



Департамент образования администрации г.о.г. Арзамаса

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
"Чернухинская средняя школа"

Принята на заседании
педагогического совета
МБОУ «Чернухинская СШ»

Утверждаю

Директор школы  Л.С.Маслова



Протокол № 1 от 30.08.2024 г.

Приказ № 108 от 30.08.2024 г.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
Технической направленности
«Робототехника»

Возраст обучающихся: 11-15 лет
Срок реализации: 1 год

Автор - составитель:
Борисов Николай Евгеньевич,
учитель информатики и физики

с. Чернуха, 2024

Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебный план.....	6
3. Содержание программы.....	7
4. Календарный учебный график	10
5. Формы контроля, аттестации	11
6. Оценочные материалы.....	11
7. Методическое обеспечение	15
8. Условия реализации программы	16
9. Литература	17

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа разработана с целью реализации на создаваемых новых местах дополнительного образования детей в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми требованиями развития дополнительного образования детей и в соответствии с:

- 1) Концепцией развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- 2) Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 N 196 (ред. 2020 года) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- 3) Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09. 2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
- 4) Письмом Министерства просвещения РФ от 1 ноября 2021 г. № АБ-1898/06 «О направлении методических рекомендаций. Методические рекомендации по приобретению средств обучения и воспитания в целях создания новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата Федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Актуальность программы

Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идет в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность обучающимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

В настоящее время в образовании применяют различные робототехнические комплексы, одним из которых является конструктор LEGO Vex. Работа с образовательными конструкторами LEGO Vex позволяет обучающимся в форме игры исследовать основы механики, физики и программирования. Разработка, сборка и построение алгоритма поведения модели позволяет обучающимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования, что способствует повышению интереса к быстро развивающейся науке робототехнике.

Содержание программы построено таким образом, чтобы помочь школьнику постепенно, шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и найти пути для самореализации в современном мире.

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей, обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях.

Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для обучающихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания. Занятия по программе

«Начальная робототехника» позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» - техническая.

Отличительные особенности программы

Современное поколение является свидетелем стремительного развития науки и техники. Эволюция современного общества и производства обусловила возникновение и развитие нового класса машин - роботов - и соответствующего научного направления – робототехники, как прикладной науки, занимающейся разработкой автоматизированных технических систем. Современный уровень развития робототехники позволяет ставить и разрешать задачи создания новых устройств, которые освободили бы человека от необходимости следить за производственным процессом и управлять им, т. е. заменили бы собой оператора, диспетчера и т.д., а так же мобильных роботов (робот для всевозможных детских и взрослых игрушек, робот – сиделка, робот – нянечка, робот – домработница и т.д.).

Специалисты, обладающие знаниями в этой области сильно востребованы. И вопрос внедрения робототехники в учебный процесс, начиная с начальной школы очень актуален. Если ребенок интересуется данной сферой с самого младшего возраста, он может открыть для себя очень много интересного. Более того, ребенок познает основы технических предметов, может начать углубленно заниматься в данном направлении и далее выбрать область робототехники своей профессией. Поэтому, внедрение робототехники в учебный процесс и внеурочное время приобретают все большую значимость и актуальность.

Основное оборудование, используемое при обучении детей робототехнике в системе дополнительного образования и школьных учреждениях - это конструкторы Vex. Наборы для изучения основ механики, физики, технологии –это набор «Простые механизмы».

Наборы конструкторов LEGO® предназначены для того, чтобы ученики работали как индивидуально, так и группами. Поэтому, обучающиеся одновременно приобретают как навыки самостоятельной работы, самостоятельного принятия решений, так и навыки сотрудничества, выработки коллективных идей, умений справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи. В процессе конструирования добиваться того, чтобы созданные модели работали, и отвечали тем задачам, которые перед ним ставятся.

Обучающиеся получают возможность учиться на собственном опыте, проявлять творческий подход при решении поставленной задачи. Задания разной трудности, обучающиеся осваивают поэтапно. Основной принцип обучения «шаг за шагом», являющийся ключевым для LEGO®, обеспечивает обучающемуся возможность работать в собственном темпе.

Конструкторы Lego позволяют педагогу брать новые идеи, которые помогают привлечь и удержать внимание обучающихся, организовать учебную деятельность, применяя различные темы из школьных предметов и проводить интегрированные занятия. Элементы, содержащиеся в наборе конструкторов, позволяют обучающимся создавать модели собственного изобретения, конструировать роботов, которые используются в жизни.

«Робототехника» имеет стартовый уровень сложности и предполагает дальнейший переход на базовый уровень.

Программа «Робототехника» помогает ребенку самосовершенствоваться, дает возможность проявить себя, участвуя в конкурсах различного уровня, в том числе в конкурсах регионального центра «Вега», Всероссийского конкурса «Большая перемена», в мероприятиях и проектах детского технопарка «Кванториум» и др.

Адресат программы.

Образовательная программа «Робототехника» разработана для обучающихся 11-15 лет, приём и зачисление обучающихся производится на основании заявления законных представителей обучающегося, заявления – согласия на обработку персональных данных ребёнка и договора между администрацией образовательного учреждения и законными

представителями на обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника». Занятия проводятся в группах из 12-15 человек.

Цель программы: формирование технических компетенций в области робототехники, развитие критического мышления и творческого потенциала через конструирование и графическое программирование моделей из конструктора Lego.

Задачи:

Предметные:

- 1) научить работать в средах программирования LEGO, Vex и составлять программы управления роботами;
- 2) формировать умения и навыки конструирования и моделирования из робототехнических наборов LEGO;
- 3) расширить кругозор детей в профессиях в области робототехники.

Метапредметные:

- 1) способствовать эффективной самостоятельной и групповой работе;
- 2) формировать мотивацию к познавательной деятельности;
- 3) формировать навыки создания социально и технически значимых проектов.

Личностные:

- 1) Воспитать целеустремленность, умение планировать и анализировать свою работу; расширять словарный запас;
- 2) формировать навыки общения при объяснении работы изделий;
- 3) развивать критическое мышление и другие когнитивные виды мышления;

Срок реализации программы. Программа рассчитана на 1 год обучения.

Объем программы: 144 часа

Наполняемость группы: 15 человек.

Режим занятий: 2 раза в неделю, по 2 академических часа, обязательны перемены продолжительностью не менее 5 минут.

Формы организации занятий: Программой предусмотрено проведение групповых, индивидуальных занятий.

Форма обучения. Учебные занятия проходят в очной форме. В случае возникновения обстоятельств непреодолимой силы, организация образовательного процесса может осуществляться с использованием дистанционных технологий и электронных форм обучения, размещение видеозаписей и проч.

Прогнозируемые результаты.

Предметные результаты:

- Знать правила безопасной работы с механическими и электрифицированными устройствами и компьютерной техникой;
- знать основные компоненты роботизированных программно-управляемых устройств и конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- ориентироваться в программной среде LEGO и VexIQ;
- уметь создавать программы и корректировать их;
- знать основные приемы конструирования роботов и уметь применять их;
- уметь демонстрировать технические возможности роботов, создавая реально действующие модели роботов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- проводить исследования и создавать проекты;
- уметь производить планирование предстоящих действий, самоконтроль.

Межпредметные:

- освоить способы решения проблем творческого и поискового характера;
- формировать умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;
- использовать различные способы поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета;
- соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета;
- овладеть логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений;
- определять общую цель и пути ее достижения; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих.

Личностные

- аргументировать свою точку зрения, выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, формировать дружеские связи со сверстниками;
- формировать умение анализировать свои действия и управлять ими.
- развивать мотивацию учебной деятельности и личностного смысла учения;
- заинтересованность в приобретении и расширении знаний и способов действий, творческий подход к выполнению заданий;
- уметь работать в паре и в коллективе, уметь рассказывать о конструкции;
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- формировать установку на здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, к работе на результат.

2. Учебный план

№ п/п	Раздел и темы программы	Всего часов	
		По разделам	По темам
1	Вводное занятие	4	
	Введение в специальность. Техника безопасности		4
2	Введение в практическую робототехнику	28	
	Обзор современных робототехнических устройств		8
	Сборка робота для экспериментов		8
	Понятие о программировании робота: среда VexIQ		12
3	Технологическое программирование	32	
	Программирование движения		8
	Движение по кругу		8

	Разворот и движение назад		8
	Контактный датчик: робот, разворачивающийся у стены, робот на пандусе		8
4	Управление различными платформами	40	
	Мостовые и полноприводные схемы		8
	Колесные и гусеничные механизмы		8
	Специальные (шаровые, шнековые, вибро, пневматические) механизмы		8
	Шагающие механизмы		8
	Летающие роботы		8
5	Основы профессионального робототехнического программирования	28	
	Технологическая карта: калибровка датчиков		9
	Технологическая карта: распределение мощности и скорости		9
	Математические основы робототехнического программирования		10
6	Часы, выделенные на самостоятельную и соревновательную деятельность воспитанников	10	
7	Итоговое занятие	2	
	Итого	144	

3. Содержание программы

Тема занятия	Теоретическая часть	Практическая часть
Введение в специальность. Техника безопасности	Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр видеофильма о роботизированных системах. Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания	Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения. Создание колесной базы на гусеницах
Обзор современных робототехнических устройств	Презентация и видеофильмы о современных роботизированных системах	
Сборка робота для экспериментов		Знакомство и сборка новой базовой платформы

Понятие о программировании робота: среда LabView	Лекция и демонстрация среды программирования LabView	
Программирование движения	Библиотечные функции управления устройствами	Практическое программирование движения и отработка на базовой модели
Движение по кругу		
Разворот и движение назад		
Контактный датчик: робот, разворачивающийся у стены, робот на пандусе	Библиотечные функции получения информации с датчиков	Дополнение базовой модели датчиками и программирование автономного модуля для заданной функции
Мостовые и полноприводные схемы	Физическое поведение изучаемой схемы, ее плюсы и минусы, приемы оптимального управления	Сборка и программирование изучаемой схемы. Исследование ее поведения в различных ситуациях
Колесные и гусеничные механизмы		
Специальные (шаровые, шнековые, вибро, пневматические) механизмы		
Шагающие механизмы		
Летающие роботы		
Технологическая карта: калибровка датчиков	Методика программно-аппаратного проектирования при помощи технологических карт	Практическое составление карт для различных наборов датчиков и механики. Определение оптимальных режимов
Технологическая карта: распределение мощности и скорости		
Математические основы робототехнического программирования	Математические основы алгоритмов: нечеткая логика, размытые множества, нейронные сети	Оптимизация освоенных алгоритмов управления. Усложненное использование датчиков

4. Календарный учебный график

1. Продолжительность учебного года:
Начало учебного года: 1 сентября
Окончание учебного года: 31 мая
Продолжительность учебного года 36 недель

Этапы образовательного процесса	Первый год обучения
Начало учебного года	1 сентября 2024
Продолжительность учебного года	36 недель
Продолжительность занятий (с учетом возраста)	От 7 до 18 лет: 2 занятия по 45 минут; Перерыв для отдыха детей 15 минут между занятиями.

Промежуточная аттестация	После каждого раздела образовательной программы и (или) в конце года
Итоговая аттестация	Конец мая
Окончание учебного года	31 мая 2025
Каникулы	Зимние каникулы Летние каникулы

2. Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 6 дней, 2 раза в неделю 2 часа.

3. Режим занятий:

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному директором МБОУ «Чернухинская СШ»

Продолжительность занятий: для детей 7-17 - 45 минут с перерывом для отдыха 15 минут.

4. Начало учебных занятий в 14:00 часов, окончание учебных занятий в 15:40 часов.

5. Режим работы организации в период школьных каникул: занятия обучающихся в объединениях проводятся по временному утверждённому расписанию, составленному на период каникул.

5. Формы контроля, аттестации.

Вид контроля	Контрольные измерители (что проверяется)	Форма аттестации
Входной	Уровень развития внимания. Знание элементов конструктора.	Практическая работа
Промежуточный	Знание деталей и конструктивных элементов конструктора, интерфейса программного обеспечения VexIQ. Умение составлять и корректировать программы.	Практическая работа
Итоговый	Конструирование и программирование модели по замыслу «Удивительный транспорт».	Защита творческих проектов

6. Оценочный материал.

Диагностика результативности сформированных компетенций, обучающихся по дополнительной при помощи следующих методов диагностики и контроля (критерии и показатели в Приложении №2):

1. Анкетирование,
2. Тестирование
3. Наблюдение педагога
4. Устный опрос
5. Контрольные задания
6. Практические задания
7. Соревнование
8. Защита творческих проектов.

7. Методическое обеспечение.

Учебно-методический комплекс к программе «Начальная робототехника» включает:

- Сборник тестовых и практических заданий к модулю «Знакомство с элементами конструкторов LEGO и VexIQ»,
- «Знакомство со средой программирования LEGO и VexIQ»

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Форма аттестации
1	Конструктор «Простые механизмы».		Игра, практическая работа, соревнования, создание творческого проекта.	Индивидуальная работа, работа в группах.	Раздаточный материал с инструкциями сборки моделей по разделам «Зубчатые колёса», «Колёса и оси», «Рычаги», «Шкивы». CD диск с методическими материалами по разделам. Раздаточный материал с контрольными заданиями по каждому разделу модуля.	Конструктор «Простые механизмы», ПК, ноутбуки, проектор, экран и т.п.
2	Знакомство с элементами конструктор «Перворобот LEGO VexIq», «Знакомство со средой программирования LEGO VexIq	Практическая работа, соревнования, создание творческого проекта, выставка.	Индивидуальная работа, работа в группах.	CD диск с программным обеспечением LEGO VexIq с инструкциями и конструирования моделей, с этапами их исследования, электронный сборник инструкций сборки моделей из сети Интернет.	Конструктор «Перворобот LEGO VexIq», ПК, ноутбуки, проектор, экран и т.п.	Конструирование модели по замыслу.
3	Среда программирования Scratch.	Практическая работа, соревнования, создание творческого проекта, выставка.	Индивидуальная работа, работа в группах.	Презентация «Знакомство со средой программирования Scratch», Видеоуроки по темам «Создание анимации с одним спрайтом»,	Конструктор «Перворобот LEGO VexIq», ПК, ноутбуки, проектор, экран и т.п.	Конструирование модели по образцу.

				«Создание анимации с несколькими спрайтами». Раздаточный материал к каждому разделу «Конструирование модели по образцу».		
4	Ресурсный набор Lego VexIq	Практическая работа, соревнования, создание творческого проекта, выставка.	Индивидуальная работа, работа в группах.	CD диск с программным обеспечением LEGO VexIq с инструкциям и конструирования моделей, с этапами их исследования, электронный сборник инструкций сборки моделей из сети Интернет.	Конструктор «Перворобот LEGO VexIq», ресурсный набор LegoVexIQ, ПК, ноутбуки, проектор, экран и т.п.	

Методы проведения занятий

Эффективность обучения основам робототехники зависит и от организации занятий, проводимых с применением **следующих методов**:

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 (конструирование моделей по схемам и инструкциям);

Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (конструирование моделей и конструкций по образцу);

Частично – поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;

Поисковый – самостоятельное решение проблем;

Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении;

Метод проектов - под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых обучающиеся ставят и решают собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности обучающегося.

Используемые педагогические технологии:

1. обучение в сотрудничестве общеобразовательной программе «Начальная робототехника» осуществляется
2. индивидуализация и дифференциация обучения
3. проектные методы обучения
4. технологии использования в обучении игровых методов.

8. Условия реализации программы

Для реализации программы необходимо:

1. Оборудованный учебный кабинет (стол для педагога, столы для обучающихся, стулья, стенды, шторы-затемнения, ровная поверхность 1.1х 2,1м).
2. Набор для конструирования подвижных механизмов
3. Набор для конструирования робототехники начального уровня
4. Дополнительный набор для конструирования робототехники начального уровня
5. Набор для конструирования моделей и узлов
6. Набор для конструирования подвижных механизмов
7. Набор для конструирования робототехники начального уровня
8. Дополнительный набор для конструирования робототехники начального уровня
9. Электромотор тип 1
10. Набор для конструирования моделей и узлов
11. Комплект полей
12. Интерактивная панель 75"
13. Ноутбуки
14. МФУ

Кадровое обеспечение.

Педагог, реализующий программу, состоит в штате.

9. Литература

Нормативная правовая документация

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (действующая редакция).
2. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 N 196 (ред. 2020 года) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09. 2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. N 298 н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
6. Письмо Министерства просвещения РФ от 19 марта 2020 г. № ГД-39/04 "О направлении методических рекомендаций". Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.
7. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
8. Письмо Министерства просвещения РФ от 7 мая 2020 г. № ВБ-976/04 "О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий".
9. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р. р (ред. от 30.03.2020).
10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ".
11. Паспорт национального проекта «Образование», утвержденный на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).
12. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 года № 16).
13. Письмо Министерства просвещения РФ от 1 ноября 2021 г. № АБ-1898/06 «О направлении методических рекомендаций. Методические рекомендации по приобретению средств обучения и воспитания в целях создания новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата Федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».
14. Методические рекомендации по разработке (составлению) дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы ГБОУ ДПО НИРО.
15. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".
16. Распоряжение Правительства Нижегородской области от 30.10.2018 № 1135-р «О реализации мероприятий по внедрению целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».
17. Устав и нормативно-локальные акты МБОУ «Чернухинская СШ».

Литература для учителя.

1. Голиков, Д.В. 40 проектов на Scratch для юных программистов [Текст]: учеб. пособие / Д.В. Голиков. – СПб.: БХВ – Петербург, 2018. – 192 с.
2. Копосов, Д.Г. Первый шаг в робототехнику [Текст]: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. – 288 с.

3. Пашковская, Ю.В. Творческие задания в среде Scratch[Текст]: рабочая тетрадь для 5 – 6 классов / Ю.В, Пашковская. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 200 с.
4. Программирование для детей на языке Scratch[Текст] / пер. А. Банкрашкова. – М.: Издательство АСТ, 2017. – 94 с.

Для обучающихся

1. С.А. Филиппов. Робототехника для детей и родителей., Санкт-Петербург, "НАУКА" 2011 г.
2. А.С. Злаказов и др. Уроки лего-конструирования в школе, М., "БИНОМ" 2011 .
3. И.М. Макаров, Ю.И. Топчеев. Робототехника. История и перспективы. – М., 2003г. - 349с.
4. А. Барсуков. Кто есть кто в робототехнике. – М., 2005г. – 125с.

Интернет –ресурсы

- <https://roboproject.ru/ru/panel/lego-education-wedo> - инструкции по сборке моделей
- <http://airobots.ru/lego-wedo-> - инструкции по сборке моделей
- <https://go.mail.ru/search?fr2=query&q=%D> – сайтRobo 3
- <https://infourok.ru/interaktivnaya-igra-po-robototehnike-roboigra-2740611.html>- интерактивная игра «Робо-игра»
- <https://www.youtube.com/playlist?list=PLMIinhDclNR1GsZ9CJBZESbm7k3Xpr7awy> - видеоурокиScratch
- <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=2>
- <http://www.mindstorms.su/>
- <http://www.lego.com/education/#>