

Управление образования администрации
Рыбинского муниципального района

Муниципальное учреждение
дополнительного образования
центр творчества и развития «Город мастеров»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МУ ДО ЦТР «Город мастеров»
Т.В. Барбарич
«01» сентября 2023 г.



Принята
педагогическим советом
протокол №
от «01» сентября 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»

Возраст обучающихся: 10-16 лет
Срок реализации: 1 год

Суворова Анастасия Сергеевна,
педагог дополнительного образования

Рыбинский муниципальный район
2023 год

2. Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
2. Цель и задачи.....	5
3. Содержание программы.....	6
3.1. Учебный план.....	6
3.2. Содержание учебного плана.....	8
4. Планируемые результаты.....	10
5. Календарный учебный график.....	14
6. Условия реализации программы.....	13
7. Контрольно-измерительные материалы. Формы аттестации	14
8. Методические материалы.....	16
9. Список информационных источников	17

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – программа) технической направленности разработана на основе следующих нормативных документов:

- **Федеральный закон** от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- **Федеральный закон** от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
- **Стратегия развития воспитания** в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р).
- **Указ Президента Российской Федерации** от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
- **План основных мероприятий**, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 23.01.2021 № 122-р).
- **Федеральный проект** «Успех каждого ребенка» (утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16.).
- **Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года** (Распоряжение правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р)
- **Паспорт приоритетного проекта** «Доступное дополнительное образование для детей» (Утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам; протокол от 30 ноября 2016 г. N 11) .
- **Приказ департамента образования** Ярославской области от 27.12.2019 №47-нп «Правила персонифицированного финансирования ДОД».
- **Приказ Министерства просвещения РФ** от 17 марта 2020 г. № 103 «Об

утверждении временного порядка сопровождения реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

- **Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 21.03.2022 г. № 9 «О внесении изменений в санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1/2.4.3598-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-2019)", утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16».**

Существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической. Одной из таких проблем в России являются недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащимся к области робототехники и автоматизированных систем.

Актуальность. Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда учащиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в

сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Адресат программы. Программа предназначена для обучающихся 10-16 лет. Срок реализации программы 1 год, объём - 72 часа теоретических и практических занятий. В творческом объединении могут быть дети одного возраста, а так же разновозрастные группы. Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительного контроллера Arduino.

2.Цель и задачи программы

Цель: обучить навыкам конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительного контроллера Arduino.

Задачи:

- развить навыки программирования в современной среде программирования;
- повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика, технологии);
- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;
- развить творческие способности учащихся.

Задачи курса рассматриваются на трёх уровнях:

- Первый уровень – репродуктивный (ученик понимает, может воспроизвести без ошибок)
- Второй уровень – «интерпретация» (ученик понимает, может применить с изменениями в похожей ситуации)
- Третий уровень – «изобретение» (ученик может самостоятельно спроектировать, сконструировать и запрограммировать устройство, решающее поставленную перед ним практическую задачу)

3. Содержание программы

Учебный план

№	Дата	Тема урока	Теория	Практика	Всего
1		Введение, техника безопасности, Основные понятия радиотехники. Основы радио - электрической сборки.	2	0	2
2		Электрический ток, источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части.	1	1	2
3		Направление электрического тока, Сила тока напряжение, сопротивление. Единицы измерения. Вольтметр, амперметр. Измерение силы тока и напряжения. Закон Ома, для участка цепи	1	1	2
4		Последовательное и параллельное соединения проводников Работа электрического тока, Мощность электрического тока	1	1	2
5		Резисторы, потенциометр, Конденсаторы, Диоды, Светодиоды, Транзистор	1	1	2
6		Понятие о Кибернетике Представления информации в компьютере, системы счислений	1	1	2
7		Элементы математической логики и теория дискретных автоматов	2	0	2
8		Микроконтроллеры, обзор линейки микроконтроллеров Arduino.	1	1	2
9		Аналоговые и цифровые входы выходы	1	1	2
10		Сенсоры, их типы, Потенциометры, фоторезисторы, Индикаторы	1	1	2
11		Коллекторный двигатель, сервопривод	1	1	2
12		Среда разработки ArduinoIDE, Структура программ, типы данных, основные команды	1	1	2
13		Проект «Маячок»	0	2	2
14		Проект «Светофор»	0	2	2
15		Проект «Светильник с управляемой яркостью»	0	2	2
16		Проект «Терменвокс»	0	2	2
17		Проект «Ночной светильник»	0	2	2

18		Проект «Пульсар»	0	2	2
19		Проект «Бегущий огонек»	0	2	2
20		Проект «Миксер»	0	2	2
21		Проект «Кнопочный переключатель»	0	2	2
22		Проект «Светильник с кнопочным управлением»	0	2	2
23		Проект «Кнопочные ковбои»	0	2	2
24		Проект «Секундомер»	0	2	2
25		Проект «Счетчик нажатий»	0	2	2
26		Проект «Комнатный термометр»	0	2	2
27		Проект «Метеостанция»	0	2	2
28		Проект «Тестер батареек»	0	2	2
29		Проект «Светильник, управляемый по USB»	0	2	2
30		Проект «Перетягивание каната»	0	2	2
31		Проект «POV – бегущая строка из 8 светодиодов»	0	2	2
32		Проект «Бутылочный беспилотный катер»	0	2	2
33		Проект «Автополивщик растений»	0	2	2
34		Проект «LED Часы»	0	2	2
35		Проект «Дверной звонок»	0	2	2
36		Проект «Arduino самолет»	0	2	2
		Всего	14	58	72

Содержание учебного плана

Введение, техника безопасности, Основные понятия радиотехники. Основы радио - электрической сборки.
Электрический ток, источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части.
Направление электрического тока, Сила тока напряжение, сопротивление. Единицы измерения. Вольтметр, амперметр. Измерение силы тока и напряжения. Закон Ома, для участка цепи
Последовательное и параллельное соединения проводников Работа электрического тока, Мощность электрического тока
Резисторы, потенциометр, Конденсаторы, Диоды, Светодиоды, Транзистор
Понятие о Кибернетике Представления информации в компьютере, системы счислений
Элементы математической логики и теория дискретных автоматов
Микроконтроллеры, обзор линейки микроконтроллеров Arduino.
Аналоговые и цифровые входы выходы
Сенсоры, их типы, Потенциометры, фоторезисторы, Индикаторы
Коллекторный двигатель, сервопривод
Среда разработки ArduinoIDE, Структура программ, типы данных, основные команды
Проект «Маячок»
Проект «Светофор»
Проект «Светильник с управляемой яркостью»
Проект «Терменвокс»
Проект «Ночной светильник»
Проект «Пульсар»
Проект «Бегущий огонек»
Проект «Миксер»
Проект «Кнопочный переключатель»

Проект «Светильник с кнопочным управлением»
Проект «Кнопочные ковбои»
Проект «Секундомер»
Проект «Счетчик нажатий»
Проект «Комнатный термометр»
Проект «Метеостанция»
Проект «Тестер батареек»
Проект «Светильник, управляемый по USB»
Проект «Перетягивание каната»
Проект «POV – бегущая строка из 8 светодиодов»
Проект «Бутылочный беспилотный катер»
Проект «Автополивщик растений»
Проект «LED Часы»
Проект «Дверной звонок»
Проект «Arduino самолет»

4. Планируемые результаты

Первый уровень: на базе Arduino с использованием макетной платы и набора электронных элементов, обучающиеся научатся:

- понимать заданные схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате;
 - понимать назначение элементов, их функцию;
 - понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь;
 - понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи;
- понимать написанный программный код управления устройством, вносить незначительные изменения, не затрагивающие структуру программы (например, значения констант);
- записывать отлаженный программный код на плату Arduino, наблюдать и анализировать результат работы;
- использовать монитор последовательного порта для отладки программы, наблюдения за показателями датчиков и изменением значений переменных.

Второй уровень: на базе Arduino с использованием макетной платы и набора электронных элементов, обучающиеся научатся:

- понимать заданные схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате;
 - понимать назначение элементов, их функцию;
 - понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь;
 - понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи;
- модифицировать заданные схемы для измененных условий задачи;
- понимать написанный программный код управления устройством и модифицировать его для измененных условий задачи;
- самостоятельно отлаживать программный код, используя, в частности, такие средства как мониторинг показаний датчиков, значений переменных и т. п.;

- записывать отлаженный программный код на плату Arduino, наблюдать и анализировать результат работы, самостоятельно находить ошибки и исправлять их.

Третий уровень предполагает достижение результатов второго уровня и, кроме того, умение учащихся самостоятельно проектировать, конструировать и программировать устройство, которое решает практическую задачу, сформулированную учителем или самостоятельно.

Личностные результаты обучения:

сформированы познавательные интересы, творческие способности обучающихся;

- ☐ сформирована самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- ☐ получен опыт выбора жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- ☐ приобретены навыки технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- ☐ сформирована мотивация к образовательной деятельности;
- ☐ сформирована коммуникативная компетентность в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

Метапредметные результаты:

- ☐ овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- ☐ умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- ☐ овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- ☐ умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- ☐ развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- ☐ формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- ☐ комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- ☐ поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- ☐ самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- ☐ виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;
- ☐ проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- ☐ выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительскую стоимость;
- ☐ формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные результаты обучения:

- ☐ умение использовать термины области «Робототехника»;
- ☐ умение конструировать механизмы для преобразования движения;

- ☐ умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;
- ☐ умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения; умение программировать контролер EV3 и сенсорные системы;
- ☐ умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями; умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;
- ☐ умение использовать логические значения, операции и выражения с ними; умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин; умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;
- ☐ умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- ☐ навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- ☐ рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;
- ☐ владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач; владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- ☐ применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;

- ☐ владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;
- ☐ планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

5.Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год обучения	18.09.2023	31.05.2024	36	72	2 часа в неделю

№	Дата	Тема урока	Всего часов	Форма занятия	Вид контроля
1		Введение, техника безопасности, Основные понятия радиотехники. Основы радио - электрической сборки.	2	Беседа	Входной
2		Электрический ток, источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части.	2	Беседа	
3		Направление электрического тока, Сила тока напряжение, сопротивление. Единицы измерения. Вольтметр, амперметр. Измерение силы тока и напряжения. Закон Ома, для участка цепи	2	ПР/Р	Тест
4		Последовательное и параллельное соединения проводников Работа электрического тока, Мощность электрического тока	2	ПР/Р	Наблюдение
5		Резисторы, потенциометр, Конденсаторы, Диоды, Светодиоды, Транзистор	2	Беседа	
6		Понятие о Кибернетике Представления	2	Беседа	

		информации в компьютере, системы счислений			
7		Элементы математической логики и теория дискретных автоматов	2	Беседа	
8		Микроконтроллеры, обзор линейки микроконтроллеров Arduino.	2	Беседа	Тест
9		Аналоговые и цифровые входы -выходы	2	ПР/Р	Итоги ПР/Р
10		Сенсоры, их типы, Потенциометры, фоторезисторы, Индикаторы	2	ПР/Р	Итоги ПР/Р
11		Коллекторный двигатель, сервопривод	2	Беседа	
12		Среда разработки ArduinoIDE, Структура программ, типы данных, основные команды	2	Беседа	
13		Проект «Маячок»	2	ПР/Р	Защита проекта
14		Проект «Светофор»	2	ПР/Р	Защита проекта
15		Проект «Светильник с управляемой яркостью»	2	ПР/Р	Защита проекта
16		Проект «Терменвокс»	2	ПР/Р	Защита проекта
17		Проект «Ночной светильник»	2	ПР/Р	Защита проекта
18		Проект «Пульсар»	2	ПР/Р	Защита проекта
19		Проект «Бегущий огонек»	2	ПР/Р	Защита проекта
20		Проект «Миксер»	2	ПР/Р	Защита проекта
21		Проект «Кнопочный переключатель»	2	ПР/Р	Защита проекта
22		Проект «Светильник с кнопочным управлением»	2	ПР/Р	Защита проекта
23		Проект «Кнопочные ковбои»	2	ПР/Р	Защита проекта
24		Проект «Секундомер»	2	ПР/Р	Защита проекта
25		Проект «Счетчик нажатий»	2	ПР/Р	Защита проекта
26		Проект «Комнатный термометр»	2	ПР/Р	Защита проекта
27		Проект «Метеостанция»	2	ПР/Р	Защита проекта
28		Проект «Тестер батареек»	2	ПР/Р	Защита проекта
29		Проект «Светильник, управляемый по USB»	2	ПР/Р	Защита проекта
30		Проект «Перетягивание каната»	2	ПР/Р	Защита проекта
31		Проект «POV – бегущая строка из 8 светодиодов»	2	ПР/Р	Защита проекта

32		Проект «Бутылочный беспилотный катер»	2	ПР/Р	Защита проекта
33		Проект «Автополивщик растений»	2	ПР/Р	Защита проекта
34		Проект «LED Часы»	2	ПР/Р	Защита проекта
35		Проект «Дверной звонок»	2	ПР/Р	Защита проекта
36		Проект «Arduino самолет»	2	ПР/Р	Защита проекта
		Всего	72		

6. Условия реализации программы

Материально – техническое обеспечение программы

Основой педагогического руководства развитием процесса технического творчества обучающихся является обучение рациональным способам поиска и практической реализации решения возникающих технических задач (конструкторских и технологических).

Для достижения успеха в занятиях техническим творчеством необходимо сформулировать принципы, определяемые закономерностями развития техники и технологии, закономерностями самого процесса технического творчества и психолого-педагогическими особенностями участниками творческого процесса.

1) Принцип соответствия содержания, форм и методов технического творчества школьников содержанию формам и методам работы самодеятельных конструкторских бюро. Структура процесса технического творчества должна соответствовать структуре разработки технических устройств по их функциональным узлам с последующей компоновкой всех узлов и механизмов, определением способов их соединения и составления необходимой технической документации. Главным содержанием технического

творчества школьников должно быть решение конструкторских и технологических задач в процессе поэтапной разработки проекта и последующего практического изготовления макета, модели или опытного образца технического устройства. При этом понятие «техническое устройство» используется в широком смысле: оно может охватывать как отдельные детали, так и машину, аппараты, механизмы и их технические модели в целом.

2) Принцип соответствия содержания, форм и методов технического творчества школьников уровню развития техники и технологии предполагает применение современных материалов, инструментов и оборудования, использование готовых стандартных изделий (наборов типа LEGO) при проектировании и конструировании технических устройств.

3) Принцип соответствия содержания, форм и методов технического творчества школьников уровню готовности к подобной работе. Если в качестве аналога содержания и методики работы в конструкторском кружке определили конструкторское бюро, то нужно придерживаться принятых там форм организации работы (например, деятельность конструкторских бюро на различных ее этапах может быть коллективной и индивидуальной; при этом общее число людей, разрабатывающих какую-то идею применительно к конкретному устройству, составляет от 8 до 12 человек).

4) Принцип информационного обеспечения предполагает широкое использование современных технических средств, компьютерных информационно-коммуникационных технологий.

5) Принцип обеспечения максимума самостоятельности школьников в «открытии» закономерностей развития техники.

6) Принцип развивающего обучения предполагает наличие соответствующих средств психолого-педагогической поддержки процесса развития творческой деятельности обучающихся.

7) Принцип интегрированной образовательной среды предполагает, что процесс познания у школьников должен идти не столько посредством

зрительных, активных и целенаправленных действий, которые ребенок учится координировать.

Формы игры в робототехнике:

- ☐ одиночная игра - это деятельность одного игрока в системе имитационных моделей с прямой и обратной связью от результатов достижения поставленной или искомой цели (пример, самостоятельное решение задач при программировании робота и робототехнической системы по принципу шахматных задач «мат в два хода», игра с роботом);
- ☐ парная игра - это игра одного человека с другим человеком, как правило, в обстановке соревнования и соперничества (пример, конструирование и программирование робота для гонок по линии);
- ☐ групповая форма - есть игра двух (трех) и более соперников, преследующих одну и ту же цель для системы имитационных моделей (пример, решение большинства задач WRO осуществляется группой (командой) обучающихся, в основной категории WRO проходят соревнования между командами);
- ☐ коллективная форма - это групповая игра, в которой соревнование между отдельными игроками, заменяют команды соперников (пример, футбол роботов).

Игра занимает большое место в системе подготовки инженерно-технического направления.

Мониторинг образовательных результатов

Диагностика.

Составлены критерии диагностики по усвоению задач данной программы.

Средства диагностики: психолого-педагогическое наблюдение, упражнения, задания на занятиях.

9.Список информационных источников

- 1) Анфимов, М.И. Редукторы. Конструкции и расчет / М.И. Анфимов, 4-е издание перер. и доп. - М.: Машиностроение, 1993. - 464с.
- 2) Вереина, Л.И. Техническая механика: учеб. для нач. проф. образования: учеб. для сред. проф. образования. - М.: ПрофОбр-Издат, 2002. - 176с.
- 3) ГОСТ ВПО 220400.Управление в технических системах. Направление подготовки специалиста. 652000 - Мехатроника и робототехника. - Введ. 2000-03-27. - М. Издательство стандартов, 2000 - 39 с.
- 4) Гордин, П.В. Детали и механизмы и основы конструирования: учебное пособие /П.В. Гордин, Е.М. Росляков, В.И. Эвелеков. - СПб.: СЗТУ, 2006. 186 с.
- 5) Детали и механизмы: Основы расчета, конструирования и технологии производства: учебное пособие / Р.С.Веселков, Т.Н. Гонтарова, В.П. Гонтаровский и др., под редакцией Б.Б. Самопкина - К.: Высшая школа, 1990. - 343 с., ил.
- 6) Иванов, А.С. Конструируем машины. Шаг за шагом. В 2-х частях - Ч.1; Шаги 1...9. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. - 328 с., ил.
- 7) Иванов, А.С. Конструируем машины шаг за шагом. В 2-х частях. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 392 с., ил.64
- 8) Конструирование роботов / пер. с франц. Андре П., Кофман Ж.-М., Лот Ф., Тайран Ж.-П. - М.: Мир, 1986. - 360 с. ил.
- 9) Крайнев, А. Идеология конструирования / А. Крайнев, М. .: Машиностроение-1, 2003. - 385 с., ил.
- 10) Крайнев, А. Удивительная механика /А. Крайнев. - М. Машиностроение, 2005. - 120 с., ил.

- 11) Криволапова Н.А. Войткевич Н.Н. Организация научно-исследовательской деятельности учащихся. / ИПК и ПРО Курганской области. - Курган. 2005.- 79с
- 12) Накано, Э. Введение в робототехнику / пер. с япон. Логинов А.И., Филатов А.М. - М.: Мир, 1988. - 334 с., ил.
- 13) Общетехнический справочник / Е.А. Скороходов, В.П. Законников, А.Б. Пакнис и др.; под общ. ред. Е.А. Скорохова. - 3-е изд., перераб. и дополнен. - М.: Машиностроение, 1989. - 512 с., ил. - (Серия справочников для рабочих).
- 14) Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике /М. Предко; пер. с англ. В.П. Попова. - М.: НТ Пресс, 2007. - 544 с., ил. (Электроника для начинающего гения).
- 15) Техническое творчество: пособие для руководителей технических кружков/ [В.П. Брагин, Н.П. Булатов, В.Г. Гаршенин и др.]. - М: ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 1956. - 527 с., ил.
- 16) Шахинпур, М. Курс робототехники / пер. с англ. С.С. Дмитриева, под редакцией С.Л. Зенкевича - М.: Мир, 1990. - 527 с., ил.
- 17) Юревич, Е.И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 205. - 416 с., ил.
- 18) Янг, Дж. Ф. Робототехника /пер. с англ. ред. М.Б.Игнатьев. - Л.: Машиностроение. Ленингр. отд.-ние, 1979. - 300 с., ил.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.openclass.ru> - открытый класс "Сетевые образовательные сообщества" -
2. <http://education.lego.com/ru> - информационная поддержка -
3. <http://www.prorobot.ru/> - роботы и робототехника

4. <http://www.legoeducation.us/> - интернет магазин Lego Education.
5. <http://mindstorms.lego.com/en-us/Default.aspx> - Lego Mindstorms EV-3.
6. <http://www.robotics.ru/> - каталог сайтов по робототехнике в России.
7. <http://www.lugnet.com/> - форум пользователей LEGO Mindstorms EV-3.
8. <http://www.EV-3programs.com/> - примеры разработок роботов из LEGO MindstormsEV-3.
9. <http://wroboto.org/> - сайт международной олимпиады роботов WRO.

Языки и среды программирования для LEGO Mindstorms EV-3:

1. NBC/NXC: (Next Byte Codes & Not eXactly C)
2. Компилятор и документация к NBC: <http://bricxcc.sourceforge.net/nbc/>
3. Интегрированная среда разработки: <http://bricxcc.sourceforge.net/>
4. Среда LabVIEW для LEGO Mindstorms EV-3: www.ni.com/mindstorms
Интернет-ресурсы по LEGO Mindstorms EV-3 из книгиDavid Perdue,
«Unofficial Lego Mindstorms EV-3 Inventor's Guide».

Общие ресурсы

1. Обновления программ: <http://mindstorms.lego.com/support/updates>
2. EV-3reme: <http://mindstorms.lego.com/overview/EV-3reme.aspx>
3. EV-3LOG: <http://www.mindstorms.com/EV-3log>
4. LUGNET: <http://www.lugnet.com>
5. MOC pages: <http://www.mocpages.com>
6. Brickshelf: <http://www.brickshelf.com>
7. Peeron LEGO Inventories: <http://www.peeron.com>
8. Brickset: <http://www.brickset.com>
9. EV-3 Programs:
10. Fun Projects for your LEGO MINDSTORMS EV-3:
<http://www.EV-3programs.com/index.html>
11. MINDSTORMS EV-3 Building Instructions:
<http://ricquin.net/lego/instructions/>

12. Technica: <http://isodomos.com/technica/technica.html>

13. Blackbird's Technicopedia: <http://www.ericaltbrecht.com/technic>

Ресурсы для программистов

1. Which approach is best for you? NBC and NXC:

<http://bricxcc.sourceforge.net/nbc>

2. NBC Debugger for EV-3: <http://www.sorosy.com/lego/EV-3dbg>

3. BricxCC: <http://bricxcc.sourceforge.net>

4. Programmable Brick Utilities: <http://bricxcc.sourceforge.net/utilities.html>

5. leJOS NXJ: <http://lejos.sourceforge.net>

6. RobotC: <http://www.robotc.net>

7. Writing Efficient EV-3 programs: <http://www.firstlegoleague.org/sitemod/>