

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БОЛЬШЕМУРТИНСКИЙ ДОМ ТВОРЧЕСТВА»**

РАССМОТРЕНО
методическим советом
МБУ ДО «Большемуртинский ДТ»
протокол № 5
от «31» мая 2024г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУ ДО
«Большемуртинский ДТ»
Н.К. Рукина
приказ № 22 от «08» июля 2024г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника от простого к сложному»**

направленность техническая
уровень программы - начальный
возраст обучающихся – 10-15 лет
срок реализации 1 год

Составитель:
Кузиков Евгений Александрович
педагог дополнительного образования,
Абдулина Светлана Камильевна
методист

Большая Мурта
2024

Оглавление

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	5
1.3. Содержание программы	5
1.4. Планируемые результаты	9
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	11
2.1. Календарный учебный график	11
2.2. Условия реализации программы	11
2.3. Формы аттестации и оценочные материалы	11
2.4. Методические материалы	13
2.5. Список литературы	15

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника от простого к сложному» разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020);

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 (Распоряжение Правительства от 31 марта 2022 г. № 678-р);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ. Аглиуллина Р.Ф., Лащева Т.А., Мاستихина Т.А. Красноярск, 2021. Региональный модельный центр дополнительного образования детей Красноярского края;

- Устав МБУ ДО «Большемуртинский ДТ».

Направленность

По направленности программа относится к технической.

Актуальность и новизна

Актуальность программы обусловлена стратегией федеральной и региональной государственной политики, связанной с развитием системы дополнительного образования и повышением престижа инженерно-технических специальностей и усиливается в свете требований национального проекта «Образование», федерального проекта «Успех каждого ребенка».

Содержание программы отвечает изученному социальному запросу детей и родителей, направленному на развитие творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей в техническом творчестве, развитие технологической и инженерной компетентностей.

Обучение по программе – один из шагов в профессиональное будущее. Оно предоставляет детям новые возможности профессиональной ориентации и первых профессиональных проб инженерно-технологического и IT образования.

Новизна программы заключается в том, что, освоение теоретического материала идет через подготовку к конкурсному состязанию, что способствует более активному усвоению новой информации.

Отличительные особенности программы

Особенностью программы является базовое знакомство с конструктором Lego mindstorms и одновременным активным включением в соревновательную робототехнику. Реализуя свои проекты, обучающиеся находят свои творческие решения, применяя такие методы как эксперимент, метод проб и ошибок, самостоятельное изучение моделей роботов, размещённых в сети Интернет. В процессе обучения, обучающиеся не только будут создавать модель робота, но и создавать эффективную программу, под управлением которой робот выполнит поставленную перед ним задачу.

Адресат программы

Категория детей: дети, знакомые с такими понятиями, как простые механизмы, у них развито элементарное конструкторское мышление, они понимают принципы работы многих механизмов; возраст детей, на который ориентирована программа - 10-15 лет. При отборе предпочтение отдается учащимся, обладающим специальными умениями и успешно прошедшие обучения по программам «Лего-конструирование», «Первые шаги в робототехнике» и желающие совершенствовать свои знания в данной области.

Возраст обучающихся: программа рассчитана на детей 10-15 летнего возраста.

Наполняемость группы: в связи с ориентированностью программы на индивидуальную практическую работу детей, где необходим индивидуальный подход и внимание педагога к каждому ребенку, оптимальная наполняемость группы составляет 8 человек максимальная 12 человек.

Состав группы: по своему составу группа разновозрастная без учета гендерного состава. При формировании учебных групп педагог должен учитывать имеющиеся начальные знания учащегося в области лего-конструирования и робототехники.

Условия приема: особые условия приема детей в группу не предусмотрены, при наличии вакантных мест объявляется дополнительный набор. Педагог организует с такими детьми индивидуальную работу.

Срок реализации программы и объем учебных часов

Реализация программы рассчитана на 1 год – 72 часа в год, 2 академических часа в неделю.

Формы обучения

Реализация программы рассчитана на очную форму. Возможна дистанционная форма проведения занятий – самостоятельное изучение с последующим опросом или тестированием, публикация заданий, их решение обучающимися с последующей проверкой и обратной связью, занятия в формате онлайн конференции, с использованием площадок для проведения вебинаров (СФЕРУМ или других адаптированных платформах).

Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу; или 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность академического часа в соответствии с санитарными правилами СП 2.4.3648-20 составляет 45 минут с 10 минутным перерывом между занятиями. Занятия проводятся в максимально комфортных условиях. Возможность свободного перемещения, не дает ребенку устать, позволяет сохранить физическую активность

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы: создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота конструктора KAZI Mindstorms EV6, Lego Mindstorms EV3, развития научно-технического и творческого потенциала, обучающегося в процессе инженерно-технического конструирования и программирования роботов.

Задачи

предметные

- познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
- научить обучающихся решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- познакомить с правилами безопасной работы с материалом и инструментами, необходимыми при конструировании роботов;

метапредметные

- формировать навыки работы с конструктором KAZI Mindstorms EV6, Lego Mindstorms EV3, материалами для построения испытательных полей;
- развивать у обучающегося инженерное мышление, формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и программирования;
- развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

личностные

- повысить мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
 - приучать обучающихся к самостоятельности, аккуратному и качественному выполнению своей работы;
 - воспитывать целеустремлённость, настойчивость и последовательность в своей деятельности;
- воспитательные*
- формирование коммуникативных навыков;
- воспитание способностей к самоорганизации с целью решения поставленных задач;
- воспитание инициативности и самостоятельности.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№	Разделы и темы	Количество часов			Форма подведения итогов
		теория	практика	всего	
1.	ТБ. Вводное занятие. Основы работы с конструктором и блоком управления.	1	1	2	Практическая работа. Тест
2.	Первая модель. Первая программа.	1	3	4	Практическая работа.
3.	Управление двигателями.	1	5	6	Практическая работа. Тест Соревнования
4.	Использование датчика касания.	1	3	4	Практическая работа.
5.	Использование датчика цвета.	1	3	4	Практическая работа.
6.	Цикл. Программы с циклами для работа с датчиком цвета.	3	5	8	Практическая работа.
7.	Подготовка модели робота для соревнования «Кегельбан».	1	11	12	Соревнование по «Кегельбану» в группе (между группами).

8.	Подготовка модели робота для соревнования «Борьба Сумо».	1	7	8	Соревнование по «Борьбе Сумо»
9.	Движение робота в простом лабиринте с двумя датчиками касания.	1	9	10	Соревнование «Лабиринт».
10.	Подготовка модели робота для соревнования в рамках «ЮниорПрофи» (JuniorSkills)	1	17	18	Соревнования в рамках «ЮниорПрофи» (JuniorSkills)
Итого		14	58	72	

Содержание учебного плана

Тема 1. ТБ. Вводное занятие. Основы работы с конструктором и блоком управления (2 часа)

Теория (1ч). Правила техники безопасности при работе с электронными устройствами. Детали конструктора LEGO. Инструкции по сборке моделей роботов. Индикация на блоке управления, переход к пунктам меню.

Практика (1ч). Установка аккумуляторов в блок управления. Методы определения деталей нужной формы и нужного размера. Просмотр фильмов о роботах.

Форма подведения итогов: Практическая работа. Тест

Тема 2. Первая модель. Первая программа (4 часа)

Теория (1ч). Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Исполнительные механизмы и датчики. Технология подключения к EV3 моторов, датчиков, USB. Правила подключения.

Практика (3ч.) Сборка первой модели робота по инструкции. Управление двигателями с помощью программы, построенной из графических блоков. Параметры блоков программирования и изменение их значений.

Форма подведения итогов: Практическая работа.

Тема 3. Управление двигателями. (6 часов)

Теория (1ч.). Движение вперед, назад, поворот на месте, движение по дуге. Движение по контуру фигур. Движение по сложной траектории с поворотами и разворотами.

Практика (5ч). Параметры блоков управления двигателями для реализации различных вариантов движения робота.

Форма подведения итогов: Практическая работа. Тест Соревнования.

Тема 4. Использование датчика касания. (4 часа)

Теория (1ч). Блок «ЖДИ» и его параметры. Подключение датчика касания и программирование действий робота в зависимости от состояния датчика. Просмотр состояния датчика на блоке управления.

Практика (3ч). Создание программ для управления двигателями в зависимости от состояния датчика касания.

Форма подведения итогов: Практическая работа.

Тема 5. Использование датчика цвета (4 часа)

Теория (1ч). Как работает датчик цвета? В каких режимах он может работать?

Практика (3ч). Подключение датчика цвета к модели робота. Создание и запуск программ для управления двигателями в зависимости от состояния датчика освещенности.

Форма подведения итогов: Практическая работа.

Тема 6. Цикл. Программы с циклами для робота с датчиком цвета (8 часов)

Теория (3ч). Что такое цикл? Как его можно реализовать в системе программирования?

Практика (5ч). Создание программ с конечным и бесконечным циклом, зависящем от состояния датчика цвета или датчика освещенности.

Форма подведения итогов: Практическая работа.

Тема 7. Подготовка модели робота для соревнования «Кегельбан» (12 часов)

Теория (1ч). Правила соревнований по кегельбану для роботов.

Практика (11ч). Модель робота с датчиком освещенности или цвета для соревнований по кегельбану. Разработка алгоритма поведения робота. Создание программы для модели робота. Тестирование программы и её отладка. Участие в соревнованиях по «Кегельбану» для роботов со своей моделью и своей программой.

Форма подведения итогов: соревнование по «Кегельбану» в группе (между группами). Рейтинговая таблица.

Тема 8. Подготовка модели робота для соревнования «Борьба Сумо» (8 часа)

Теория (1ч). История разработки базовой модели робота для дисциплины «Робосумо», основные требования к роботу, необходимые к использованию датчики. Правила соревнований по борьбе «Сумо» для роботов.

Практика (7ч). Разработка и создание модели робота-сумоиста. Разработка алгоритма и создание программы для робота-сумоиста, тестирование и отладка программы. Участие в соревнованиях по борьбе «Сумо» для роботов со своей моделью и своей программой.

Форма подведения итогов: соревнование по «Борьбе Сумо» в группе (между группами). Рейтинговая таблица.

Тема 9. Движение робота в простом лабиринте с двумя датчиками касания (10 часов)

Теория (1ч). Основные требования к модели робота для дисциплины «Лабиринт». Правила выхода из лабиринта (Правило правой руки, правило левой руки).

Практика (9ч). Создание робота с двумя датчиками касания для движения в лабиринте. Разработка алгоритма по любому из разобранных правил, создание соответствующей программы. Участие в соревнованиях, чей робот быстрее проедет лабиринт.

Форма подведения итогов: Соревнование «Лабиринт». Рейтинговая таблица.

Тема 10. Подготовка модели робота для соревнования ЮниорПрофи (JuniorSkills) (18 часов)

Теория (1ч). История проведения соревнований ЮниорПрофи (JuniorSkills). Правила соревнований на примерах соревнований прошлых лет.

Практика (17 ч). Создание модели робота для участия в соревнованиях ЮниорПрофи («JuniorSkills») Разработка алгоритма и создание программы. Тестирование и отладка программы.

Форма подведения итогов: Соревнования ЮниорПрофи («JuniorSkills») в группе (между группами). Рейтинговая таблица.

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты.

По окончании курса обучения учащиеся будут:

знать:

правила техники безопасности во время работы;

основные компоненты конструктора;

конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

основные приемы конструирования роботов;

конструктивные особенности различных роботов;

способ передачи программы в блок управления;

порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;

способы использования созданных программ;

уметь:

самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

определять преимущества и недостатки каждой экспериментальной конструкции относительно поля её применения;

создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

составлять, отлаживать и модифицировать программы для различных исполнителей, собранных из LEGO;

составлять алгоритмы действий для исполнителя с заданным набором команд;

корректировать программы при необходимости.

Метапредметные (коммуникативная компетентность) результаты:

высказывает свое мнение, аргументирует и отстаивает его;

свободно владеет навыками поиска необходимой информации, умеет предъявлять ее другим участникам образовательного процесса;

умеет работать в группе, слушать собеседника, решать конфликтные ситуации.

Личностные результаты:

способность адекватно оценивать себя и свои достижения;

способность принимать решение и отвечать за него;

сформирована положительная мотивация и познавательный интерес.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной итоговой аттестации
1 вариант	1	02.09. 2024	31.05. 2025	36	72	72	2 раза в неделю по 1 часу.	1 полугодие: декабрь 2 полугодие: май.
2 вариант	2	02.09. 2024	31.05. 2025	36	36	72	1 раза в неделю по 2 часа с 10 мин. перерывом	1 полугодие: декабрь 2 полугодие: май.

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

Помещение: для реализации программы имеется отдельный кабинет площадью не менее 36 кв. м.

Оборудование: школьная доска, столы, стулья для обучающихся и педагога рассчитанных на 12 человек, шкафы для хранения инструментов и методических материалов, демонстрационный стол с бортиками и набором поле.

Конструкторы Lego Mindstorms Education EV3 и аналог.

Технические средства обучения: компьютеры с программным обеспечением; программа Lego Mindstorms Education EV3; проектор, выход в Интернет.

Материалы и инструменты необходимые для занятий: бумага, ручка, простой карандаш.

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования, имеющий опыт работы в лего-конструировании и программирования в Lego Mindstorms Education EV3. Образование не ниже средне-специального педагогического.

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации образовательной программы: выставка, соревнование, внутригрупповой конкурс, презентация проектов учащихся, участие в олимпиадах.

Проект – это самостоятельная индивидуальная или групповая деятельность учащихся, рассматриваемая как промежуточная или итоговая

работа по данному курсу, включающая в себя разработку технологической карты, составление технического паспорта, сборку и презентацию собственной модели на заданную тему.

Итоговые работы могут быть представлены на выставке технического творчества, что дает возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый учащийся работает самостоятельно, используя имеющиеся знания и получая новые, учится творчески подходить к выполнению заданий и представлять свою работу.

Оценочные материалы

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся:

- входной контроль - оценка стартового уровня образовательных возможностей учащихся при поступлении в объединение;
- текущий контроль - оценка уровня и качества освоения тем/разделов программы и личностных качеств учащихся; осуществляется на занятиях в течение всего учебного года;
- промежуточный контроль - оценка уровня и качества освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по итогам изучения раздела;
- итоговый контроль - оценка уровня и качества освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по завершению учебного года

По каждой теме разработаны критерии по определению уровня освоения содержания программы – высокий, средний и низкий. Критерии оценки результативности: высокий уровень – успешное освоение воспитанником более 70% содержания образовательной программы; средний уровень – успешное освоение воспитанником от 50% до 70% содержания образовательной программы; низкий уровень - успешное освоение воспитанником менее 50% содержания образовательной программы.

Все результаты контроля вносятся в таблицу диагностики образовательной программы, по результатам которого делаются выводы об успешности работы программы и необходимости внесения корректировки в учебный процесс.

Аттестация соревновательной деятельности

Низкий (базовый) уровень - учащиеся, располагающиеся в турнирной таблице ниже 6-го места. Низкий уровень результативности по итогам соревновательной деятельности.

Средний (повышенный) уровень - с 4-го по 6-е место в турнирной таблице. Средний уровень результативности по итогам соревновательной деятельности.

Высокий (творческий) уровень - Первые три места в турнирной таблице. Высокий уровень результативности по итогам соревновательной деятельности.

Все результаты контроля вносятся в таблицу диагностики образовательной программы, по результатам которого делаются выводы об успешности работы программы и необходимости внесения корректировки в учебный процесс.

Промежуточная (итоговая) диагностика образовательного уровня учащихся за 2024-2025 учебный год

образовательная программа _____ педагог _____
группа _____ сохранность количественная: _____ на начало года _____ на конец года.

№	ФИО	Образовательный уровень учащихся (Теория и практика)			Соревновательная деятельность				Участие в конкурсах		Итоговый уровень	
					«Кегельбан»	«Борьба Сумо»	«Лабиринт»	«ЮниорПрофи»				
		начало года	середина года	конец года					середина года	конец года	середина года	конец года
1												
2												
3												

2.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Особенности организации образовательного процесса: Реализация программы рассчитана на очную форму. Дистанционно: возможно, по необходимости, при наличии у детей ПК с программным обеспечением и конструктора.

Методы обучения и воспитания: методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ);
- наглядный (показ видео и мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу);
- практический (выполнение работ по инструкционным картам, схемам).

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности обучающихся:

- объяснительно - иллюстративный – обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию;
 - репродуктивный – обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
 - частично - поисковый – участие обучающихся в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом;
 - исследовательский – самостоятельная творческая работа обучающихся.
- Формы организации образовательного процесса:* Помимо работы в парах и малых группах, применяется и индивидуальная форма проведения занятия. Выбор конкретной формы определяется педагогом исходя из уровня подготовленности занимающихся детей и от конкретной цели и соответствующих задач подготовки. Занятия проводятся парами с десятиминутным перерывом. В занятия включаются физминутки, гимнастика для глаз. Перемены заполняются подвижными играми, физическими упражнениями. Для успешности овладения обучающимися содержанием программы используются следующие методы отслеживания результативности: педагогическое наблюдение, проведение рефлексии на занятии; оценивание «продуктов творческой деятельности» и «продуктов программирования» как педагогом, так и самими детьми; педагогический анализ (результаты совместных бесед, тестирования, активность обучающихся на занятиях, участие детей в различных конкурсах, мероприятиях).

Формы организации учебного занятия – беседа, игра, практическое занятие, мастер-класс, защита проектов, презентация.

Педагогические технологии: технология индивидуализации обучения, технология дифференцированного обучения, здоровьесберегающая технология, проектная технология, технология игровой деятельности, личностно-ориентированный подход.

Алгоритм учебного занятия: в зависимости от применяемых методов и технологий. Основной алгоритм:

- освоение нового материала;
- закрепление и совершенствование учебного материала;
- контрольные занятия; соревнования;
- выполнение самостоятельных заданий;

Дидактические материалы:

По всем программным темам имеется:

- мультимедиа презентации; контрольные тесты, карточки самоконтроля;
- раздаточный материал, презентация по теме;
- интернет ресурс <http://www.prorobot.ru/>;
- электронные учебные пособия;
- видеоролики;
- папка набора чертежей;

- папка по результатам соревнований;
- папка с технологическими картами;
- видеоролики по технологическим процессам.

2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагогов

1. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
2. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5
4. Решения для STEM и STEAM обучения | LEGO® Education – (<http://education.Lego.com>).

Список литературы для обучающихся

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2
2. Филиппов С. А. Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT. М. Бином, 2011.