

**Томская область  
Кожевниковский район  
МАОУ «Кожевниковская средняя образовательная школа №1»**

РАССМОТРЕНО  
на заседании НМС  
протокол № 1  
от 29.08.2023 г.

СОГЛАСОВАНО  
на заседании  
педагогического совета  
протокол № 1  
от 30.08.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор «Кожевниковская  
СОШ №1  
Адаменко О. А.  
Приказ № 132/1 - О  
от 30.08.2023 г.



**Дополнительная общеобразовательная программа**

**«Робототехника»**

**Направленность: техническая**

**Срок реализации: 1 год**

**Возраст обучающихся: 6.6 - 18 лет**

**Автор – разработчик:**

**Морозов Никита Александрович,**

**учитель информатики**

**с. Кожевниково  
2023**

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» предназначена для обучающихся 6.6 - 18 лет, желающих расширить свои теоретические и практические навыки в области моделирования, конструирования, программирования, а также в области инженерного строительства.

Программа разработана на основании документов:

- Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 года «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 196 от 09.11.2018 года «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» с изменениями на 30.09.2020 г.;
- «Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей» от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09;
- СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (постановление Главного санитарного врача России от 28.09.2020 года №28);
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (постановление Главного санитарного врача России от 28.01.2021 года №2);
- Распоряжение Правительства Российской Федерации № 678-р от 31.03.2022 года «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г.»;
- Положение о дополнительном образовании МАОУ «Кожевниковская СОШ №1».

**Актуальность** данной программы обосновывается широким распространением робототехники в окружающем нас мире: от лифта в доме до производства автомобилей, они повсюду. Конструктор LEGO Mindstorms приглашает обучающихся войти в увлекательный мир роботов, погрузиться в сложную среду информационных технологий.

### Особенности программы

Программой предусмотрен 1 год обучения: 374 часа. Количество обучаемых в группе

10 - 15 человек. Возраст 6.6 - 18 лет.

Программа базируется на основе системного анализа технических средств робототехники и принципа типичности. Сущность принципа сводится к рассмотрению типичных схем, раскрывающих наиболее устойчивые, характерные признаки всего класса вместо изучения всех разновидностей.

В основу программы положено моделирование андроидных (человекообразных) роботов, как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела - робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения.

Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие в основе работы ведущих групп робототехнических систем. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей робототехники, с возможностью, их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности.

Содержание программы доработано в ходе экспериментальной проверки с целью освещения тем, интересных учащимся как теоретически, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных роботов.

В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов различных классов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами электроники и вычислительной техники, средствами отображения информации, историей и перспективами развития робототехники.

Программа включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий обучающиеся приобретают общетрудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по монтажу отдельных элементов и сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей обучающихся, наличия материалов, средств и др. Постепенно углубляется специализация, практикум и проект становятся основными в процессе конструирования и программирования.

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению обучающимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, личной гигиены и санитарии, выполнению экологических требований при работе с робототехникой, монтаже и пайке ее электронных элементов, изготовлении некоторых несущо-механических узлов и т. д.

Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью

воспитания интереса обучающихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники.

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания обучающихся по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

Обучение по данной программе основано на принципах интеграции теоретического обучения с процессами практической, исследовательской, самостоятельной научной деятельности воспитанников и технико-технологического конструирования.

**Целью** данной программы является обучение воспитанников основам робототехники, программирования и конструирования с ориентацией их на применение полученных знаний и навыков работы в будущем.

**Задачи:**

- приобретение навыков коллективного труда;
- ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- формирование творческой личности установкой на активное самообразование;
- формирование навыков организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию к современным реалиям;
- организация разработок технико-технологических проектов.

**Планируемые результаты изучения курса**

***Личностные результаты:***

- Наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития

информационного общества;

- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

***Метапредметные результаты:***

- владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности; владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д.

### Тематический план

№	Тема	Количество часов		
		теор.	практ.	всего
1	Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы. Вводное занятие. Правила поведения учащихся, охрана труда, ПБ, электробезопасность	3		3
2	Понятие о техническом задании. Основы программирования	6	26	32
3	Общая структура робота. Соединения деталей и узлов. Принципы электрокоммутации		30	30
4	Разработка собственного проекта робота		60	60
5	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы	3	3	6
6	Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы	6	12	18
7	Технические расчеты	3	3	6
8	Электрическая схема. Микроконтроллер. Датчики	3	33	36
9	Испытания робототехники	3	3	6
10	Практикум юного робототехника	6	60	66
11	Техническая документация	3	3	6
12	Конструирование		6	6
13	Задачи робототехнического программирования и конструирования	6	12	18
14	Принципы организации коллективного творчества	6	12	18
15	Организация испытаний готовых изделий		6	6
16	Основы исследовательской работы	6	6	12
17	Модельный эксперимент	3	15	18
18	Робототехнический практикум	3	6	9
19	Оформление исследовательских проектов	6	6	12
20	Подведение итогов работы	3	3	6
	<b>Итого:</b>	<b>69</b>	<b>305</b>	<b>374</b>

## Содержание

### **Тема 1. Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.**

- Обсуждение тематики занятий, порядок работы лаборатории;
- Значение робототехники для современного общества;
- Исторические сведения;
- Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств;
- Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения;
- Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

***Практическая работа.*** Фантазийный рисунок на тему, «Какие бывают роботы», «Робот моей мечты» и т. д.

### **Тема 2. Понятие о техническом задании.**

Требования к роботам различного назначения. Понятие о технической эстетике и дизайне. Вспомогательные средства конструирования — чертежные (готовальня, чертежный прибор, шаблоны и др.), программные (знакомство с популярными программами 3D-моделирования и конструирования).

***Практическая работа.*** Определение технических требований при конструировании и программировании манипуляторов и простейших роботов. Технический рисунок намеченных для изготовления роботов и их узлов. Введение в язык программирования Robobasic. Демонстрация готовых программ

### **Тема 3. Общая структура робота. Способы соединения деталей и узлов робота.**

Общая структура и основные узлы андроидного робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Электрические контакты и коммутация разъемов.

***Практическая работа.*** Определение возможных способов соединения деталей выбранных для изготовления роботов (с помощью схем, таблиц и технических рисунков). Сборка отдельных узлов (манипуляторов, ног — по группам) из готовых деталей. Регулировка. Программирование основных команд манипуляторов. Знакомство с отладкой программ. Модификация параметров готовых программ робота из учебного набора и анализ результатов.

#### **Тема 4. Разработка собственного проекта.**

Разработка своего робота и его испытания.

**Тема 5. Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.** Обзор робототехнических приводов. Знакомство с основными видами электродвигателей и сервоприводов. Основные технические характеристики. Правила выбора оптимального типа привода.

*Практическая работа.* Определение и подбор двигателя (правила снятия технических характеристик). Знакомство с командами и способами программирования сервопривода. Программирование основных движений андроидного робота.

**Тема 6. Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.** Способы передачи движения. Понятие о редукторах. Определение возможных кинематических схем. Правила расчета и сборки простейших редукторов из готовых деталей (на примере сервомотора).

*Практическая работа.* Подбор оптимального варианта кинематической схемы. Изготовление (при необходимости) дополнительных деталей. Анализ и программирование простейших комплексов движений (имитация деятельности человека). Примеры: «Семафорная азбука». «Регулировщик» и т. д.

**Тема 7. Технические расчеты.** Правила расчета общей кинематики и скорости движения робота и его узлов, скорости вращения деталей.

*Практическая работа.* Выполнение простейших расчетов по кинематике андроидного робота. Продолжение работ по аппаратной и программной отладке модели.

**Тема 8. Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики.** Принципиальная электрическая схема робота. Общее устройство и основы программирования микроконтроллера. Принципы устройства и описание основных видов датчиков.

*Практическая работа.* Модификация модели готовыми дополнительными датчиками. Продолжение программирования модели.

**Тема 9. Испытания робототехники.** Виды испытаний. Организациями проведение испытаний изготовленных конструкций и их программ.

*Практическая работа.* Кинематические (ходовые) испытания. Оценка логики и замер скорости исполнения операций. Отладка программного кода.

## **Тема 10. Практикум юного робототехника.**

**Практическая работа.** Устранение неисправностей и недоработок, выявленных в ходе испытаний робота. Совершенствование конструкции.

**Тема 11. Техническая документация.** Понятие о технической документации на изделие. Оформление документации.

**Практическая работа.** Оформление технической документации: технический рисунок, чертеж отдельных (дополнительных) деталей, фотография общего вида, краткая техническая характеристика. Написание пояснительной записки о назначении, принципе действия и правилах эксплуатации, описание пользовательского интерфейса. Подготовка к итоговой выставке технического творчества. Определение роботов и программ для демонстрации. Подготовка к транспортировке, инструкции по упаковке/распаковке и т. д.

**Тема 12. Конструирование.** Некоторые особенности конструирования моделей роботов. Этапы конструирования. Общие требования к формулировке технической задачи. Анализ и уточнение конструкторского задания. Правила определения главного принципа будущего робота. Методы поиска идей технического решения. Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум, энергозатраты и др.). Выбор общей схемы. Предварительный дизайн. Определение требований к аппаратно-программному и его интерфейсу.

**Практическая работа.** Определение объектов конструирования. Формулировка конструкторской задачи. Решение практических задач по ходу конструирования выбранной схемы. Практикум по программированию андроидных роботов.

**Тема 13. Задачи робототехнического программирования и конструирования.** Роль и место программиста и технолога в современном производстве. Понятие о программной и технологической документации.

**Практическая работа.** Составление блок-схем и технологических карт на конкретные детали. Изготовление деталей и программирование отдельных функций будущего робота.

**Тема 14. Принципы организации коллективного творчества.** Формирование творческих бригад. Начало специализации, распределение работы. Критерии оценки результатов коллективного творчества.

**Практическая работа.** Распределение работы с учетом интересов и подготовки каждого участника. Изготовление избранного работа. Сборка и регулировка отдельных узлов, отладка модулей кода. Консультации со специалистами.

**Тема 15. Организация испытаний готовых изделий.** Планирование испытаний. Организация и проведение экспериментальных исследований в кружке. Техническая документация исследователя. Подбор приборов для замера параметров роботов. Техника безопасности при проведении технических испытаний и экспериментальных исследований.

**Практическая работа.** Проведение испытаний и экспериментальных исследований. Работа с измерительной аппаратурой. Обобщение результатов, выводы. Оформление технической документации по результатам исследований.

**Тема 16. Основы исследовательской работы.** Знакомство с основными направлениями и принципами современных робототехнических исследований (искусственное зрение, слух, интеллект, взаимодействие робогрупп и т. д.). Выбор темы мини-исследования.

**Практическая работа.** Модельное решение небольших практических задач по теме мини-исследования.

#### **Тема 17. Модельный эксперимент**

Углубленное изучение избранной темы, сбор дополнительной информации.

**Практическая работа.** Модельное решение поставленных индивидуальных и групповых творческих задач в области робототехники.

#### **Тема 18. Робототехнический практикум**

Продолжение изготовления и отладки конструкций.

**Практическая работа.** Монтаж узлов, программирование, проверка режимов работы устройств, налаживание и испытание. Работа над внешним дизайном роботов.

**Тема 19. Оформление исследовательских проектов.** Создание технической документации на готовое изделие. Основные требования к технической и программной документации.

**Практическая работа.** Подготовка технических описаний готовых роботов. Фотографирование образцов. Оформление чертежей (технических рисунков) и описаний программ. Составление пользовательских инструкций.

## Тема 20. Подведение итогов работы

Защита индивидуальных и коллективных проектов. Демонстрация законченных конструкций.  
Перспективы дальнейшей работы.

**Практическая работа.** Отбор лучших устройств на выставку технического творчества.  
Выставка.

### Календарно-тематический план

№	Тема	К-во часов	Дата
1	Вводное занятие. Правила поведения обучающихся, охрана труда, ПБ, электробезопасность		
2	Понятие о техническом задании. Основы программирования. Требования к роботам различного назначения. Понятие о технической эстетике и дизайне. Знакомство с популярными программами 3D-моделирования и конструирования). <b>Практическая работа.</b> Определение технических требований при конструировании и программировании манипуляторов и простейших роботов. Введение в язык программирования Robobasic. Демонстрация готовых программ.		
3	Общая структура робота. Соединения деталей и узлов. Принципы электрокоммутации. Общая структура и основные узлы андроидного робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. <b>Практическая работа.</b> Определение возможных способов соединения деталей выбранных для изготовления роботов (с помощью схем, таблиц и технических рисунков). Сборка отдельных узлов (манипуляторов, ног — по группам) из готовых деталей. Регулировка. Знакомство с отладкой программ.		
4	Разработка собственного проекта		
5	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы. Обзор робототехнических приводов. Знакомство с основными видами электродвигателей и сервоприводов. Основные технические характеристики. Правила выбора оптимального типа привода. <b>Практическая работа.</b> Определение и подбор двигателя		

	(правила снятия технических характеристик). Знакомство с командами и способами программирования сервопривода. Программирование основных движений андроидного робота.		
6	Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы. Способы передачи движения. Правила расчета и сборки простейших редукторов из готовых деталей (на примере сервомотора). <b>Практическая работа.</b> Подбор оптимального варианта кинематической схемы. Изготовление (при необходимости) дополнительных деталей.		
7	Технические расчеты. Правила расчета общей кинематики и скорости движения робота и его узлов, скорости вращения деталей. <b>Практическая работа.</b> Выполнение простейших расчетов по кинематике андроидного робота.		
8	Электрическая схема. Микроконтроллер. Датчики. Принципиальная электрическая схема робота. Принципы устройства и описание основных видов датчиков. <b>Практическая работа.</b> Модификация модели готовыми дополнительными датчиками.		
9	Испытания робототехники. Виды испытаний. <b>Практическая работа.</b> Кинематические (ходовые) испытания.		
10	Практикум юного робототехника. <b>Практическая работа.</b> Устранение неисправностей и недоработок, выявленных в ходе испытаний робота. Совершенствование конструкции.		
11	Техническая документация. Понятие о технической документации на изделие. Оформление документации. <b>Практическая работа.</b> Оформление технической документации: технический рисунок, чертеж отдельных (дополнительных) деталей, фотография общего вида, краткая техническая характеристика. Написание пояснительной записки о назначении, принципе действия и правилах эксплуатации, описание пользовательского интерфейса. Подготовка к		

	итоговой выставке технического творчества. Определение роботов и программ для демонстрации. Подготовка к транспортировке, инструкции по упаковке/распаковке и т. д.		
12	<p>Конструирование. Правила определения главного принципа будущего робота. Методы поиска идей технического решения. Выбор общей схемы. Предварительный дизайн. Определение требований к аппаратно-программному и его интерфейсу.</p> <p><b>Практическая работа.</b> Решение практических задач по ходу конструирования выбранной схемы. Практикум по программированию андроидных роботов.</p>		
13	<p>Задачи робототехнического программирования и конструирования. Понятие о программной и технологической документации.</p> <p><b>Практическая работа.</b> Составление блок-схем и технологических карт на конкретные детали. Изготовление деталей и программирование отдельных функций будущего робота.</p>		
14	<p>Принципы организации коллективного творчества. Формирование творческих бригад. Начало специализации, распределение работы. Критерии оценки результатов коллективного творчества.</p> <p><b>Практическая работа.</b> Распределение работы с учетом интересов и подготовки каждого участника. Изготовление избранного работа. Сборка и регулировка отдельных узлов, отладка модулей кода. Консультации со специалистами.</p>		
15	<p>Организация испытаний готовых изделий.</p> <p>Планирование испытаний. Организация и проведение экспериментальных исследований в кружке. Техническая документация исследователя. Подбор приборов для замера параметров роботов. Техника безопасности при проведении технических испытаний и экспериментальных исследований.</p> <p><b>Практическая работа.</b> Проведение испытаний и экспериментальных исследований. Работа с измерительной аппаратурой. Обобщение результатов, выводы. Оформление</p>		

	технической документации по результатам исследований.		
16	<p>Основы исследовательской работы. Знакомство с основными направлениями и принципами современных робототехнических исследований (искусственное зрение, слух, интеллект, взаимодействие робогрупп и т. д.). Выбор темы мини-исследования.</p> <p><b>Практическая работа.</b> Модельное решение небольших практических задач по теме мини-исследования.</p>		
17	<p>Модельный эксперимент. Углубленное изучение избранной темы, сбор дополнительной информации.</p> <p><b>Практическая работа.</b> Модельное решение поставленных индивидуальных и групповых творческих задач в области робототехники.</p>		
18	<p>Робототехнический практикум. Продолжение изготовления и отладки конструкций.</p> <p><b>Практическая работа.</b> Монтаж узлов, программирование, проверка режимов работы устройств, налаживание и испытание. Работа над внешним дизайном роботов.</p>		
19	<p>Оформление исследовательских проектов. Создание технической документации на готовое изделие. Основные требования к технической и программной документации.</p> <p><b>Практическая работа.</b> Подготовка технических описаний готовых роботов. Фотографирование образцов. Оформление чертежей (технических рисунков) и описаний программ. Составление пользовательских инструкций.</p>		
20	<p>Подведение итогов работы. Защита индивидуальных и коллективных проектов. Демонстрация законченных конструкций.</p> <p>Перспективы дальнейшей работы.</p> <p><b>Практическая работа.</b> Отбор лучших устройств на выставку технического творчества. Выставка.</p>		

## Аттестация

### **Примерная тематика работ промежуточной аттестации для обучающихся:**

1. Разработка, конструирование и изготовление электронных блоков с применением цифровых и аналоговых модулей;
2. Создание моделей промышленных манипуляторов.

Выступление на конкурсах по робототехнике, показательное выступление в школе.

### **Примерная тематика работ итоговой аттестации для обучающихся:**

1. Моделирование технического зрения, слуха, осязания и т. д.;
2. Разработка и конструирование учебно-демонстрационных пособий по робототехнике;
3. Изготовление различных робототехнических устройств, игровых комплексов;
4. Программирование робототехнических комплексов различной сложности.

Выступление на конкурсах по робототехнике, показательное выступление на итоговом событии школы.

## Условия реализации

*Материально – техническое обеспечение:*

- набор для изучения робототехники LEGO Mindstorms.;

*Информационно – образовательные ресурсы:*

- Сайт для самообразования: <https://www.myrobot.ru/links/>

*Формы аттестации:*

- Презентация проекта
- Выставка роботов

*Кадры:*

- Морозов Никита Александрович, учитель информатики

### Литература:

1. Злаказов А. С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие / А. С. Злаказов, Г.А.Горшков, С. Г. Шевалдина. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120с. : ил. — (ИКТ в работе учителя);
2. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.;
3. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001 г.;
4. Машины, механизмы и конструкции с электроприводом. ПервоРобот LEGO WeDo. Книга для учителя. — М.: ИНТ.- 80с.;
5. ПервоРобот LEGO® WeDo™ - книга для учителя (Электронный ресурс).
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010, 195 стр.

### Internet - ресурсы:

- <http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>
- <http://robotics.ru/>
- <http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17>
- <http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction>
- [http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika\\_v\\_shkole\\_6-8\\_klass.php](http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php)
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotor.ru>