

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА С. УРОМ
МАЛОПУРГИНСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

РАССМОТРЕНА
на заседании Методического совета
Протокол № 5 от 30.08.2023г.



ПРИНЯТА
Решением Педагогического совета
Протокол № 12 от 30.08.2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
социально-гуманитарной направленности
«Робототехника и Лего-конструирование»
Возраст детей 7-12 лет
Срок реализации программы 1 год

Автор-составитель:
Рысова Надежда Ивановна,
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Направленность программы «Робототехника и Лего-конструирование» по содержанию - техническая, по форме организации – групповой, по времени реализации – 1 год.

Мировые тенденции развития инженерного образования свидетельствуют о глобальном внедрении информационных технологий в образовательный процесс.

Робототехника является весьма перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин.

Ведущая идея данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника и Лего-конструирование» (далее – Программа) заключается в изучении законов информатики, моделирования и программирования, дающих возможность построить с помощью развивающих конструкторов LEGO MINDSTORM Education EV3 механические устройства, осваивать основы информатики и алгоритма, компьютерное управление и робототехнику.

Проектные работы, тематика которых включена в программу, позволяют сформировать у обучающихся умение самостоятельно приобретать и применять знания, а также способствуют развитию творческих способностей личности. Интеграция данной программы с информатикой и технологией, позволяет обучающимся лучше понять другие естественнонаучные дисциплины, преподаваемые в школе.

Данная программа составлена на основе учебных материалов Академии LEGO Education. Программа изменена с учетом особенностей учебного процесса и контингента обучающихся. Учебный курс «Робототехника и Лего-конструирование» является базовым, предназначен для начинающих и не требует от обучающихся специальных вводных знаний.

Программа кружка «Робототехника и Лего-конструирование» реализуется в рамках деятельности МОУ СОШ с. Уром. Данная программа составлена на основе собственного педагогического опыта, изученной литературы, в соответствии с нормами, установленными следующей законодательной базой:

- Федеральным законом РФ от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральным законом РФ от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 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»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Уставом МОУ СОШ с. Уром;
- Положением о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МОУ СОШ с. Уром;
- Локальными актами МОУ СОШ с. Уром.

Новизна Программы заключается в том, что в основе обучения лежит технология проектного обучения. Метод проектов развивает познавательные навыки обучающихся, умение самостоятельно систематизировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве, развивает критическое мышление. Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся — индивидуальную, парную, групповую, которую обучающиеся выполняют в течение определенного отрезка времени.

Актуальность Программы определена тем, что она направлена на решение конструкторских, художественно конструкторских и технологических задач, что является основой в развитии творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления, пространственного воображения, эстетических представлений, формирование внутреннего

плана действий, мелкой моторики рук. Технологические наборы LEGO MINDSTORM Education EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что она позволяет сформировать у обучающихся целостную систему знаний, умений и навыков, которые позволят им понять основы конструирования, моделирования и программирования роботов.

Цель программы – развитие мотивации личности ребенка к познанию и техническому творчеству через формирование практических умений и навыков в области робототехники.

Задачи программы:

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научиться основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- обучать школьников соблюдению правил техники безопасности при обращении с приборами и оборудованием.

Развивающие:

- развивать способности владения компьютером (ноутбуком);
- развивать навыки построения моделей и научить основам работы с оборудованием и программным обеспечением;
- способствовать профессиональной ориентации обучающихся, усиливая межпредметную интеграцию знаний и умений, рассматривая прикладные вопросы технической направленности;
- формировать у обучающихся умение самостоятельно приобретать и применять знания;
- развивать пространственное мышление и воображение.

Воспитательные:

- воспитывать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- воспитывать творческое отношение к выполняемой работе;
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

Отличительной особенностью Программы является то, что изучение основ робототехники на базе образовательного конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 дает им возможность создавать оригинальные модели, воплощать свои самые смелые конструкторские идеи, изучать язык программирования, а также участвовать в соревнованиях.

Образовательные конструкторы фирмы LEGO на платформе LEGO MINDSTORMS Education EV3 представляют собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов; набор датчиков; двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует развитию коммуникативных навыков. Конструктор LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить быстрый результат. При этом есть возможность изменять модели и программы. Такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное

обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

Категория обучающихся

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 7 - 12 лет. Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 8 человек.

Сроки реализации

Программа рассчитана на 1 год. Общее количество часов в год составляет 68 часов.

Формы и режим занятий

Программа реализуется 2 раз в неделю по 1 академическим часа (40 минут).

Программа включает в себя теоретические и практические занятия. Форма обучения – очная. Форма организации и занятий – групповая. Обучающиеся работают в паре. Форма проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала-лекция, объяснение, рассказ, демонстрация;
- на этапе закрепления изученного материала – беседа, дискуссия, практическая работа, дидактическая или педагогическая игра;
 - на этапе повторения изученного материала - наблюдение, устный контроль (опрос, игра), творческое задание;
 - на этапе проверки полученных знаний - выполнение дополнительных заданий, публичное выступление с демонстрацией результатов работы над вводным образовательным модулем.

Образовательная Программа предполагает возможность организации и проведения с обучающимися культурно-массовых мероприятий, в том числе конкурсы, марафоны, конференции и т.д., а также их участием в конкурсных мероприятиях, как форма аттестации по курсу.

Курс является модульным. После освоения каждого модуля обучающийся переводится на следующий уровень в случае освоения им программы (учитываются результаты рейтинга и конкурса проектов)

Учебный план

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику	2	1	1	
2	Модуль 1. Основные элементы. Аппаратное обеспечение	10	2	8	Тест, тестирование модели
3	Модуль 2. Основные элементы. Приводная платформа	17	2	15	Тест, тестирование модели
4	Модуль 3. Дополнительные модели. Приводная платформа	26	1	25	Тест, тестирование модели
5	Модуль 4. Проектная работа в малых группах	8	1	7	Защита проекта

6	Итоговое занятие	2	2	-	
7	Участие в соревнованиях, турнирах и олимпиадах по робототехнике	3	-	3	
	Итого	68	9	59	

Содержание программы

Введение в робототехнику (2 часа)

Теория:

Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения в кабинете. Что такое робот. История термина «робот». Робототехника и её законы. STEM инженерия и робототехника.

Практика:

Знакомство с образовательным набором LEGO MINDSTORMS Education EV3. Определение размера деталей и их название. Сборка произвольной конструкции.

Основные элементы. Аппаратное обеспечение (10 часов)

Теория:

Микрокомпьютер EV3: интерфейс, меню. Датчики, сервомоторы и принципы их работы. Пункт меню блока «PortView». Устройство и назначение сервомоторов и датчиков. Различия в восприятии информации органами чувств человека и датчиками робота.

Сборка робота-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню «BrickProgram». Понятия «Алгоритм» и «Программа». Демонстрация программирования на блоке EV3.

Основные правила работы на компьютере. Понятия «Исполнитель алгоритма» и «система команд исполнителя». Свойства алгоритма.

Сравнение зубчатых и временных передач (преимущества и недостатки каждого способа передачи движения).

Датчик касания. Гироскопический датчик. Датчик касания. Гироскопический датчик Датчик цвета – Цвет. Датчик цвета – Свет. Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью. Цвет. Закон отражения света.

Ультразвуковой датчик

Практика:

Работа с меню блока EV3. Подключение моторов и датчиков и просмотр их показаний в режиме реального времени.

Основные элементы программного обеспечения.

Сборка робота. Запуск Демо-программы на блоке EV3. Программирование на блоке.

Большой мотор. Средний мотор. Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Большой мотор»

Способы передачи движения в технике. Зубчатые и временные передачи. Сборка конструкций по образцу. Программирование

Сборка робота-пятиминутки с ультразвуковым датчиком. Сборка робота и кубоида.

Программирование на блоке. Составление программ для остановки робота на различном расстоянии от какого-либо препятствия (на расстоянии 5 см, 30 см, 150 см).

Сборка робота-пятиминутки с датчиком цвета/света. Сборка робота и кубоида. Программирование на блоке: остановка у чёрной линии и определение цветов с кубика.

Сборка робота-пятиминутки с гироскопом. Сборка робота. Программирование на блоке. Поворот на углы 90° , 180° , 270° , 360° .

Сборка робота-пятиминутки с датчиком касания. Сборка робота. Программирование на блоке. Остановка при ударе о препятствие. Творческое задание.

Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Подъёмник». Сборка робота и кубоида. Программирование на блоке. Перемещение кубоида.

Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Схват». Сборка робота и кубоида. Программирование на блоке (самостоятельно). Перемещение кубоида.

Соревнования по перемещению объектов. Сборка робота с манипулятором на выбор («Подъёмник» или «Схват») и кубоида. Программирование на блоке (самостоятельно). Определение правил соревнования и соревнования.

Основные элементы. Приводная платформа (17 часов)

Теория:

Понятия «равномерное движение», «скорость». Движение в оборотах, градусах поворота колеса и секундах и влияние изменения мощности на пройденное расстояние.

Виды поворотов: плавный поворот, поворот вокруг одного из колес, разворот на месте.

Виды равносторонних многоугольников. Углы правильных многоугольников. Пропорция.

Независимое управление моторами. Виды манипуляторов

Сборка и программирование робота. Выполнение задания «Переместить объект» из

Раздела Самоучителя «Основы». Определение правил соревнований и соревнования.

Остановка под углом. Расчет углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику.

Определение расстояния с помощью ультразвука в природе и технике.

Практика:

Программирование приводной платформы. Выполнение задания «Перемещение по прямой» из раздела Самоучителя «Основы».

Программирование приводной платформы. Выполнение заданий «Движение по кри- вой» и «Движение с отдельными моторами» из раздела Самоучителя «Основы»

Определение параметров блока «Рулевое управление», необходимых для поворота при- водной платформы на 90°, 180°, 270°, 360°. Определение необходимого угла поворота с по- мощью пропорции. Паркинг роботов.

Сборка и программирование робота. Выполнение задания «Переместить объект» из раздела Самоучителя «Основы». Определение правил соревнований и соревнования.

Сборка робота и программирование. Выполнение задания «Остановиться у линии» из раздела Самоучителя «Основы». Составление и испытание программы для бесконечного движения робота внутри чёрного круга (самостоятельно).

Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться под углом» из раздела Самоучителя «Основы».

Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться у объекта» из раздела Самоучителя «Основы».

Дополнительные модели. Приводная платформа (26 часов)

Теория:

Понятия «алгоритм», «блок-схема алгоритма», «многозадачность», «цикл». Условные обозначения в блок-схемах алгоритмов.

Понятие «условие» и «условное ветвление». Алгоритм движения по линии с одним датчиком цвета.

Многопозиционный переключатель. Определение цветов. Алгоритм с выбором условия из нескольких значений.

Понятия «шина данных», «цикл логическим условием», «случайное число».

Блок датчика в программе как условное ветвление. Понятие «пороговое значение срабатывания датчика».

Отображение показаний датчика на экране блока EV3 в режиме реального времени и объединение их с текстом.

Понятие «диапазон значений».

Понятие «линейная скорость» и расчёт линейной скорости.

Понятие «угловая скорость» и расчёт угловой скорости.

Понятие «переменная», «контейнер для хранения переменной» и виды операций, которые можно производить над переменной.

Понятие «калибровка». Минимальное и максимальное значения показаний датчика.

Понятие «сигнал». Схема передачи сигнала. Проводные и беспроводные способы передачи сигнала.

Понятие «логика», «логическая операция», «логическое выражение». Истинность и ложность логических выражений.

Понятие «данные», «массив данных». Элемент массива, индекс элемента массива и выборка элемента из массива по его индексу. Операции над массивами данных.

Практика:

Выполнение заданий «Многозадачность» и «Цикл» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Выполнение задания «Переключатель» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Конструирование и программирование робота для движения по линиям различных цветов на различном фоне.

Конструирование и программирование робота для движения по чёрной линии. Соревнования на движение по чёрной линии на время.

Выполнение задания «Многопозиционный переключатель» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Программирование робота, который называет цвет предметов.

Выполнение заданий «Шиныданных» и «Случайный выбор».

Выполнение задания «Блоки датчиков» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Конструирование и программирование робота с сенсорным бампером.

Конструирование и программирование робота, двигающегося прямолинейно и отслеживающего отклонение от прямой с помощью гироскопического датчика.

Конструирование и программирование робота, который двигается в соответствии со следующим условием: при освещённости до 40% с мощностью 30, при освещённости 40–60% с мощностью 60, при освещённости более 60% с мощностью 100.

Конструирование и программирование робота, который объезжает препятствия.

Выполнение задания «Текст» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Составление программы игры в кости для двух игроков с определением победителя.

Выполнение задания «Диапазон» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Составление алгоритма работы и программирование «Робота-прилипалы».

Выполнение задания «Математика–Базовый» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Выполнение задания «Скорость гироскопа» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Выполнение заданий «Сравнение» и «Переменные» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Выполнение задания «Датчик цвета–Калибровка» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Выполнение задания «Обмен сообщениями» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Выполнение задания «Логика» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Выполнение задания «Массивы» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Проектная работа в малых группах (8 часов)

Сборка модели робота по технологическим картам. Программирование робота для выполнения определенных задач.

Участие в соревнованиях, турнирах, олимпиадах по робототехнике (3 часа)

Итоговое занятие (1 час)

Подведение итогов, награждение обучающихся.

Ожидаемые результаты освоения программы

Предметные результаты:

- формирование представлений о роли и значении робототехники в жизни;
 - овладение основными терминами робототехники и использование их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
 - освоение основных принципов механических узлов и освоение назначения и принципов работы датчиков различного типа;
 - использование визуального языка для программирования простых робототехнических систем;
- формирование навыков отладки созданных роботов.

Метапредметные результаты:

- сформированность у обучающихся самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- развитие способности к самореализации и целеустремлённости;
 - сформированность у обучающихся технического мышления и творческого подхода к работе;
 - развитость навыков научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности у обучающихся;
 - развитые ассоциативные возможности мышления у обучающихся.
-

Личностные результаты:

- сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, уважение к людям;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;
- сформированность умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- сформированность способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Условия реализации программы.

1. Материально-техническое обеспечение:

- Ноутбуки с установленным необходимым программным обеспечением (LME, обновление встроенного программного обеспечения);
- Интерактивная панель;
- Образовательные наборы LEGO MINDSTORMS Education EV3.

2. Организационное обеспечение

- объединение обучающихся;
- соответствующее требованиям расписание занятий;

- родительская помощь, связь со школами.

Методическое обеспечение программы.

- наличие утверждённой программы;
- методические разработки по программе;
- наглядные пособия;
- раздаточный материал;
- специальная литература (журналы, книги, пособия).

Календарный учебный график

Полугодие	Месяц	Недели обучения	Даты учебных недель	Год обучения
1 полугодие	Сентябрь	1	01-03	У
		2	04-10	У
		3	11-17	У
		4	18-24	У
		5	25-01	У
	Октябрь	6	02-08	У
		7	09-15	У
		8	16-22	У
		9	23-29	У
	Ноябрь	10	30-05	У,П
		11	06-12	У
		12	13-19	У
		13	20-26	У
		14	27-03	У
	Декабрь	15	04-10	У,ИА
		16	11-17	У
		17	18-24	У
		18	25-31	У,П
2 полугодие	Январь	19	01-07	П
		20	08-14	У
		21	15-21	У
		22	22-28	У
		23	29-04	У
	Февраль	24	05-11	У ИА
		25	12-18	У
		26	19-25	У,П
		27	26-03	У
	Март	28	04-10	У,П
		29	11-17	У
		30	18-24	У
		31	25-31	У
	Апрель	32	01-07	У ИА
		33	08-14	У
		34	15-21	У
35		22-28	У	
Май	36	29-05	У, П	
	37	06-12	У, П	
	38	13-19	У	
	39	20-26	У ИА	
	40	27-31	У	

	Всего учебных недель	34
	Всего часов по программе	68
	Дата учебного года	01.09.2023
	Дата окончания учебного года	31.05.2024

Формы аттестации/контроля

В процессе обучения проводятся разные виды контроля над результативностью усвоения программного материала.

Виды контроля:

– Входной (предварительный) контроль - проверка соответствия качеств начального состояния обучаемого перед его обучением.

– Первичная диагностика – определение образовательных ожиданий ребёнка, его отношений и образовательных потребностей (проводится после изучения первого модуля программы).

– Текущий контроль – проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого учащегося. На каждом занятии обучающийся получает определенный балл (бот) в чек – лист оценки качества работы «Юного инженера-робототехника». В чек-листе учитывается присутствие ученика на занятии 1 бот, отсутствие – 0 ботов. Каждое пропущенное занятие подряд без уважительной причины -3 бота. На занятиях так же учитывается время, эффективность, правильность выполнения работы, за грамотное представление своего проекта, за тесты, опросы и т.д. Боты могут сниматься за дисциплину на занятиях, за несоблюдение техники безопасности и правил поведения и т.д. Обучающиеся с низким рейтингом могут быть отчислены из группы.

– Тематически контроль– проверка результатов обучения после прохождения модуля. Проходит в виде тестового контроля, защиты проекта, выставки работ и т.д.

– Итоговый контроль - проверка результатов обучения после завершения образовательной программы, в конце учебного года. Проходит в виде соревнования на проверку навыков управления роботов, на программирование роботов.

По итогам прохождения всех модулей, лучшие обучающиеся будут награждаться грамотами за успехи, достигнутые в процессе обучения.

Итоговое занятие проходит в соревнований, турниров.

Контрольно-измерительные материалы

Особенности организации образовательного процесса: очно, дистанционно для изучения дополнительного материала, представления результатов работы.

Методы обучения: словесный, наглядный, практический; объяснительно- иллюстративный, проектно-конструкторский, игровой, стимулирования и мотивации.

Формы организации образовательного процесса: основной формой работы является групповое занятие.

Формы организации учебного занятия: беседы, игры, продуктивно-творческая деятельность.

Педагогические технологии:

- технология группового обучения,
- технология развивающего обучения,
- технология проблемного обучения,
- технология исследовательской деятельности,
- технология игровой деятельности,
- коммуникативная технология обучения,
- технология коллективной творческой деятельности,
- здоровье сберегающая технология,

Рабочая программа воспитания, календарный план воспитательной работы.

Направление 1. Социализация, самоопределение и профессиональная ориентация учащихся

Задача: формирование у учащихся личностных и социально значимых качеств, готовности к осознанному профессиональному выбору:

<i>Сроки</i>	<i>Мероприятие</i>
НОЯБРЬ	
31-06	Экскурсия в ЦО в с. Малая Пурга
МАРТ	
20-26	Экскурсия в г.Агрыз, Дом творчества
АПРЕЛЬ	
27-05	Конкурс робототехники г. Ижевск

Направление 2. Формирование культуры здорового и безопасного образа жизни и комплексной профилактической работы

Задачи:

- Укреплению физического, нравственно-психического здоровья учащихся, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни.
- Содействовать формированию важнейших социальных навыков, способствующих успешной социальной адаптации, а также профилактика вредных привычек;
- Воспитывать стремление к сохранению и укреплению здоровья.

<i>Сроки</i>	<i>Мероприятие</i>
СЕНТЯБРЬ	
01-04	Инструктаж по технике безопасности. Беседа
ОКТАБРЬ	
11-20	Беседа «ЗОЖ»
ДЕКАБРЬ	
15-31	Инструктаж по ТБ, беседа «Новогодние петарды, фейерверки– безопасность при их использовании»
МАЙ	
23-29	Инструктаж «Как вести себя на водоёмах в летнее время»

Направление 3. Формирование и развитие информационной культуры и информационной грамотности;

Задачи:

- содействовать в умении адекватно формулировать свою потребность в информации, осуществлять поиск нужной информации, перерабатывать информацию и создавать новую, в умении адекватно отбирать и оценивать информацию и наличие компьютерной грамотности.

<i>Сроки</i>	<i>Мероприятие</i>
ОКТАБРЬ	
18-24	Беседа «Информационные технологии»
ЯНВАРЬ	
20-31	Беседа «Поиск информации»
МАРТ	
06-10	Экскурсия в библиотеку

Список литературы.

Литература для педагога

- Учебные материалы LEGO Education. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/curriculum>

- Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота LegoMindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий.– М.: «Перо», 2016. – 296 с.;
- Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
- Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] – Режим доступа: /http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
- Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] – Режим доступа:
http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
- Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks

Литература для обучающихся

- Учебные материалы LEGO Education. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/curriculum>
- Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота LegoMindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий.– М.: «Перо», 2016. – 296 с.;
- Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
- Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] – Режим доступа: /http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
- Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] – Режим доступа:
http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
- Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks