

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Игринская средняя общеобразовательная школа №1

ПРИНЯТО
на заседании
педагогического совета
№ 1 от «30»августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
МБОУ Игринской СОШ №1
Игорь Иванович Морозов
Приказ № 73 от «31» августа 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«РОБОТОТЕХНИКА LEGO»
технической направленности
возраст: 15 - 16 лет
срок реализации: 1 год

Составитель:
Князев Алексей Вильевич,
педагог дополнительного образования
МБОУ Игринская СОШ №1

Игра, 2023

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника LEGO» разработана в соответствии с Дополнительными общеобразовательными общеразвивающими программами, разрабатываемыми в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Приказом Министерства просвещения РФ № 629 от 27 июля 2022 года «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Постановлением Главного санитарного врача от 28.09.2020 г №28 «Об утверждении СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; Письмом от 18 ноября 2015 г № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»; Порядком применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ от 23.08.2017 г №816; Устава МБОУ Игринская СОШ №1; Положении о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе в МБОУ Игринская СОШ №1.

Направленность: техническая.

Актуальность «Соревновательная робототехника» обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. На сегодняшний день робототехника широко распространена в мире. Особое место занимают игровые и соревновательные упражнения роботов. Игра и соревнования - интересно и познавательно, она ведет к активному развитию и реализации идей. Сегодня роботы играют в футбол, шахматы, ориентируются на открытой местности и на закрытых полигонах, соревнуются на скорость и силу. Из конструктора LEGO Mindstorms можно собрать разные механические устройства, приборы для измерения, связи, контроля и многое другое. Конструктор позволяет легко и с удовольствием научиться самому строить различных роботов, используя легио-детали и различные датчики. В процессе обучения отрабатываются методы управления роботом с помощью контроллера NXT. Образовательные области:

Технология (разработка и создание машин; применение найденных решений для оценки эффективности модели и оптимизации ее работы; организация процесса конструирования; поиск неисправностей и техническое обслуживание)

Физика (особенности и функции отдельных элементов машин; движение и взаимодействие деталей различных механизмов; влияние поступательных движений на силу и скорость)

Математика (умение делать расчет показателей датчиков (процент освещенности, количество оборотов и др.).

Все наборы LEGO предназначены для групповой работы. Таким образом, обучающиеся одновременно учатся и искусству сотрудничества, и умению справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи. И начинающие, и

«опытные конструкторы» в процессе работы вовлечены в процесс создания значимого и осмысленного продукта, представляющего интерес для самого обучающегося. Таким образом, обучающийся сам «строит свое сознание», а педагог начинает исполнять роль консультанта, который помогает активно решать разнообразные задачи. При работе над проектом сотрудничество - необходимый элемент как в создании моделей, так и в ее программировании. Командная работа будет более успешной и станет нормой взаимоотношений в коллективе, если определенным образом распределить роли участников в группе. Конструируя и добиваясь того, чтобы созданное собственными руками работало, испытывая полученные конструкции, обучающийся получают великолепную возможность учиться на собственном практическом опыте. Знания, добытые таким образом, стимулируют обучающихся продолжать двигаться по пути открытий и исследований. Интересные задачи, требующие для своего решения развития различных умений и навыков, дают наибольший эффект в процессе обучения. Любой признанный и оцененный успех способствует тому, что обучающийся становится более уверенным в себе.

Цель программы: создание условий для развития интереса у обучающихся к научно-техническому творчеству, создание спортивного интереса в области робототехники, подготовка к соревнованиям различного уровня.

Задачи:

1. Личностные
 - 1.1. Привить интерес информатике, математике, робототехнике.
 - 1.2. Умение учеников работать в группах.
2. Метапредметные
 - 2.1. Развитие мотивации к проектированию роботов и программирование их действий;
 - 2.2. Формирование аккуратности при работе в процессе знакомства с робототехническим набором LEGO Education MINDSTORMS EV3.

2.3.Расширить понятия робот, датчик, алгоритм, программа.

3. Предметные

3.1.Усвоение основ программирования, получить умения составления алгоритмов;

3.2.Умение использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание принципов обратной связи;

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы заключается в том, что она составлена в соответствии с современными нормативными правовыми актами и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ и с учетом задач, сформулированных Федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения.

Обучение конструированию и программированию на базе конструктора LEGO EV3 направлено на профессиональное самоопределение обучающихся к инженерным профессиям.

Адресат программы. Программа курса рассчитана для учащихся среднего звена: 9-10 классов, возраст учащихся 15 - 16 лет.

Наполняемость групп – 6 - 8 человек.

Уровень программы: базовый.

№	Уровень	Год обучения	Уровень освоения
1	Вводный	1 год	Учащиеся получают общие понятия о языке программирования Clev3r, используют его для программировании робота, настройки его датчиков и знакомятся с основными алгоритмическими конструкциями.

Объем программы: Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника LEGO» рассчитана на 1 год обучения 68 часов.

Формы организации образовательного процесса: групповые и индивидуальные, всем составом. Форма обучения может быть очная, заочная, очно - заочная, также допускается сочетание различных форм обучения.

Виды деятельности: практические занятия, самостоятельная работа, соревнования. Условия, формы и технологии реализации программы «Робототехника LEGO» учитывает возрастные и индивидуальные особенности учащихся.

Программа базируется на основных принципах дополнительного образования:

- выбор различных видов деятельности, в которых происходит личностное и профессиональное самоопределение учащихся;

- вариативность содержания и форм организации образовательного процесса;
- адаптивность к возникающим изменениям.

Педагогический процесс основывается на принципе индивидуального подхода к каждому ребенку. Задача индивидуального подхода – наиболее полное выявление персональных способов развития возможностей учащегося, формирование его личности и возраст учащихся. Индивидуальный подход помогает отстающему учащемуся наиболее успешно усвоить материал и стимулирует его творческие способности, а для учащихся, чей уровень подготовки превышает средний показатель по группе, позволяет построить индивидуальный образовательный маршрут.

Сроки реализации. Программа рассчитана на 1 года обучения.

Режим занятий: 1 год обучения - 1 раз в неделю по 2 академических часа (68 часов в год)

Формы контроля: участие в соревнованиях, конкурсах, создание творческих работ по окончании разделов, самостоятельная работа, проект.

Ожидаемые образовательные результаты.

Метапредметные

- Моделировать в процессе совместного обсуждения алгоритм действий и результат,
- Самостоятельно моделировать алгоритм действий и результат,
- Анализировать информацию и полученные данные,
- Сопоставлять полученный результат с заданным условием,
- Анализировать выходные данные и при необходимости изменять алгоритм для получения наилучшего результата.

Личностные

- Формирование представления о важности робототехники программирования в деятельности человека,
- Формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность,
- Формирование у обучающихся мотивации к обучению,
- Способствовать осознанному выбору будущей профессии.

Предметные

- Составлять алгоритм для управления робототехническими устройствами на базе Lego EV3 используя язык программирования Clev3r,
- Управлять датчиками и снимать их показания,
- Строить модели робототехнических устройств.

Условия реализации программы предполагают единство целей, содержания, форм и методов, обеспечивающих успешность процесса социальной адаптации учащихся к современному социуму.

Материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет с демонстрационной доской, компьютер;
- компьютеры;
- наборы Lego Mindstorms EV3 Education.

Информационно-методическое обеспечение:

- звуковые и смешанные (аудио и видео) методические материалы.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования первой квалификационной категории, образование высшее, квалификация высшая:

Учебный план программы 1 года обучения

№	Тема занятий / Разделы программы	Кол-во часов			Форма аттестации/ Форма контроля
		всего	теория	практика	
1	Модуль 1. Линейное движение	18	3	15	самостоятельная работа
2	Тема 1. Приводная платформа.	2	-	2	самостоятельная работа
3	Тема 2. Програмируем EV3 в IDE CLEV3R.	4	1	3	самостоятельная работа
4	Тема 3. Алгоритмы движения робота по траектории.	12	2	10	самостоятельная работа
5	Модуль 2. Механизмы	16	3	13	самостоятельная работа
6	Тема 1. Захваты и манипуляторы.	6	1	5	самостоятельная работа
7	Тема 2. Соревнования роботов «Сумо 15x15»	10	2	8	самостоятельная работа
8	Модуль 3. Работа с датчиками	34	6	28	самостоятельная работа
9	Тема 1. Правила Российской Робототехнической Олимпиады	2	2	-	самостоятельная работа
10	Тема 2. Использование ультразвукового датчика для обнаружения объектов	4	1	3	самостоятельная работа
11	Тема 3. Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии.	6	1	5	самостоятельная работа
12	Тема 4. Использование датчика цвета для обнаружения объектов и распознавания цвета	6		6	самостоятельная работа
13	Тема 5. Российская Робототехническая Олимпиада.	16	-	16	участие в соревнованиях
	всего	68	10	58	

Содержание программы 1 года обучения

МОДУЛЬ 1. ЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Тема 1. Приводная платформа

Практическая часть: Создание приводной платформы по предложенным рекомендациям, при помощи больших и средних моторов.

Тема 2. Программируем EV3 в IDE CLEVER.

Теоретическая часть: Знакомство с новой средой программирования IDE CLEVER.

Циклы и ветвления.

Практическая часть: Изучение основных окон. Программирование экрана блока Lego EV3

Тема 3. Алгоритмы движения робота по траектории.

Теоретическая часть: Алгоритмы движения по траектории. Разработка программы алгоритма движения по траектории.

Практическая часть: Движение по прямой. Движение на заданное расстояние. Прямолинейное движение робота. Алгоритмы поворота робота. Разворот робота на заданный угол относительно центра масс. Отработка разворота робота на заданный угол.

МОДУЛЬ 2. МЕХАНИЗМЫ.

Тема 1. Захваты и манипуляторы.

Теоретическая часть: Разбор заданий РРО 2022. Обсуждение Стратегии выполнения задания.

Практическая часть: сборка робота по инструкции. Создание манипулятора для захвата и перемещения объектов (по инструкции). Выполнение части задания РРО2022.

Тема 2. Соревнования роботов «Сумо 15x15»

Теоретическая часть: Знакомство с условиями соревнований "Сумо".

Практическая часть: собираем по инструкции робота-сумоиста. Сборка робота- сумоиста на время. Соревнования. Анализ конструкции победителей. Знакомство с соревнованиями Робофест.

МОДУЛЬ 3. РАБОТА С ДАТЧИКАМИ

Тема 1. Правила Российской Робототехнической Олимпиады

Практическая часть: Разбор положения и правил проведения Российской Робототехнической Олимпиады 2023. Обсуждение возможных стратегий выполнения заданий. Сравнение с заданиями прошлых лет. Создание концепта будущего робота.

Тема 2. Использование ультразвукового датчика для обнаружения объектов.

Теоретическая часть: Особенности работы ультразвукового датчика.

Команды программирования в среде IDE CLEVER.

Практическая часть: Использование ультразвукового датчика для обнаружения объектов. Движение до препятствия. Поиск стены. Движение вдоль стен. Пропорциональный регулятор.

Тема 3. Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии.

Теоретическая часть: Особенности работы датчика цвета Lego EV3. Команды программирования в среде IDE CLEVER. Пропорционально-дифференциальный регулятор.

Практическая часть: Обнаружение чёрной линии. Обнаружение чёрной линии с использованием переменных. Подсчёт чёрных линий.

Тема 4. Использование датчика цвета для обнаружения объектов и распознавания цвета.

Теоретическая часть: Обработка полученных данных.

Практическая часть: Обнаружение и распознавание цвета объекта неподвижно и в движении. Подсчёт количества объектов, создание RGB диаграммы.

Тема 5. Российская Робототехническая Олимпиада.

Практическая часть: Конструирование робота. Использование захватов и манипуляторов. Программирование в среде IDE CLEVER. Типы команд и управляющие структуры. Эффективность использования алгоритмических конструкций

Образовательные результаты программы 1 года обучения

• Предметные результаты

По итогам реализации программы обучающиеся будут знать:

- требования техники безопасности и противопожарной безопасности при работах в помещении компьютерного класса;
- основы механики: равновесие, устойчивость и прочность конструкции;
- влияние силы и нагрузки на характеристику модели и др.;
- принцип действия простых механизмов: зубчатой и ременной передачи, рычага, блока и колеса на оси;
- принцип крепления датчиков (цвета, касания, ультразвукового, звукового, инфракрасного, гироскопа);
- способы сборки моделей (конструктивные особенности);
- способы и приемы соединения деталей, их применения;
- устройство роботов и технические требования к их изготовлению;
- принцип управления блоком EV3;
- способ передачи программы на микропроцессор EV3;
- принцип работы с программой Mindstorms EV3;
- принцип работы и назначение различных датчиков к микрокомпьютеру

LEGO

Mindstorms EV3.

уметь:

- «читать» и собирать модели по схемам и ТК (технологическим картам);
 - решать технические задачи в процессе сборки моделей;
 - при сборке модели уметь разбивать задачу по «шагам»;
 - применять полученные знания для работы над собственной моделью;
 - планировать и распределять работу над моделью между членами команды;
 - справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи;
 - составлять программы для различных моделей (объединение пиктограмм различными способами);
 - выполнить чертёж собственной модели;
 - подготовить к запуску и запустить своего робота;
 - уметь разбивать задачу по «шагам» (в программировании), корректировать программу;
 - с помощью датчиков управлять Лего – роботом, создавать более сложные программы для соревнований;
 - самостоятельно исправлять неточности и ошибки в программах роботов.
 - *Личностные результаты*
 - осознанное выполнение правил поведения и требований при выполнении работы;
 - эффективная работа в команде;
 - эффективное общение со сверстниками и педагогом;
 - развитие образного, технического мышления, креативности и умение выразить свой замысел в проекте;
 - доброжелательное отношение к окружающим.
- По итогам освоения программы у обучающихся будут развиты такие личностные качества, как чувство товарищества, чувство личной ответственности, самостоятельность.
- *Метапредметные результаты*
 - умение использовать общие приёмы решения задач;
 - умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
 - ставить вопросы, обращаться за помощью, формулировать свои затруднения;
 - успешность при организации участия в тематических мероприятиях;
 - проявлять активность во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач;
 - умение отстаивать свою позицию при решении образовательных задач и координировать ее с позициями партнеров;
 - предлагать помощь и сотрудничество

Методическое обеспечение программы 1 года обучения

№ п/п	Раздел, тема	Форма занятий	Приемы, методы	Дидактический материал	Техническое оснащение	Форма аттестации/ Форма контроля
1	Модуль 1. Линейное движение	Групповая, работа в парах	беседа, практика	презентация по ТБ	Набор LEGO EV3, ноутбук	Опрос, наблюдение
2	Тема 1. Приводная платформа.	Групповая, работа в парах	практикум	Презентация, инструкция	Набор LEGO EV3, ноутбук	Опрос, наблюдение
3	Тема 2. Программируем EV3 в IDE CLEVER.	Групповая, работа в парах	практикум	Презентация, инструкция	Набор LEGO EV3, ноутбук	Опрос, наблюдение
4	Тема 3. Алгоритмы движения робота по траектории.	Групповая, работа в парах	практикум	Презентация, инструкция по сборке	Набор LEGO EV3, ноутбук	Наблюдение
5	Модуль 2. Механизмы	Групповая, работа в парах	практикум	презентация	Набор LEGO EV3, ноутбук	Участие в соревнованиях
6	Тема 1. Захваты и манипуляторы.	Групповая, работа в парах	практикум	Презентация, инструкция по сборке	Набор LEGO EV3, ноутбук	Анализ выполненных работ
7	Тема 2. Соревнования роботов «Сумо 15x15»	Групповая, работа в парах	практикум		Набор LEGO EV3, ноутбук	Анализ выполненных работ
	Модуль 3. Работа с датчиками	Групповая, работа в парах	практикум	Презентация, инструкция по сборке	Набор LEGO EV3, ноутбук	Анализ выполненных работ
	Тема 1. Правила	Групповая,	практикум	Презентация,	Набор LEGO	Анализ

	Российской Робототехнической Олимпиады	работа в парах		инструкция по сборке	EV3, ноутбук	выполненных работ
	Тема 2. Использование ультразвукового датчика для обнаружения объектов	Групповая, работа в парах	практикум	Презентация, инструкция по сборке	Набор LEGO EV3, ноутбук	Анализ выполненных работ
	Тема 3. Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии.	Групповая, работа в парах	практикум	Презентация, инструкция по сборке	Набор LEGO EV3, ноутбук	Анализ выполненных работ
	Тема 4. Использование датчика цвета для обнаружения объектов и распознавания цвета	Групповая, работа в парах	практикум	Презентация, инструкция по сборке	Набор LEGO EV3, ноутбук	Анализ выполненных работ
	Тема 5. Российская Робототехническая Олимпиада.	Групповая, работа в парах	соревнования	Презентация, инструкция по сборке	Набор LEGO EV3, ноутбук	Анализ выполненных работ

Воспитательный компонент программы (Рабочая программа воспитания)

Воспитательный компонент программы разработан в соответствии с Федеральным законом от 31.07.2020 № 304 - ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся.

Воспитательная работа осуществляется в рамках реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника LEGO» и имеет две важные составляющие – индивидуальную работу с каждым учащимся и формирование детского коллектива.

Цель: Создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности обучающегося, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

Задачи:

1. Способствовать развитию личности, способной формировать собственное мировоззрение и систему базовых ценностей.
2. Сформировать умение самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности учащихся.
3. Развивать систему отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности.

Результат воспитания – это достигнутая цель, те изменения в личностном развитии учащихся, которые они приобрели в процессе воспитания.

Планируемые результаты:

- Проявление творческой активности учащихся в различных сферах социально значимой деятельности;
- Развитие мотивации личности к познанию и творчеству;
- Формирование позитивной самооценки, умение противостоять действиям и влияниям, представляющим угрозу для жизни, физического и нравственного здоровья, духовной безопасности личности.

Формы работы направлены на работу с коллективом учащихся и родительской общественностью.

Работа с коллективом учащихся:

- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала учащихся в процессе участия в совместной общественно – полезной деятельности;
- формирование навыков по этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;
- обучение практическим умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;

- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации), в том числе в формате онлайн);
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей, тематических и концертных мероприятий, походов в течение года);
- публикация информационных (просветительских) статей для родителей по вопросам воспитания детей в группе творческого объединения в социальной сети «ВКонтакте».

1. Формирование коммуникативной культуры (формирование навыков ответственного коммуникативного поведения, умения корректировать свое общение в зависимости от ситуации, в рамках принятых в культурном обществе норм этикета поведения и общения, а также норм культуры речи; культивировать в среде воспитанников принципы взаимопонимания, уважения к себе и окружающим людям и обучать способам толерантного взаимодействия и конструктивного разрешения конфликтов)

2. Интеллектуальное воспитание (раскрытие, развитие и реализация творческих и интеллектуальных способностей в максимально благоприятных условиях образовательного процесса, развитие интеллектуальной культуры личности, познавательных мотивов)

3. Самоопределение и профессиональная ориентация (оказание профориентационной поддержки учащимся в процессе выбора ими самоопределения и выбора профиля обучения и сферы будущей профессиональной деятельности; выработка у школьников сознательного отношения к труду, профессиональное самоопределение со своими возможностями, способностями и с учетом требований рынка труда)

Календарный график на 68 часов

Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				
Недели \ даты				Недели \ даты				Недели \ даты				Недели \ даты				
1	2	3	4	1	2	3	4		2	3	4	1	2	3	4	5
4-10	11-17	18-24	25-01	2-8	9-15	16-22	23-29		6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31
2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	1
8				16				22				31				

Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				
Недели \ даты				Недели \ даты				Недели \ даты				Недели \ даты				Недели \ даты				
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		1	2	3	4	1	2	3	4
	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-3	4-10	11-17	18-24		1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-31
	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2
37				45				52				60				68				

Контрольно – измерительные материалы

Оценочные материалы
«Робототехника: LEGO Mindstorms EV3»

Тест № 1 Онлайн тест на платформе «Onlain Test Pad»

ссылка на ресурс:

<https://onlinetestpad.com/ru/test/565461-v-mire-lego-konstruirovaniya>

0 –12 б – низкий уровень освоения программы,
12- 16 б – средний уровень освоения программы,
16 – 24 б – высокий уровень освоения программы.

Тест № 2. Онлайн тест на сайте «Лаборатория робототехники»

ссылка на ресурс:

1. <https://robots-lab.ru/obuchenie/distancionnoe-obuchenie/test-na-znanie-ev3/otvety-natest-po-ev3/>
2. <https://konstruktortestov.ru/test-14348>

0 –5 б – низкий уровень освоения программы,
6- 8 б – средний уровень освоения программы,
9 – 10 б – высокий уровень освоения программы.

Список литературы для педагога

1. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих / Дж. Бейктал ; пер. с англ. О.А. Трефиловой. – М.: Лаборатория знаний, 2019.- 394с.: ил.-(РОБОФИШКИ)
2. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов ; сост. А. Я. Щелкунова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Лаборатория знаний 2018.
3. – 190 с. : ил.
4. Курс конструирования на базе платформы Lego Mindstorms EV3 / Д. Н. Овсяницкий, Л. Ю. Овсяницкая, А. Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2019. – 352 с.
5. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. - А. Д. Овсяницкий. М.: Издательство «Перо», 2016. – 164 с.
6. Робототехника в образовании / В. Н. Халамов. — Всерос. уч.-метод. центробразоват. робототехники. — 2013. — 24 с.Перфирьева, Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрина Ю. А. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: методическое пособие / Перфирьева Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрина Ю. А. – Челябинск: Взгляд. – 2011. – 94 с.

Список литературы для обучающихся:

1. «Большая книгаLEGO MINDSTORMS EV3», Валк Лоренс, ООО
2. «Издательство «Э» 123308, Москва, ул. Зорге, д. 1. Тел. 8 (495) 411-68-86. (PDF)
3. Робототехника для детей и их родителей / Ю. В. Рогов; под ред. В. Н. Халамова — Челябинск, 2012. — 72 с.: ил.
4. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов / Д. Г. Копосов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 286 с.: ил., [4] с. цв. вкл.
5. Робототехника для детей и родителей. / Филиппов С. А. — СПб.: Наука, 2013. 319 с.
6. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота LegoMindstormsEV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. — Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014. — 204 с.
7. «181 Удивительный механизм и устройство», Йошихито Исогава (PDF)
8. Схемы сборки механизмов в формате PDF-файлов.
9. Схемы сборки моделей в формате PDF-файлов.

Интернет – ресурсы

1. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ - [Электронный ресурс] / http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html

2. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов - [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
3. Схемы роботов EV3, NXT - [Электронный ресурс] / <https://www.prorobot.ru/lego/ev3-roboti-i-programmirovanie.php>