

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Районный центр внешкольной работы»

РАССМОТРЕНА:
на заседании
методического совета
Протокол №1
от 27.08.2024 г.

ПРИНЯТА:
на заседании
педагогического совета
Протокол №1
от 28.08.2024 г.

УТВЕРЖДЕНА:
Приказом МБУДО
«РЦВР»
№181 от 30.08.2024 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
по робототехнике
детского объединения «Мир робототехники»**

Срок реализации программы: 1 год
Адресат программы: дети 8 – 12 лет

Автор программы:
Николаева Валентина Николаевна,
педагог дополнительного образования

п. Белореченский, 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка.....	3
2	Ожидаемые результаты освоения программы.....	5
3	Содержание программы.....	6
4	Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы	8
4	Методическое обеспечение программы.....	10
5	Материально-техническое обеспечение программы.....	10
6	Календарный учебный график.....	11
7	Оценочные материалы.....	11
8	Список литературы.....	12

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дешево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные и роботизированные системы.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. Робототехника представляет обучающимся технологию 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают.

Актуальность программы

Актуальность программы заключается в том, что технологии образовательной робототехники способствуют эффективному овладению обучающимися универсальными учебными действиями, так как объединяют разными способами деятельности при решении конкретной задачи. Использование конструкторов значительно повышает мотивацию к изучению отдельных образовательных предметов на ступени основного общего образования, способствует развитию коллективного мышления и самоконтроля.

Дополнительная общеразвивающая программа по робототехнике рассчитана на школьников в возрасте 10 - 12 лет, ориентирована на реализацию интересов детей в сфере инженерного конструирования, развитие их технологической культуры.

Данная программа позволяет ознакомиться со многими интересными вопросами робототехники на данном этапе обучения. Конструктор MINDSTORMS EV3 позволяет развивать навыки конструирования и развивать научно-техническое творчество у детей. Работа с конструктором MINDSTORMS EV3 позволяет в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

При реализации содержания программы учитываются возрастные и индивидуальные возможности, личностно-деятельный подход.

Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ

Новизна программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной.

Основной отличительной особенностью программы от уже существующих программ в данной предметной области является то, что:

- позволяет через дополнительное образование расширить возможности в области информационных технологий и подготовки к соревнованиям по робототехнике;
- разработана единая комплексная программа, рассчитанная на один год, включающая следующие направления: конструирование, проектирование, программирование;

- программа предусматривает включение заданий, которые способствует появлению у обучающихся желания отказаться от образца, проявить самостоятельность, а также формированию умения работать в условиях поиска и развитию сообразительности, любознательности;

- программа предусматривает организацию подвижной деятельности обучающихся, которая не мешает умственной работе.

- модульное построение программы, которое ориентировано на выстраивании индивидуального образовательного маршрута обучающихся с учетом их интересов и потребностей.

Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса

При отборе содержания и структурирования программы использованы общедидактические принципы: доступности, преемственности, перспективности, развивающей направленности, учёта индивидуальных способностей, органического сочетания обучения и воспитания, практической направленности и посильности.

Цель и задачи программы

Цель: развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования с помощью конструктора MINDSTORM EV 3

Задачи:

1. Образовательные:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- освоить конструирование роботов на базе микропроцессора EV3;
- освоить среду программирования Lego Mindstorms Education EV3;
- получить навык программирования посредством управления роботом в зависимости от поставленных условий;
- ознакомить с правилами безопасности работы с инструментами.

2. Воспитательные:

- способствовать эстетическому воспитанию;
- развивать самостоятельность обучающихся;
- формировать культуру труда и совершенствовать трудовые навыки.

3. Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- получить навыки проведения физического эксперимента.

Основные характеристики образовательного процесса

Возраст обучающихся: программа рассчитана на работу с детьми среднего школьного возраста 8 - 12 лет. При реализации программы учитываются возрастные особенности детей, которым адресована программа.

Набор детей осуществляется на добровольных началах с учетом склонностей ребят, их возможностей и интересов.

Программа состоит из двух модулей и позволяет обучающемуся выбирать модуль или последовательно проходить обучение по всем модулям.

Принцип формирования групп – учет возрастных особенностей и дифференциация заданий для детей с разным уровнем подготовки. Наполняемость групп до 12 человек.

Сроки реализации: программа рассчитана на 1 год обучения

Режим занятий: занятия по модульному учебному курсу «Введение в робототехнику» проходят один раз в неделю по 2 учебных часа, занятия по модульному учебному курсу «Подготовка к соревнованиям по робототехнике» - один раз в неделю по 2

учебных часа с учетом здоровьесберегающих технологий и игровых технологий. В течение занятия происходит смена видов деятельности.

Длительность одного учебного занятия 45 мин., перерыв – 10 мин.

Продолжительность образовательного процесса - 36 учебных недель (начало занятий 1 сентября, завершение 31 мая).

Объем учебных часов по программе: учебный модуль «Введение в робототехнику» - 72 часа, учебный модуль «Подготовка к соревнованиям по робототехнике» - 72 часа. При последовательном прохождении обучающимися всех учебных модулей объем учебных часов составит 144.

Формы обучения: очная

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Личностные результаты:

По окончании обучения у обучающихся будут сформированы личностные результаты:

- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного характера;
- коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- креативность мышления, инициативы, находчивости, активности при решении задач.

Метапредметные результаты:

По окончании обучения у обучающихся будут сформированы метапредметные результаты:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;
- руководить работой группы или коллектива;
- высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- представлять одну и ту же информацию различными способами.

Предметные результаты: Предметные результаты освоения программы описаны в пояснительных записках модульных учебных курсов.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный модуль «Введение в робототехнику»

Учебный модуль «Введение в робототехнику» является частью программы. В робототехнике соединяются механика, система управления и искусственный интеллект. На занятиях модульного курса рассматриваются конструирование и программирование в среде Lego Mindstorms EV3, а также создание и выполнение индивидуальных и групповых проектов.

Цель: научить обучающихся конструировать и программировать в среде Lego Mindstorms EV3.

Задачи:

- познакомить со средой Lego Mindstorms EV3;
- научить конструировать и программировать в среде Lego Mindstorms EV3;
- решать инженерные задачи;
- научить создавать свои проекты и защищать их.

Ожидаемые результаты освоения модульного курса:

будут знать:

- методы и способы решения инженерных задач;
- понятие робот, робототехника и пр.
- что такое конструирование и программирование
- понятие проект, этапы создания проекта

будут уметь:

- собирать модели роботов;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах;
- программировать в среде Lego Mindstorms Education EV3;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения.

Учебный план модульного курса:

№	Название раздела, темы программы модуля	Количество часов		Всего часов	Формы аттестации/контроля
		Теория	Практика		
1	Раздел 1. Конструирование	10	21	31	
1.1	Вводное занятие. Знакомство с робототехникой	1		1	
1.2	Основы конструирования Lego Mindstorms	8	13	21	Практическая работа
1.3	Творческие проекты	1	8	9	Индивидуальные и групповые проекты
2	Раздел 2. Программирование	11	30	41	
2.1	Программирование в среде Lego Mindstorms EV3	8	13	21	Практическая работа
2.2	Решение инженерных задач	3	8	11	Практическая работа
2.3	Творческие проекты		9	9	Индивидуальные и групповые проекты
Итого по модулю		21	51	72	

Содержание обучения:

Раздел 1. Конструирование (31 ч)

Тема 1. Вводное занятие. Знакомство с робототехникой

Теория: понятие «Робототехника, робот и пр.»

Тема 2. Основы конструирования Lego Mindstorms

Теория: Конструирование моделей

Практика: Индивидуальные и групповые практические работы

Тема 3. Творческие проекты

Теория: понятие «Проект», этапы создания проекта

Практика: Индивидуальные и групповые творческие проекты

Раздел 2. Программирование (41 ч)

Тема 1. Программирование в среде Lego Mindstorms EV3

Теория: Программирование в среде Lego Mindstorms EV3

Практика: Индивидуальные и групповые практические работы в среде Lego Mindstorms EV3

Тема 2. Решение инженерных задач

Теория: Решение разноуровневых задач с использованием Lego Mindstorms

Практика: Решение разноуровневых задач

Тема 3. Творческие проекты

Практика: Индивидуальные и групповые творческие проекты

Учебный модуль «Подготовка к соревнованиям по робототехнике»

В основе модульного курса лежит максимально конкретная, практическая деятельность ребенка, связанная с подготовкой к соревнованиям по робототехнике.

Учебный модуль содержит материал по робототехнике, направленный на подготовку к соревнованиям. Практическая деятельность обучающихся направлена на конструирование, программирование, эксперимент.

Цель: Выявить одаренных учеников и сформировать команду для подготовки и участия в робототехнических соревнованиях.

Задачи:

- познакомить обучающихся с различными конкурсами по робототехнике;
- вооружить обучающихся определенным объемом знаний и умений по робототехнике, необходимых для участия в соревнованиях.

Ожидаемые результаты освоения модульного курса:

будут знать:

- базовые конструкции, которые необходимо для соревнований;
- понятие «Сумо» и «Кегельринг» в робототехнике.

будут уметь:

- составлять программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии», «Сумо», «Кегельринг».
- защищать свои проекты;
- составлять программы по своему замыслу и изготавливать творческие проекты;

Учебный план модульного курса:

№	Название раздела, темы программы модуля	Количество часов		Всего часов	Формы аттестации/контроля
		Теория	Практика		
1	Раздел 1. Соревнования по робототехнике	8	64	72	
1.1	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей	2	2	4	Практическая работа
1.2	Разработка конструкций для соревнований		6	6	Практическая работа

1.3	Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота	2	15	17	Практическая работа
1.4	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота	1	10	11	Практическая работа
1.5	Прочность конструкции и способы повышения прочности	1	3	4	Практическая работа
1.6	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»		15	15	Практическая работа
1.7	Подготовка к соревнованиям	2	13	15	Индивидуальные и групповые проекты
Итого по модулю		8	64	72	

Содержание обучения:

Тема 1. Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.

Теория: поиск различных платформ для соревнований, знакомства с положением и инструкциями.

Практика: Практическая работа «Поиск информации о Лего-соревнованиях»

Тема 2. Разработка конструкций для соревнований

Теория: Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструктивных изменений.

Практика: Практическая работа «Разработка конструкций»

Тема 3. Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.

Теория: программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии».

Практика: Практическая работа «Движение по линии»

Тема 4. Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.

Теория: Кегельринг

Практика: Практическая работа «Кегельринг»

Тема 5. Прочность конструкции и способы повышения прочности.

Теория: Понятие: прочность конструкции. Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

Практика: Практическая работа «Создание прочной конструкции»

Тема 6. Разработка конструкции для соревнований «Сумо».

Теория: Сумо. Показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Сумо».

Практика: Практическая работа «Сумо»

Тема 7. Подготовка к соревнованиям.

Теория: Защита индивидуальных и коллективных проектов.

Практика: Индивидуальные и групповые проекты

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ И КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти о защитниках Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст.2, п.2)

Задачами воспитания по программе являются:

- усвоение детьми знаний норм, духовно-нравственных ценностей, воспитать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники,
- организация общения между детьми на содержательной основе целевых ориентиров воспитания;
- приобретение детьми опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе учебной группы, применение полученных знаний, организация активностей детей, их ответственного поведения, создание, поддержка и развитие среды воспитания детей, условий физической безопасности, комфорта, активностей и обстоятельств общения социализации, признания, самореализации, творчества при освоении предметного и метапредметного содержания программы.

Целевые ориентиры:

- интерес к технической деятельности, истории техники в России и мире, к достижениям российской и мировой технической мысли;
- понимание значения техники в жизни российского общества; интереса к личностям конструкторов, организаторов производства;
- ценностей авторства и участия в техническом творчестве; навыков определения достоверности и этики технических идей; отношения к влиянию технических процессов на природу;
- ценностей технической безопасности и контроля; отношения к угрозам технического прогресса, к проблемам связей технологического развития России и своего региона;
- уважения к достижениям в технике своих земляков; воли, упорства, дисциплинированности в реализации проектов; опыта участия в технических проектах и их оценки.

Формы и методы воспитания

- Учебное занятие
- Практические занятия
- Участие в проектах и исследованиях
- Участие в коллективных играх
- Итоговые мероприятия
- метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение);
- метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей);
- метод упражнений (приучения);
- методы одобрения и осуждения поведения детей;
- Метод стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного);
- метод переключения в деятельности;
- методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании;
- методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Условия воспитания, анализ результатов

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их

отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год). Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определенных в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур — опросов, интервью — используются только в виде агрегированных усреднённых и анонимных данных.

Календарный план воспитательной работы:

Календарный план составляется педагогом на каждый учебный год с учетом состава и уровня группы, содержания материала, условий учебно-воспитательного процесса. План воспитательной работы содержится в разделе «План воспитательной работы» календарно-тематического планирования к программе.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

В основе курса лежит системно-деятельностный подход, который предполагает:

- ориентацию на результаты образования как системообразующий компонент курса, где развитие личности учащегося на основе усвоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира составляет цель и результат образования;
- учет индивидуальных возрастных и интеллектуальных особенностей учащихся;
- обеспечение преемственности начального общего, основного и дополнительного образования;
- разнообразие видов деятельности и учет индивидуальных особенностей каждого учащегося, обеспечивающих рост творческого потенциала, познавательных мотивов, обогащение форм взаимодействия со сверстниками и взрослыми в познавательной деятельности;
- гарантированность достижения планируемых результатов освоения курса «Мир робототехники», что и создает основу для самостоятельного успешного усвоения учащимися новых знаний, умений, компетенций, видов и способов деятельности.

При изучении курса используются следующие методы: метод проектов; практические работы, позволяющие взглянуть в мир робототехники; исследовательский метод при решении задач.

На занятиях курса предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности: индивидуальная (воспитаннику дается самостоятельное задание с учетом его возможностей); фронтальная (работа в коллективе при объяснении нового материала или отработке определенной темы); групповая (разделение на мини-группы для выполнения определенной работы).

Формы проведения занятий: защита проектов, практические работы, творческие работы, беседы, игры, соревнования, выставки.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Помещения, необходимые для реализации программы:

1.1. Учебный кабинет, удовлетворяющий санитарно – гигиеническим требованиям, для занятий группы 12 человек (парты, стулья, доска).

2. Оборудование, необходимое для реализации программы:

- 2.1. Компьютеры с выделенным каналом выхода в Интернет и программным обеспечением;
- 2.2. Конструкторы Lego;

- 2.3. Мультимедийная проекционная установка;
 2.4. МФУ (принтер черно-белый, цветной; сканер, ксерокс);

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Продолжительность учебного года:

Модуль «Введение в робототехнику»:

- начало учебного года- 1 сентября
- окончание учебного года - 31 мая

Модуль «Подготовка к соревнованиям по робототехнике»:

- начало учебного года- 1 сентября
- окончание учебного года - 31 мая

Количество учебных недель- 36,

Сроки летних каникул - 1 июня - 31 августа

Занятия в объединении проводятся в соответствии с расписанием занятий.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для отслеживания динамики освоения данной дополнительной общеразвивающей программы и анализа результатов образовательной деятельности разработан педагогический мониторинг. Мониторинг осуществляется в течение всего учебного года и включает первичную диагностику, текущий и итоговый контроль. Вводный контроль (первичная/входная диагностика) проводится в начале учебного года (сентябрь) для определения уровня подготовки обучающихся. Форма проведения - беседа.

Текущий контроль осуществляется в процессе освоения обучающимися содержания компонентов какой-либо части (темы/раздела) учебного плана. Форма проведения - практические работы, творческие работы, соревновательные мероприятия.

Итоговый контроль выставляется с учетом результативности защиты проектной работы (групповая). Оценка проектной работы проводится в соответствии с критериями:

- предметность: соответствие формы и содержания проекта поставленной цели; понимание учеником проекта в целом (не только своей части групповой работы);
- содержательность: проработка темы проекта, умение находить, анализировать и обобщать информацию, доступность изложения и презентации;
- оригинальность: уровень дизайнерского решения, форма представления (робот).
- практичность: возможность использования проекта в разных областях деятельности, междисциплинарная применимость;
- новаторство: степень самостоятельности в процессе работы, успешность презентации.

№ критерия	Проверяемые элементы содержания	Максимальный балл
Предметность		
1	соответствие формы и содержания проекта поставленной цели	1
2	понимание учеником проекта в целом (не только своей части групповой работы)	3
Содержательность		
3	проработка темы проекта	1
4	умение находить, анализировать и обобщать информацию	2
5	доступность изложения и презентации	1
Оригинальность		
6	уровень дизайнерского решения: оформление, структурированность, эффектность	3

7	форма представления (робот).	1
Практичность		
8	возможность использования проекта в разных областях деятельности (от одной и более)	2
9	междисциплинарная применимость	1
Новаторство		
10	степень самостоятельности в процессе работы	1
11	успешность презентации	1
Итого		17

Оценка результатов работы каждого обучающегося в конце проведения каждого вида контроля (входного, текущего, итогового) производится также в соответствии с таблицей критериев уровня освоения программного материала.

Количество баллов	Требования по теоретической подготовке	Требования по практической подготовке	Результат
17 - 14	Освоил в полном объеме все теоретические знания, предусмотренных программой	Освоил в полном объеме практические умения	Программа освоена в полном объеме. Высокий уровень
13 - 8	Освоил больше половины теоретических знаний, предусмотренных программой	Освоил больше половины практических умений	Программа освоена. Средний уровень
7 - 0	Освоил меньше половины теоретических знаний, предусмотренных программой	Освоил меньше половины практических умений	Программа освоена частично. Низкий уровень

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

для педагогов:

1. Добриборщ Д.Э., Артемов К.А., Чепинский С.А., Бобцов А.А. – Основы робототехники на Lego Mindstorms EV3: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. -108с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Программа занятий по информатике Lego Mindstorms EV3 [Электронный ресурс] LEGOeducation.ru
3. Учебный материал для практических работ [Электронный ресурс] [Учебные материалы для Lego Minstorms EV3 — Роботбаза \(robotbaza.ru\)](http://robotbaza.ru)
4. Филиппов А.С. – Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Электронный ресурс] / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. – Эл.изд. – Электрон. Текстовые дан.(1 файл pdf : 179с.). – М.: Лаборатория знаний, 2017.

для обучающихся и родителей:

1. Учебный материал для практических работ [Электронный ресурс] [Учебные материалы для Lego Minstorms EV3 — Роботбаза \(robotbaza.ru\)](http://robotbaza.ru)
2. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.