

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ З.П.Фирсова

Приказ № 201 от 31.08.2023г

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

технической направленности

«РОБОТОТЕХНИКА»

Подготовил:
Педагог дополнительного
образования
Коньков М. А.

г. Сасово. 2023 год

Содержание программы:

Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	4
Введение.....	4
Направленность программы.....	4
Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы .	4
Педагогическая целесообразность	4
Отличительные особенности программы	5
Объем и срок освоения программы.....	5
Режим занятий, периодичность и продолжительность	5
Форма обучения.....	5
1.2. Цель и задачи программы.....	6
Цель программы:	6
Задачи программы:.....	6
Раздел 2. Учебный план.....	9
2.1 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА.....	10
2.2. Условия реализации общеобразовательной программы.....	15
2.3. Формы аттестации.....	15
2.4. Оценочные материалы.....	15
2.5. Методические материалы.....	16
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	17

Рабочая программа разработана в соответствии:

1. 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 01.09.2020).
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16)
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».
4. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р (Далее –Концепция).
5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Далее – Приказ № 196)
6. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н).
7. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6)
8. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4).
9. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ и программ 2018г.
10. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.09.2020 № 28;
11. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2;
12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 27 октября 2020 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы.

1.1. Пояснительная записка

Введение

Изучение основ робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. 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. Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Робототехника - это сегодняшние и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места.

Направленность программы.

Направленность программы – техническая.

Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы

Актуальность программы Программа «Робототехника» социально востребована, т.к. отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Она соответствует ожиданиям обучающихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам. Учащиеся вовлечены в учебный процесс создания моделей - роботов, проектирования и программирования робототехнических устройств и ежегодно участвуют в робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях. Новизна. В основу программы положено развитие творческих способностей детей через включение игровых технологий на занятиях по техническому творчеству, что заметно отличает её от типовых. Конструирование роботов - это требование времени. Для сегодняшних продвинутых школьников это востребовано, интересно. Дети - неутомимые конструкторы, их технические решения остроумны и оригинальны. Очень важно вовремя определить, направить и развивать творческий технический потенциал детей, предоставить все возможности для формирования и развития их инженерного мышления и профессиональной ориентации.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет

обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире. Образовательная программа «Робототехника» направлена на поддержку среды для детского научнотехнического творчества и обеспечение возможности самореализации учащихся. Современная школа меняется: важна не сумма тех знаний, которые получит ученик, а важен личностный рост. Поэтому содержание программы направлено и на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребенка, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка.

Отличительные особенности программы

Содержание и структура программы «Робототехника» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками, а также на развитие исследовательских качеств личности. Актуально воспитание личности с креативным мышлением, обладающей базовыми техническими умениями, но способной применить их в нестандартной ситуации. Поэтому задача программы дать ребенку возможность не только получить готовое, но и открывать что-то самостоятельно; помочь ребенку построить научную картину мира. Это позволяет всем детям развивать индивидуальные навыки познавательной и творческой продуктивной деятельности.

Адресатом программы являются учащиеся 14 - 16 лет, не имеющие противопоказаний по здоровью, всесторонне развитые, усидчивые, имеющие спокойный характер, но при этом активны в творческой деятельности. Обучающиеся набираются по желанию.

Объем и срок освоения программы

Данная программа рассчитана на 2 года обучения. Количество часов на год – 36 часов.

Режим занятий, периодичность и продолжительность

Периодичность занятий – 1 занятие в неделю по 1 часу. Продолжительность занятия - 40 минут.

Форма обучения

Программа предусматривает очную форму обучения.

Особенности организации образовательного процесса Образовательный процесс в группах построен в соответствии с нормативными документами и отражает в первую очередь потребность обучающихся в получении знаний умений и навыков работы с

проектами. Разработчиком программы учтены все условия и пожелания обучающихся и их родителей с целью создания максимально комфортной обстановки в процессе обучения. Образовательный процесс построен так, чтобы посещение организации дополнительного образования не создавало помех получению основного общего образования в общеобразовательных школах. Средняя наполняемость групп составляет 20 разновозрастных обучающихся. Состав группы постоянный, что обеспечивает высокое качество работы в коллективе, способствует социализации, созданию комфортной психологической обстановки на занятиях.

1.2. Цель и задачи программы.

Цель программы:

Создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка.

Задачи программы:

Личностные:

- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию;
- сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации.

Метапредметные:

- 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 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 пространственнографическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т. д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую; умение выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи, проверять адекватность модели объекту и цели моделирования.

Предметные:

- составлять алгоритмы для решения учебных задач различных типов;
- выражать алгоритм решения задачи различными способами (словесным, графическим, в том числе и в виде блок-схемы, с помощью формальных языков и др.);
- определять наиболее оптимальный способ выражения алгоритма для решения конкретных задач (словесный, графический, с помощью формальных языков);
- определять результат выполнения заданного алгоритма или его фрагмента;
- использовать термины «исполнитель», «алгоритм», «программа», а также понимать разницу между употреблением этих терминов в обыденной речи и в информатике;
- использовать термины «робототехника», «автоматическое управление», «регулятор», «обратная связь»;
- выполнять без использования компьютера («вручную») несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных, записанные на конкретном языке программирования с использованием основных управляющих конструкций последовательного программирования (линейная программа, ветвление, повторение, вспомогательные алгоритмы);
- составлять алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных с использованием основных управляющих конструкций последовательного программирования и записывать их в виде программ на выбранном языке программирования; выполнять эти программы на компьютере;
- собирать и конструировать мобильных роботов, манипуляционных системы и учебно-исследовательские стенды;
- вычислять физические, электротехнические параметры с помощью начальных данных;

- решать задачи навигации и управления группой робототехнических устройств;
- использовать величины (переменные) различных типов, табличные величины (массивы), а также выражения, составленные из этих величин; использовать оператор присваивания;
- анализировать предложенный алгоритм, например, определять какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений;
- использовать логические значения, операции и выражения с ними;
- записывать на выбранном языке программирования арифметические и логические выражения и вычислять их значения.

Ученик при завершении курса получит возможность:

- познакомиться с использованием в программах строковых величин и с операциями со строковыми величинами;
- создавать программы для решения задач, возникающих в процессе учебы и вне ее;
- познакомиться с задачами обработки данных и алгоритмами их решения;
- познакомиться с понятием «управление», с примерами того, как компьютер управляет различными системами (роботы, летательные и космические аппараты, станки, оросительные системы, движущиеся модели и др.);
- познакомиться с учебной средой составления программ управления автономными роботами и разобрать примеры алгоритмов управления, разработанными в этой среде.

Раздел 2. Учебный план

№	Раздел программы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение в робототехнику	1	1	0
2	Знакомство со средой программирования и комплектующими набора «Клик» и ApplodRobotics. Введение в основы алгоритмизации.	6	2	4
3	Работа со звуковым модулем, кнопками, дисплеем.	6	2	4
4	Работа с моторами и датчиком звука.	6	2	4
5	Работа с ультразвуковым и инфракрасным датчиками.	6	2	4
6	Работа с датчиками цвета и касания	6	2	4
7	Логические операции с данными. Таблица истинности.	2	1	1
8	Управление скоростью с помощью понижающего или повышающего редуктора.	5	1	4
9	Разработка робота «Машина». Задача ориентации на местности.	6	1	5
10.	Движение по линии (без маркеров).	6	2	4
11.	Проведение гонок роботов по линии (без маркеров).	5	1	4
12.	Создание робота, проходящего лабиринт (без перекрестков).	6	2	4
13.	Лабиринт. Проведение соревнований.	6	1	5
14.	Создание шагающего робота.	6	2	4
Итого:		72	22	50

2.1 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

№	Раздел программы
1.	Вводное занятие. Основы алгоритмизации
	<p>Цель работы: познакомиться с конструкторским набором «Клик» и ApploedRobotics</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none">• изучить классификацию деталей, крепление деталей между собой, программный блок, моторы, датчики;• познакомиться со средой программирования;• создать первый проект, используя математические модули; <p>создать по заданию свой проект;</p> <p>Ожидаемый результат: сформированное представление о конструкторском наборе «Клик» и ApploedRobotics и о среде программирования; разработанная программа с использованием математических блоков.</p> <p>Полученные знания и навыки: знания о составляющих конструктора, принципе работы программного блока EV3 и особенностях его функционирования; навык работы в среде программирования.</p>
2.	Работа со звуковым модулем, кнопками, дисплеем
	<p>Цель работы: работа с дисплеем, кнопками; научиться применять звуковой модуль, датчик звука, при создании мобильных роботов.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none">• вывести текстовый и графический форматы на дисплей,• знакомство с индикатором состояния модуля (диодом);• воспроизвести звуковую мелодию с помощью изменения частот,• Разработать программу управления по каждой из задач. <p>Ожидаемый результат: программы по работе с звуковым модулем, кнопками, дисплеем, датчиком звука.</p> <p>Полученные знания и навыки: знание устройства, принципа работы и особенностей применения периферийных устройств.</p>
3.	Работа с моторами и датчиком звука
	<p>Цель работы: научиться применять моторы при создании мобильных роботов.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none">• Познакомиться с принципом действия и характеристиками моторов,• создать тестовую программу, обеспечивающую вывод на экран

	<p>информации с моторов и провести исследования особенностей их применения;</p> <ul style="list-style-type: none"> • познакомиться с принципом действия и характеристиками датчика звука; • создать тестовую программу, обеспечивающую вывод на экран информацию с датчика звука; • разработать мобильного робота, способного двигаться вперед и назад. <p>Ожидаемый результат: программы для работы с моторами и датчиком звука, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом с применением информации, полученной с датчика.</p> <p>Полученные знания и навыки: знание устройства, принципа работы и особенностей применения моторов и датчика звука.</p>
4.	<p>Работа с ультразвуковым и инфракрасным датчиками</p>
	<p>Цель работы: получить навык работы с датчиком расстояния при создании мобильных роботов.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • познакомиться с принципом действия и характеристиками ультразвукового датчика расстояния; • познакомиться с принципом действия и характеристиками инфракрасного датчика расстояния; • создать тестовую программу, обеспечивающую вывод на экран информации с датчиков расстояния и провести исследования особенностей их применения; • разработать робота, объезжающего препятствия; • модифицировать робота для задачи «следования за лидером». <p>Ожидаемый результат: программы для работы с датчиками, конструкция мобильного робота с датчиком расстояния, алгоритмы управления мобильным роботом с применением информации с датчиков расстояния.</p> <p>Полученные знания и навыки: знание устройства, принципа работы и особенностей применения датчиков расстояния, используемых на занятиях.</p>
5.	<p>Работа с датчиками цвета и касания</p>
	<p>Цель работы: получить навыки работы с датчиком цвета и касания при создании мобильных роботов.</p> <p>Задачи:</p>

	<p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • познакомиться с принципом действия понижающего редуктора; • познакомиться с принципом действия повышающего редуктора; • разработать тестовую программу; • разработать робота, который будет изменять скорость своего движения. <p>Ожидаемый результат: программы для работы с редуктором, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p>Полученные знания и навыки: улучшение конструкторских навыков, понимание работы и применения редуктора в различных устройствах, выделение преимуществ и недостатков использования редуктора.</p>
<p>6.</p>	<p>Робот «Машина». Решение задачи ориентации на местности</p> <p>Цель работы: научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции датчики и создать программу по реализации.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • познакомиться с принципом действия и характеристиками разрабатываемого объекта; • разработать тестовую программу; • разработать робота, который будет реализовывать задачи пылесоса. <p>Ожидаемый результат: программа, реализующая алгоритм управления роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p>Полученные знания и навыки: навык работы с датчиками, навык создания сложного технического объекта.</p>
<p>7.</p>	<p>Разработка роботов, реализующих движение по линии (без маркеров).</p>

	<p>Цель работы: научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции необходимые датчики для решения поставленных задач.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • познакомиться с принципом действия объекта управления; • разработать тестовую программу; • разработать робота, который будет реализовывать движение по линии. <ul style="list-style-type: none"> • изучение регламентов соревнования; • выявить командную работу; • проявить дух соперничества. <p>Ожидаемый результат: программа, реализующая корректное управления разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>
8.	<p>Проведение гонок роботов по линии (без маркеров).</p>
	<p>Цель работы: научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции необходимые датчики для решения поставленных задач.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • изучение регламентов соревнования; • выявить командную работу; • проявить дух соперничества. <p>Ожидаемый результат: программа, реализующая корректное управления разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>
9.	<p>Разработка робота, проходящего лабиринт (без перекрестков). Проведение соревнований.</p>
	<p>Цель работы: научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции необходимые датчики для решения поставленных задач.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • познакомиться с принципом действия объекта управления; • познакомиться с существующими стратегиями прохождения

	<p>лабиринтов различной сложности;</p> <ul style="list-style-type: none"> • разработать тестовую программу; • разработать робота, который будет реализовывать прохождение лабиринта. <ul style="list-style-type: none"> • изучение регламентов соревнования; • выявить командную работу; • проявить дух соперничества. <p>Ожидаемый результат: программа, реализующая корректное управления разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>
10.	<p>Лабиринт. Проведение соревнований.</p>
	<p>Цель работы: научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции необходимые датчики для решения поставленных задач.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • изучение регламентов соревнования; • выявить командную работу; • проявить дух соперничества. <p>Ожидаемый результат: программа, реализующая корректное управления разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>
11.	<p>Создание шагающего робота.</p>
	<p>Цель работы: научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции необходимые датчики для решения поставленных задач.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • познакомиться с принципом действия объекта управления; • разработать тестовую программу; • разработать робота, который будет реализовывать движение; <p>Ожидаемый результат: программа, реализующая корректное управления разработанным роботом, конструкция шагающего робота, алгоритмы управления шагающим роботом.</p>

2.2. Условия реализации общеобразовательной программы

Для успешной реализации общеобразовательной общеразвивающей программы необходимо:

Материально-техническое обеспечение:

- помещение для занятий с хорошим освещением (естественным и электрическим светом), оборудованное необходимой мебелью (стульями для учащихся и столом и стулом для педагога);
- необходимо наличие всех необходимых расходных материалов для детей.

Информационное обеспечение:

- специальные современные технические средства обучения (компьютер, ноутбук, робототехнические наборы, наглядные пособия, операционные карты, поделки, образцы).

2.3. Формы аттестации

Формы подведения итогов реализации программы

Эффективность образовательного процесса оценивается по уровню развития творческих способностей, по активности участия в выставках, конкурсах, фестивалях, массовых мероприятиях, по стилю работы и профессиональному самоопределению ребёнка и отслеживается в системе разнообразных форм аттестаций.

2.4. Оценочные материалы

Для определения уровня достижения учащимися планируемых результатов целесообразно использовать опрос, выставки, викторины, текущий тематический контроль; методами могут стать практические и самостоятельные задания, мониторинги и другие формы диагностики.

2.5. Методические материалы

Методы обучения

- Объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- Проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: сборка моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
- Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый - самостоятельное решение проблем;
- Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогом, решение её самим педагогом, участие обучающихся при решении.
- Метод проектов.

Формы организации занятий

При изучении нового материала предусмотрены разные формы проведения занятий для формирования и совершенствования умений и навыков:

лекция, беседа, практика, сообщение - презентация, творческая работа, работа в парах, игры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, используемый при написании Программы

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. – 120 с.

2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов/ Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.

3. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. –М.: Издательство «Перо», 2015. – 168с.

4. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота LegoMindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. –Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. - 204с. __