Итого		85 ч	131 ч	216 ч

Учебно-тематическое планирование 1-го года обучения:

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия	Количество часов		
			всего	теория	практика
1. Инструктаж по ТБ	Техника безопасности в кабинете робототехники	Знакомство детей с техникой безопасности.	1	1	0
2. Повторение. Основные понятия	Повторение. Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).	Повторение основных тем за первый год обучения (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).	2	2	0
3. Знакомство с	Вывод на экран	Вывод изображений на экран через	17	1	0

языком RobotC		RobotC.		
	Управление моторами. Встроенные энкодеры	Программирование моторов через RobotC.	1	0
	Графика на экране контроллера	Вывод графиков на экран контроллера.	1	1
	Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран	Вывод показаний датчиков на экран контроллера.	1	1
	Подпрограммы: функции с параметрами	Знакомство с подпрограммами в среде программирования RobotC.	1	1
	Косвенная рекурсия. Алгоритм «Ханойские башни»	Знакомство с косвенной рекурсией через алгоритм «Ханойские башни».	1	0
	Массивы.	Массивы в среде программирования RobotC.	1	1
	Параллельные задачи.	Параллельные задачи в среде программирования RobotC.	1	0
	Операции с файлами	Операции с файлами в среде программирования RobotC.	1	1
	Запоминание пройденного пути в файл.	Программирование робота на запоминание пройденного пути для последующего воспроизведения	1	1

	Воспроизведение	пройденного пути.			
	Множественный выбор.	Множественный выбор в среде программирования RobotC.		1	0
4. Применение регуляторов	Следование за объектом	Программирование робота/ультразвукового датчика для следования за объектом.	18	1	3
	Следование по линии	Программирование робота/датчика цвета для езды по линии.		1	3
	Следование вдоль стенки	Программирование робота/ультразвукового датчика для следования вдоль линии.		1	3
	Управление положением серводвигателей	Управление положениями двигателей через среду программирования RobotC.		1	2
	Перемещение манипулятора	Программирование манипулятора в среде программирования RobotC.		1	2
5. Элементы теории автоматического управления	Релейный многопозиционный регулятор	Знакомство с релейным многопозиционным регулятором в RobotC.	24	1	0
	Пропорциональный регулятор	Знакомство с пропорциональным регулятором в RobotC.		1	0
	Пропорционально-дифференциальный	Знакомство с пропорционально-дифференциальным регулятором в		1	0

	регулятор	RobotC.		
	Стабилизация скоростного робота на линии	Стабилизация скоростного робота на линии в RobotC для более быстрого прохождения.	1	1
	Фильтры первого рода	Знакомство с фильтрами в среде программирования RobotC.	1	0
	Движение робота вдоль стенки	Программирование робота в среде RobotC для движения вдоль стенки.	1	1
	Движение по линии с двумя датчиками	Программирование робота в среде RobotC для движения по линии с двумя датчиками цвета.	1	2
	Кубический регулятор	Знакомство с кубическим регулятором в RobotC.	1	0
	Преодоление резких поворотов	Программирование робота на преодоление резких поворотов в среде программирования RobotC.	1	2
	Плавающие коэффициенты	Знакомство с плавающими коэффициентами в среде программирования RobotC.	1	0
	Гонки по линии	Программирование и конструирования робота для гонок по черной или инверсионной линии.	1	2

		Программирование в среде RobotC.			
	Периодическая синхронизация двигателей	Синхронизация двигателей в среде программирования RobotC.		1	0
	Шестиногий шагающий робот	Постройка и программирование шагающего робота в RobotC.		1	2
	ПИД-регулятор	Знакомство с ПИД-регулятором в RobotC.		1	0
6. Роботы-андроиды	Колесный робот в лабиринте	Сборка и программирование колесного робота для поля «Лабиринт».	18	1	2
	Робот-собачка	Сборка и программирование «Робот-собачка».		1	2
	Трехпальцевый манипулятор	Сборка трехпальцевого манипулятора.		1	2
	Роботы-андроиды	Конструирование робота-андроида и программирование.		1	2
	Удаленное управление по bluetooth	Программирование на удаленное управление через bluetooth.		1	2
	Взаимодействие роботов	Программирование на удаленное взаимодействие роботов через bluetooth.		1	2
7. Трехмерное	Проекция и трехмерное	Работав Lego Digital Designer.	4	1	1

моделирование	изображение				
	Создание руководства по сборке	Создание инструкции к своей модели в LegoDigitalDesigner.		1	1
8. Решение инженерных задач	Стабилизация маятника на тележке	Решение задачи на стабилизации маятника на тележке через гироскопический датчик.	24	1	2
	Исследование динамики робота-сигвея	Исследовательская работа робота сигвея путем вывода данных с гироскопического датчика, двух моторов и их взаимодействие.		1	3
	Постановка робота-автомобиля в гараж	Программирование датчика цвета, ультразвукового датчика и сервомоторов для выполнения задания «Постановка робота-автомобиля в гараж».		1	2
	Оптимальная парковка робота-автомобиля	Поиск оптимальной «парковки» робота автомобиля путем сокращения программы и пути.		1	3
	Ориентация робота на местности	Постройка и программирование робота с использованием одного ультразвукового датчика и более. Ответная реакция.		1	2
	Построение карты	Программирование на запоминание пути следования и построение карты – маршрута с выводом на экран		1	3

		микроконтроллера			
	Погоня: «Лев и Антилопа»	Постройка скоростного робота с использованием повышающей передачи для игры «Лев и Антилопа».		1	2
9. Знакомство с языком Си для роботов	Структура программы	Знакомство со средой программирования Си.	28	2	2
	Команды управления движением	Команды управления в среде программирования Си.		2	2
	Работа с датчиками	Работа с датчиками в среде программирования Си.		2	2
	Ветвления и циклы	Команды ветвления и циклы в среде программирования Си.		2	2
	Переменные	Знакомство с переменными в среде программирования Си.		2	2
	Подпрограммы	Составление подпрограмм среде программирования Си.		2	2
	Массивы данных	Массивы в среде программирования Си		2	2
10. Сетевое взаимодействие роботов	Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth	Программирование на взаимодействие двух роботов через среду программирования Си.	18	2	4
	Распределенные системы	Распределение по иерархии роботов		2	4

		через bluetooth.			
	Коллективное поведение	Программирование более двух роботов на взаимодействие через среду программирования Си.		2	4
11. Основы технического зрения	Поиск объектов	Программирование робота на поиск объектов.	12	1	1
	Слежение за объектом	Программирование робота на поиск и слежение за объектом		1	1
	Следование по линии	Программирование и постройка робота состязания «Следование по линии».		1	2
	Передача изображения	Передача изображения с робота на другой «гаджет» (смартфон, ноутбук, и. т. п.)		1	1
	Управление с компьютера	Управление роботом через ПК.		1	2
12. Игры роботов	Автономный футбол с инфракрасным мячом	Игра в футбол дистанционно управляемыми роботами.	12	1	3
	Теннис роботов	Постройка и программирование робота для игры в «Теннис».		1	3
	Футбол роботов	Игра в футбол с использованием инфракрасного мяча и инфракрасного		1	3

		датчика.			
13. Соревнования роботов	Интеллектуальное Сумо	Соревнования в «сумо» с использованием минимум двух датчиков	24	1	2
	Кегельринг-макро	Программирование и постройка робота для соревнований в мини кегельринг		1	2
	Следование по линии	Программирование и постройка робота состязания «Следование по линии».		1	2
	Лабиринт	Программирование и постройка робота для соревнования в «Лабиринт».		1	2
	Лестница	Программирование и постройка робота для езды по лестнице		1	2
	Гонки шагающих роботов	Программирование и постройка робота для соревнований шагающих роботов.		1	2
	Гонки балансирующих роботов-сигвеев	Программирование и постройка роботов-сигвеев для соревнований		1	2
	Международные состязания роботов (по правилам организаторов)	Программирование и постройка робота для актуальных международных соревнований.		1	2
14. Творческие проекты	Роботы и космос	Работа над творческим проектом «Роботы и космос». Постройка и программирование робота для работы в	13	1	5

		космосе			
	Свободные темы	Разработка собственных проектов на свободную тему.		0	7
15. Зачеты	Итоговый мониторинг	Итоговый мониторинг	1	0	1
ВСЕГО:			216 ч	85 ч	131 ч

Планируемый результат:

1. Будут уметь реализовывать межпредметные связи таких предметов как физика, информатика и математика.
2. Разовьют умение четко излагать мысли в логической последовательности и отстаивать свою точку зрения. Умение анализа и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
3. Сформируют навык проектного мышления.

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы:

Первый год обучения:

№	Раздел программы	Форма занятий	Используемые материалы	Методы и приемы	Форма подведения итогов
1	Инструктаж по ТБ	Лекция	Компьютерная база центра	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	Лекция	Компьютерная база центра, конструкторы для демонстрации	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос

3	Основы конструирования	Лекция, беседа, практикум	Конструктор 9632 “Технология и физика”, методическое пособие, рабочие листы, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, зачет
4	Моторные механизмы	Лекция, беседа, практикум	Конструкторы 9632 “Технология и физика”, 9628 “Моторные механизмы”, методическое пособие, рабочие листы, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
7	Трехмерное моделирование	Лекция, практикум	Компьютерная база школы, ПО: Ldraw, MLCad, Lego Digital Designer, Microsoft Power Point	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Зачет
8	Введение в робототехнику	Лекция, практикум	Компьютерная база школы, Конструктор 9797 ”Lego Mindstorms NXT” ПО ”Lego Mindstorms NXT Edu”, дополнительные датчики, поля методическое пособие	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
10	Основы управления роботом	лекция, инд.задание	Компьютерная база школы, Конструкторы 9797 ”Lego Mindstorms NXT” 9648 “Ресурсный набор” 9794 “Автоматизированные устройства” Дополнительные устройства и датчики, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет

			ПО: Robolab 2.9		
11	Удаленное управление	Лекция, практикум	Компьютерная база школы, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" Дополнительные устройства и датчики, поля ПО: Robolab 2.9	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
12	Игры роботов	Лекция, тренировка, турнир	Компьютерная база центра, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" Дополнительные устройства и датчики, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, турнир
13	Состязания роботов	Лекция, тренировка, турнир	Компьютерная база школы, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" 9786, 9794 "Автоматизированные устройства", дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.	Исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
14	Творческие проекты	Инд.задание	Компьютерная база центра, весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Исследовательский	Защита проекта

Второй год обучения:

№	Раздел программы	Форма занятий	Используемые материалы	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Инструктаж по ТБ	Лекция	Компьютерная база центра	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Повторение. Основные понятия.	Лекция, практикум	Компьютерная база центра, конструкторы для демонстрации	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
10	Повторение: базовые регуляторы	Беседа, практикум	Компьютерная база центра, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" 9794 "Автоматизированные устройства" Дополнительные устройства и датчики, поля ПО: Robolab 2.9	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
5	Пневматика	Лекция, беседа, практикум	Конструкторы 9641 "Пневматика", 9632 "Технология и физика", 9628 "Моторные механизмы", методическое пособие, рабочие листы, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
7	Трехмерное моделирование	Лекция, практикум	Компьютерная база школы, ПО: Ldraw, MLCad, Lego Digital Designer, Microsoft Power Point	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Защита проекта

9	Программирование и робототехника	Лекция, беседа, практикум, инд. задание	Компьютерная база центра, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT", 9648 "Ресурсный набор", 9786, 9794 "Автоматизированные устройства", Дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9", RobotC	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
	Элементы мехатроники		Компьютерная база центра, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT", контроллеры и датчики Mindsensors, серводвигатели, конструкторы BioloidBeginnerKit, подручные материалы	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
10	Решение инженерных задач	лекция, инд. задание	Компьютерная база центра, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" 9641 "Пневматика" 9786, 9794 "Автоматизированные устройства", конструктор металлический. Дополнительные устройства и датчики, поля ПО: Robolab 2.9	Исследовательский	Практическое задание, защита проекта

11	Альтернативные среды программирования	Лекция, практикум	Компьютерная база центра, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" Дополнительные устройства и датчики, поля ПО: RobotC, BricxCC и др.	Исследовательский	Практическое задание
12	Игры роботов	Лекция, тренировка, турнир	Компьютерная база центра, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" и др. Дополнительные устройства и датчики, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, турнир
13	Состязания роботов	Лекция, тренировка, турнир	Компьютерная база центра, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" 9794 "Автоматизированные устройства", дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9", RobotC и др.	Исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
14	Творческие проекты	Инд. задание	Компьютерная база центра, весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Исследовательский	Защита проекта

Третий год обучения:

№	Раздел программы	Форма занятий	Используемые материалы	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Инструктаж по ТБ	Лекция	Компьютерная база центра	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Повторение. Основные понятия	Лекция	Компьютерная база центра, конструкторы для демонстрации	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
3	Применение регуляторов	Лекция, беседа, практикум	Компьютерная база центра, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" 9641 "Пневматика", Дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9", RobotC	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание
4	Элементы теории автоматического управления	Лекция, беседа, практикум	Компьютерная база центра, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" 9641 "Пневматика", Дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9", RobotC, NXT OSEK	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, зачет
5	Роботы-андроиды	Лекция, беседа,	Компьютерная база центра, Конструкторы Bioloid, конструкторы	Объяснительно-иллюстрационный,	Практическое задание,

		практикум	9797 "Lego Mindstorms NXT", контроллеры и датчики Mindsensors, серводвигатели, подручные материалы	исследовательский	соревнования роботов, показательные выступления
6	Трёхмерное моделирование	Лекция, практикум	Компьютерная база центра, ПО: Ldraw, MLCad, Lego Digital Designer, Microsoft Power Point	Объяснительно- иллюстрационный, исследовательский	Защита проекта
7	Решение инже- нерных задач	Лекция, инд. задание	Компьютерная база центра, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" 9641 "Пневматика" 9794 "Автоматизированные устройства" Дополнительные устройства и датчики, поля ПО: Robolab 2.9, RobotC	Исследовательский	Практическое задание, защита проекта
8	Знакомство с языком Си для роботов	Лекция, практикум	Компьютерная база центра, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" и др. Дополнительные устройства и датчики, поля ПО: RobotC, CeeBot, BricxCC	Объяснительно- иллюстрационный, исслед- овательский	Практическое задание, зачет
9	Сетевое	Лекция,	Компьютерная база центра,	Объяснительно-	Практическое

	взаимодействие роботов	практикум	Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" и др. Дополнительные устройства и датчики Hitechnic, поля ПО: RobotC, CeeBot, BricxCC	иллюстрационный, исследовательский	задание, зачет
10	Основы технического зрения	Лекция, практикум	Компьютерная база центра, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" и др. видеокамера Mindsensors, поля ПО: RobotC, Robolab 2.9	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание,
11	Игры роботов	Лекция, тренировка, турнир	Компьютерная база центра, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" Дополнительные устройства и датчики Mindsensors и Hitechnic, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, турнир
12	Состязания роботов	Лекция, тренировка, турнир	Компьютерная база центра, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9684 "Ресурсный набор" 9786, 9794 "Автоматизированные устройства", дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9",	Исследовательский	Практическое задание, состязания роботов

			RobotC и др.		
13	Творческие проекты	Инд.задание	Компьютерная база центра, весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Исследовательский	Защита проекта

Материально-техническое обеспечение:

- Наборы образовательных Лего-конструкторов:
 - LEGO EV3 Mindstorms;
 - LEGONXT Mindstorms;
 - «Технология и физика»;
 - «Пневматика»;
 - Альтернативные источники энергии;
- Лего-кирпичики;
- Пластины;
- Поля;
- Дополнительные устройства и датчики;
- Программное обеспечение Robolab 2.5.4», 2.9», NXT-G, RobotC; BricxCC Digital Designer (среда трехмерного моделирования);
- Компьютеры (Ноутбуки)
- Интерактивный практикум ROBOLAB.
- Руководство пользователя. “LEGO Перворобот”

Литература для педагога:

1. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб: Наука, 2006
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
3. Петрина А.М. Направления развития робототехники // Международная конференция Информационное общество: Состояние и тенденции межгосударственного обмена научно-технической информацией в СНГ. – М.: ВИНТИ РАН, 2011. – С. 102-104.
4. Аленина, Т. И. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОСНОО: пособие для учителя / сост.: Аленина Т. И., Енина Л. В., Колотова И. О., Сичинская Н. М., Смирнова Ю. В., Шаульская Е. Л. – Челябинский Дом печати, 2012. – 208 с.
5. Зайцева, Н. Н. Образовательная робототехника в начальной школе: пособие для учителя / Зайцева Н. Н., Зубова Т. А., Копытова О. Г., Подкорытова С. Ю. – Челябинск: Обл. центр информ. и мат.-тех.обесп. ОУ Челяб. обл. – 192 с.
6. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника в начальной школе: пособие для учителя / Мирошина Т. Ф., Соловьева Л. Е., Могилева А. Ю., Перфирьева Л. П. – Челябинск: Взгляд. – 2011. – 150 с.
7. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физики в средней школе: пособие для учителя / Мирошина Т. Ф., Соловьева Л. Е., Могилева А. Ю., Перфирьева Л. П. – Челябинск: Взгляд, 2011. – 150 с.
8. Перфирьева, Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрина Ю. А. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: методическое пособие / Перфирьева Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрина Ю. А. – Челябинск: Взгляд. – 2011. – 94 с.

Литература для учащихся, родителей:

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.

2. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей: уч.-метод.пособие / Ю.В. Рогов. – Челябинск, 2012. – 72 с.: ил.
3. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2011.
4. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С. Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
5. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
6. Я, робот. АйзекАзимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

Интернет – ресурсы:

1. http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
2. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
3. <http://www.legoengineering.com/>
4. https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Frobot.edu54.ru%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fprogram_robotics_239.doc&name=program_robotics_239.doc&lang=ru&c=56b2d229bcc7
5. http://surwiki.admsurgut.ru/wiki/images/e/e8/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%D0%B0_%D0%BF%D0%BE_%D0%B2%D1%8B%D0%B1%D0%BE%D1%80%D1%83_%D0%9E%D0%A1%D0%9D%D0%9E%D0%92%D0%AB_%D0%A0%D0%9E%D0%91%D0%9E%D0%A2%D0%9E%D0%A2%D0%95%D0%A5%D0%9D%D0%98%D0%9A%D0%98.pdf
6. <http://nsportal.ru/shkola/dopolnitelnoe-obrazovanie/library/2013/10/13/programma-dopolnitelnogo-obrazovaniya>
7. <https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Ffizberdeischool.68edu.ru%2Fdocuments%2FRobototehnika.pdf&name=Robototehnika.pdf&lang=ru&c=56b2e0637397&page=9>
8. <http://pandia.ru/text/78/550/97507.php>
9. <http://cdtor.ru/robototekhnika/item/3698-aktualnost-programmy-robototekhnika>
10. <http://robot.uni-altai.ru/metodichka/publikacii/obrazovatel'naya-programma-vneurochnoy-deyatelnosti-osnovy-robototekhniki>

11. http://wiki.tgl.net.ru/index.php/%D0%9E%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0