

Детская техническая школа №1 «Инженерная сила»

Принята на заседании
Педагогического совета

Протокол № 1

от «23» августа 2019г.

Утверждаю
Директор

ДТШ «Инженерная сила»

Мелашенко Е.Ю.



**Дополнительная общеобразовательная программа
для обучающихся третьего уровня
инженерного образования**

Самара, 2019

Содержание

Пояснительная записка	3
Учебно-тематический план	8
Краткое содержание программы	14
Методическое обеспечение программы	25
Список источников и литературы	25

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Понятие инженерного образования имеет много определений, основное из которых – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства. Робототехника, в частности, как один из курсов инженерного обучения, опирается на такие дисциплины, как электроника, физика, математика, механика, информатика, радиотехника, электротехника и др.

Образовательная робототехника – это новое направление обучения, интегрирующее знания как образовательных, так и научных дисциплин, способное вовлечь в процесс научно-технического творчества обучающихся различного возраста. Системное внедрение образовательной робототехники в современный образовательный процесс различных уровней образования позволяет ориентироваться на опережающее обучение, создавая практически ориентированные условия для развития конструкторского мышления, навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой у детей младшего школьного возраста.

Образовательная робототехника – универсальный инструмент для образования, способный вписаться как в дополнительное образование, так и в содержание дошкольного, начального, основного общего образования в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов. При этом обучение детей с использованием программируемых конструкторов – это увлекательно, интересно, наглядно и эффективно.

Актуальность программы заключается в создании полного содержательного образовательного контента, позволяющего сформировать навыки технического проектирования, чтения принципиальных электрических схем, сборки и разработки электронных устройств и программирования микроконтроллеров.

Программа третьего уровня представляет собой модуль непрерывной образовательной траектории Детской технической школы №1 «Инженерная сила», направленный на обучение детей от 9 лет.

Новизна программы в ее структуре, построенной на основе календарно-тематического принципа планирования образовательной деятельности с применением практико-ориентированных методов обучения.

Цель программы: сформировать понимание основ робототехники, навыки конструирования и моделирования устойчивых робототехнических конструкций посредством обеспечения работы с конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3. Освоить навыки технического проектирования, чтения принципиальных электрических схем, сборки и разработки электронных устройств и программирования микроконтроллеров посредством обеспечения работы с конструкторами «Tetra» и «Микроник».

Задачи программы:

- дать понятия основам LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- освоить навыки программирования на базе LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- освоить навыки конструирования на наборе EV3;
- развить творческое мышление, навыки творческого подхода к решению поставленных задач;
- привить навыки командной работы;
- создать условия для углубленного изучения конструкторов «Tetra» и «Микроник» и программной среды Scratch for Arduino;
- дать представление о плате Tetra, основах электроники, схемотехники и программировании микроконтроллеров;
- дать представление о технике безопасности при работе с конструкторами;
- формировать личностные, специальные, информационные, коммуникативные компетенции.

Личностная компетенция: готовность обучающихся к самостоятельной творческой реализации собственных замыслов, развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности.

Специальная компетенция: готовность обучающихся к последовательной разработке, проектированию, сборке и программированию устройств, умение критически подходить к созданным моделям и конструкциям.

Информационная компетенция: способность работы в программе LEGO Digital Designer, Lego Mindstorms EV3, Scratch for Arduino.

Коммуникативная компетенция: способность найти оптимальное решение путем обсуждения вариантов решения задач, способность к формулированию (выражению) своих мыслей при описании проектов.

Результатами освоения программы третьего уровня является формирование следующих универсальных учебных компетенций:

- склонность к размышлениям о будущем: привычка к абстрагированию;
- самостоятельность мышления, оригинальность;
- готовность решать сложные технические задачи;
- готовность использовать новые идеи и инновации для достижения цели;
- знание того, как использовать инновации;
- способность к совместной работе ради достижения цели.

Ожидаемый результат освоения дополнительной общеобразовательной программы третьего уровня:

- понимать устройство робота;
- давать определение основам робототехники;
- анализировать работу робототехнического устройства;
- уметь выявлять ошибки в работе конструкций робота;
- освоить принципы конструирования на наборе EV3;
- развитие творческого мышления для моделирования собственных моделей на основе набора EV3;
- применять навыки программирования на основе LEGO MINDSTORMS Education EV3;

- иметь представление о плате Tetra, программной среде Scratch for Arduino, основах электроники, схемотехники и программировании микроконтроллеров;
- соблюдать технику безопасности при работе с конструкторами;
- готовность к работе в команде.

Для достижения результата используются формы контроля и оценки результатов:

- выполнение практических заданий;
- тестирование на остаточные знания по пройденному материалу;
- разработка и создание собственных проектов;
- реализация теоретических и практических навыков в форме соревнования.

Программа базируется на методологических принципах:

- *природосообразности*: образовательный процесс строится согласно логике (природе) развития личности ребенка;
- *индивидуализации*: в группе создаются условия для более полного проявления индивидуальности ребенка;
- *индивидуального подхода*: максимально учитываются индивидуальные особенности ребенка и создаются наиболее благоприятные условия для их развития;
- *гуманистичности*: ребенок рассматривается как активный субъект совместной с педагогом деятельности.

В программе используются следующие педагогические методы и приемы:

Педагогические методы и приемы

Таблица 1

Методы	Приёмы
Наглядный	Рассматривание на занятиях готовых моделей и их аналогов, демонстрация способов крепления, приемов подбора деталей по размеру, форме, цвету, способы удержания их в руке или на столе

Информационно-рецептивный	Совместная деятельность педагога и обучающегося. Обследование Lego-деталей, которое предполагает подключение различных анализаторов (зрительных и тактильных) для знакомства с формой, определения пространственных соотношений между ними (на, под, слева, справа).
Репродуктивный	Воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, по условиям, по замыслу, упражнения по аналогу)
Практический	Использование обучающимися на практике полученных знаний и увиденных приемов работы
Словесный	Словесное описание и объяснение действий, сопровождение и демонстрация образцов, разных вариантов моделей
Проблемный	Постановка проблемы и поиск решения. Творческое использование готовых моделей, самостоятельное их преобразование
Частично-поисковый	Решение проблемных задач с помощью педагога

Материально-техническое оснащение:

- Lego Mindstorms EV3 наборы 45544, 45560;
- наборы «Tetra», «Микроник»;
- учебный класс;
- ученические столы, стулья;
- компьютеры и/или ноутбуки;
- проектор;
- экран для проектора.

II. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

третьего уровня обучения

Наименование дисциплины	Наименование конструктора	Кол-во часов
1. Основы электроники	Образовательный набор «Tetra»	36
2. Программируемая робототехника	Lego Mindstorms EV3 + виртуальный редактор «Lego Digital Designer»	108
	Итого	144

**Краткое содержание программы
по дисциплине Основы электроники
конструктор «Tetra»**

Таблица 5

№	Тема	Кол-во часов
1	Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения в классе. Знакомство с конструктором. Понятие «умного дома».	2
2	Тема 1. Понятие алгоритма. Первая программа.	2
3	Тема 2. Управление несколькими объектами в среде разработки Scratch for Arduino, их синхронизация и взаимодействие. Изучение графического редактора программной среды Scratch for Arduino.	6
4	Тема 3. Изучение датчиков и исполнительных устройств. Подключение датчиков и исполнительных устройств к плате. Знакомство с аналоговым и цифровым сигналами. Основы электроники.	4
5	Тема 4. Разница между проверкой и тестированием. Проведение проверки собранного стенда. Понятия исполнителя и системы команд исполнителя.	2
6	Тема 5. Понятие освещенности. Изучение принципа работы датчика освещенности.	2
7	Тема 6. Проект «Светофор».	4
8	Тема 7. Алгоритмирование. Виды алгоритмов.	4
9	Тема 8. Операторы. Логические операции. Понятие диапазона значений.	8
10	Итоговое занятие	2
	ИТОГО:	36

**по дисциплине Программируемая робототехника
конструктор Lego Mindstorms EV3**

Таблица 7

№	Содержание	Количество часов
1	Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения в классе. Исторические сведения. Знакомство с конструктором	2
2	Тема 2. Изучение основ EV3. Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм. Обзор среды программирования.	2
3	Тема 2. Изучение основ EV3. Аппаратное обеспечение: микропроцессор EV3, большой и средний моторы.	2
4	Тема 2. Изучение основ EV3. Аппаратное обеспечение: микропроцессор EV3, датчики.	2
5	Тема 2. Изучение основ EV3. Аппаратное обеспечение: микропроцессор EV3, большой и средний моторы, датчики. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы	2
6	Тема 2. Изучение основ EV3. Аппаратное обеспечение: микропроцессор EV3, большой и средний моторы, датчики. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы через беспроводные сети.	2
7	Тема 3. Изучение основ программирования. Регистрация данных, запись данных.	2
8	Тема 3. Изучение основ программирования. Регистрация данных, вывод данных.	2
9	Тема 4. Способы управление роботами. Настройка конфигурации блоков. Способы управления приводной платформой через микропроцессор.	2
10	Тема 4. Способы управление роботами. Настройка конфигурации блоков. Способы управления приводной платформой через программу EV3	2
11	Тема 4. Способы управление роботами. Настройка конфигурации блоков. Способы управления приводной платформой создание программы для автономной работы.	2
12	Тема 4. Способы управление роботами. Настройка конфигурации блоков. Способы управления приводной платформой при помощи датчиков.	2

13	Тема 4. Способы управление роботами. Настройка конфигурации блоков. Способы управления приводной платформой	2
14	Тема 5. Многозадачность в робототехнике: перемещение платформы и воспроизведение звука	2
15	Тема 5. Многозадачность в робототехнике: перемещение платформы и воспроизведение текста на экран.	2
16	Тема 6. Роботы в моем доме. Конструирование моделей роботов и их программирование: Манипулятор для дома.	2
17	Тема 6. Роботы в моем доме. Конструирование моделей роботов и их программирование: Манипулятор для производства.	2
18	Тема 6. Роботы в моем доме. Конструирование моделей роботов и их программирование: Изучение червячной передачи.	2
19	Тема 6. Роботы в моем доме. Конструирование моделей роботов и их программирование: Изучение захвата.	2
20	Тема 7. Программные структуры: цикл	2
21	Тема 7. Программные структуры: переключатель	2
22	Тема 8. Датчики и их применение. Знакомство с датчиками. Датчик касания.	2
23	Вводное занятие. Знакомство с программой LDD	2
24	Тема 8. Датчики и их применение. Знакомство с датчиками. Гироскопический датчик.	2
25	Тема 1. LDD. Сборка простой модели. Базовая модель EV3.	2
26	Тема 8. Датчики и их применение. Применение датчиков в базовой модели EV3.	2
27	Тема 2. LDD. Базовая модель для соревнований «траектория».	4
28	Тема 8. Датчики и их применение. Датчик цвета.	2
29	Тема 3. LDD. Базовая модель сборки для соревнований «сумо».	2
30	Тема 8. Датчики и их применение. Датчик инфракрасный.	2
31	Тема 4. LDD. Сборка модели «Собачка».	4

32	Тема 9. Роботы в современном мире. Конструирование моделей роботов и их программирование. Часы	2
33	Тема 5. LDD. Сборка модели «Пчела».	4
34	Тема 9. Роботы в современном мире. Конструирование моделей роботов и их программирование. Захват.	4
35	Тема 6. LDD. Сборка модели «Сортировщик».	4
36	Тема 9. Роботы в современном мире. Конструирование моделей роботов и их программирование. Захват с подъемным механизмом.	2
37	Тема 7. LDD. Сборка модели «Танк».	4
38	Тема 9. Роботы в современном мире. Конструирование моделей роботов и их программирование. Модель Гимнаст.	4
39	Тема 8. LDD. Сборка модели «Валли».	4
40	Тема 9. Роботы в современном мире. Конструирование моделей роботов и их программирование. Роботы сортировщики.	2
41	Тема 9. Роботы в современном мире. Конструирование моделей роботов и их программирование. Роботы манипуляторы	2
42	Тема 9. Роботы в современном мире. Конструирование моделей роботов и их программирование. Роботы уборщики.	2
43	Тема 9. Роботы в современном мире. Конструирование моделей роботов и их программирование. Роботы для дома.	2
44	Подготовка к итоговому занятию	4
45	Итоговое занятие	2
	ИТОГО:	100

III. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ по дисциплине Основы электроники

Таблица 8

№	Тема блока	Конструктор	Тема занятия, содержание	Кол-во часов
1	Вводное занятие	Tetra	<p>Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения в классе. Знакомство с конструктором. Понятие «умного дома».</p> <p>Знакомство с техникой безопасности и правилами поведения в классе; формирование представление о понятии «умный дом», об устройстве платы Tetra на основе Arduino и о модулях конструктора (светодиод, потенциометр, кнопка, звукоизлучатель, термометр, датчик освещенности, инфракрасный приемник, датчик магнитного поля, сервомотор).</p>	2
	Вводное занятие	Микроник	<p>Вводное занятие. Обзор курса. Знакомство с набором «Микроник», изучение техники безопасности и принципов работы с набором. Понятие электрического тока, сопротивления, напряжения и полярности.</p> <p>Знакомство с основными компонентами конструктора. Изучение правил безопасности при работе с электрическим током и конструктором. Основные детали конструкторов – рассмотрение, сенсорное ознакомление, название, назначение. Освоение основных понятий электроники: электрический ток, сопротивление, напряжение, проводник, полярность, взаимосвязи между током, сопротивлением и напряжением.</p>	
2	Управление освещением	Tetra	<p>Тема 1. Понятие алгоритма. Первая программа.</p> <p>Формирование представления об основах работы с алгоритмами. Представление алгоритмов в виде блок-схем. Изучение основных элементах,</p>	2

		формирующих блок-схемы: начало/конец программы, обработка данных, условие/счетчик, ввод/вывод данных. Знакомство с программным пакетом Scratch for Arduino и элементами окна. Создание программы включения и выключения светодиода.	
Управление освещением	Tetra	<p>Тема 2. Управление несколькими объектами в среде разработки Scratch for Arduino, их синхронизация и взаимодействие. Изучение графического редактора программной среды Scratch for Arduino.</p> <p>Формирование представления о реальных и виртуальных объектах и их совместном управлении. Реализация программы синхронной работы виртуального и реального светодиодов. Изучение новых команд в среде разработки. Создание программ в среде разработки Scratch for Arduino по теме занятия. Знакомство с операторами «если < >» и «если < > / иначе».</p>	2
Управление освещением	Tetra	<p>Тема 2. Управление несколькими объектами в среде разработки Scratch for Arduino, их синхронизация и взаимодействие. Изучение графического редактора программной среды Scratch for Arduino.</p> <p>Закрепление представления о реальных и виртуальных объектах и их совместном управлении. Изучение понятий синхронизации, событий и синхронизирующихся событий. Формирование представления об оптимизации кода. Изучение новых команд в среде разработки. Создание программ в среде разработки Scratch for Arduino по теме занятия. Знакомство с операторами «если < >» и «если < > / иначе».</p>	2
Управление освещением	Микроник	<p>Тема 1. Понятия и принципы работы светодиода и резистора. Понятие последовательного соединения элементов. Опыт «Лампа».</p> <p>Знакомство обучающихся с элементами диод и резистор, изучение их назначения и принципа работы. Формирование у обучающихся представления</p>	2

			<p>о понятии последовательного соединения элементов: для чего оно нужно, его особенности, где встречается. Проведение опыта «Лампа».</p> <p>Тема 2. Опыт «Разноцветные огни». <i>Параллельное соединение элементов в цепи.</i></p> <p>Формирование у обучающихся представления о понятии параллельного соединения элементов: для чего оно нужно, особенности и где встречается. Проведение опыта «Разноцветные огни».</p>	
		Микроник	<p>Тема 3. Опыт «Бочонок с электричеством». <i>Понятие и принцип работы конденсатора.</i></p> <p>Изучение устройства конденсатора, принципа его работы, различных типов конденсаторов и разницы между ними. Сборка схемы с конденсатором, демонстрирующей процесс разрядки конденсатора. Сборка схемы с конденсаторами, демонстрирующей разрядку двух параллельно соединенных конденсаторов.</p>	2
	Управление освещением		<p>Тема 3. Изучение датчиков и исполнительных устройств. Подключение датчиков и исполнительных устройств к плате. Знакомство с аналоговым и цифровым сигналами. Основы электроники.</p> <p>Знакомство с основами работы с датчиками и исполнительными устройствам.</p> <p>Формирование представления об аналоговых и цифровых сигналах. Изучение способа подключения к плате различных модулей.</p>	2
3	Чувствительные устройства	Tetra		
	Чувствительные устройства	Tetra	<p>Тема 4. Разница между проверкой и тестированием. Проведение проверки собранного стенда. Понятия исполнителя и системы команд исполнителя.</p> <p>Формирование у обучающихся навыка проверки стендов. Знакомство с понятиями исполнителя и системы команд исполнителя. Выполнение и защита мини-проекта.</p>	2

Чувствительные устройства	Тetra	<p>Тема 5. Понятие освещенности. Изучение принципа работы датчика освещенности.</p> <p>Формирование представления о понятии освещенности и принципе работы датчика освещенности. Проведение эксперимента с датчиком освещенности. Знакомство с командой “Значение сенсора”, позволяющей читать показания с датчиков. Изучение операторов сравнения. Изучение логического оператора “И”. Выполнение заданий по программированию.</p>	2
Чувствительные устройства	Микроник	<p>Тема 4. Понятие и принцип работы кнопки (ключа). Опыт «Телеграф». Игра «Азбука Морзе».</p> <p>Ознакомление обучающихся с элементом кнопка: ее назначение и принцип работы. Проведение опыта «Телеграф». Знакомство с принципом действия и историей возникновения азбуки Морзе. Проведение игры «Азбука Морзе».</p>	2
Чувствительные устройства	Микроник	<p>Тема 5. Понятие и принцип работы потенциометра. Опыт «Диммер». Понятие яркости.</p> <p>Рассмотрение внутреннего устройства и принципа работы потенциометра. Сборка схемы с потенциометром для регулировки яркости светодиода. Понятие яркости. Рассмотрение различных способов подключения потенциометра.</p>	2
Чувствительные устройства	Микроник	<p>Тема 6. Понятие и принцип работы фоторезистора. Опыт «Глухой светильник».</p> <p>Изучение работы фоторезистора и областей его применения. Сборка схемы «Глухой светильник». Рассмотрение работы фоторезистора в качестве датчика освещенности.</p>	

	Световые сигналы	Tetra	<p>Тема 6. Проект «Светофор». Создание аналога светофора на основе платы TETRA и виртуального светофора в пакете Scratch for Arduino с согласованным режимом работы. Сборка реального прототипа светофора на плате и создание виртуального прототипа в пакете Scratch for Arduino.</p>	2
	Световые сигналы	Микроник	<p>Тема 7. Понятие и принцип работы переключателя. Проект «Светофор». Ознакомление обучающихся с элементом переключатель: его назначение и принцип работы. Проведение опыта «Светофор».</p>	
	Световые сигналы	Микроник	<p>Тема 8. Понятие и принцип работы транзистора. Опыт «Волшебные пальцы». Формирование у обучающихся представление о транзисторе: для чего он нужен, принцип работы. Проведение опыта «Волшебные пальцы».</p>	2
4	Световые сигналы	Микроник	<p>Тема 9. Понятие и принцип работы таймера. Влияние резистора и конденсатора на период импульсов тока. Опыт «Маяк». Знакомство с микросхемой 555 (таймером): изучение принципа ее работы, назначения и применения. Объяснение того, как резистор и конденсатор влияют на период импульсов тока. Проведение опыта «Маяк».</p>	2
	Световые сигналы	Микроник	<p>Тема 10. Опыт «Умный светильник». Понятие делителя напряжения. Повторение принципа работы фоторезистора. Изучение понятия «делитель напряжения». Построение делителя напряжения на основе фоторезистора. Сборка схемы «Умный светильник». Повторение принципа работы и областей применения фоторезистора.</p>	2
	Световые сигналы	Микроник	<p>Тема 11. Понятие и принцип работы стробоскопа. Опыт «Стробоскоп». Формирование у обучающихся представления о понятии стробоскоп.</p>	2

			Проведение опыта «Стробоскоп».	
	Логика	Tetra	<p>Тема 7. Алгоритмирование. Виды алгоритмов. Закрепление понятия алгоритма. Знакомство с видами алгоритмов: линейный, ветвление (полное, неполное), цикл (бесконечный, цикл со счетчиком, цикл с предусловием, цикл с постусловием). Написание программы с использованием цикла.</p> <p>Тема 8. Операторы. Логические операции. Понятие диапазона значений. Знакомство с понятием оператора и видами операторов: математические действия, сравнение, логические операции, математические функции. Формирование представления о логических операциях: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция. Выполнение заданий по программированию.</p> <p>Тема 8. Операторы. Логические операции. Понятие диапазона значений. Знакомство с таблицами истинности операторов «И», «ИЛИ», «НЕ». Изучение понятия диапазона. Выполнение заданий по программированию.</p> <p>Тема 12. Понятие и принцип работы логических элементов. Принцип работы элемента «или-не». Опыт «Кодовый замок». Изучение работы логических элементов. Логические операции «и», «или», «не». Таблицы истинности. Изучение элемента «или-не». Сборка схемы «Кодовый замок» на основе элемента «или-не». Подбор кода. Смена кода.</p>	2
5	Логика	Tetra	<p>Тема 8. Операторы. Логические операции. Понятие диапазона значений. Знакомство с понятием оператора и видами операторов: математические действия, сравнение, логические операции, математические функции. Формирование представления о логических операциях: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция. Выполнение заданий по программированию.</p> <p>Тема 8. Операторы. Логические операции. Понятие диапазона значений. Знакомство с таблицами истинности операторов «И», «ИЛИ», «НЕ». Изучение понятия диапазона. Выполнение заданий по программированию.</p>	2
	Логика	Микроник	<p>Тема 12. Понятие и принцип работы логических элементов. Принцип работы элемента «или-не». Опыт «Кодовый замок». Изучение работы логических элементов. Логические операции «и», «или», «не». Таблицы истинности. Изучение элемента «или-не». Сборка схемы «Кодовый замок» на основе элемента «или-не». Подбор кода. Смена кода.</p>	2
6	Итоговое занятие	Tetra	<p>Итоговое занятие. Подведение итогов курса. Повторение изученного материала. Подготовка к защите проектов. Защита проектов.</p>	2

	Итоговое занятие	Микроник	Итоговое занятие. Подведение итогов курса. Повторение основных понятий, принципов работы, устройства и областей применения изученных электронных компонентов. Защита проектов.	2
			ИТОГО:	44

по дисциплине Программируемая робототехника

Таблица 9

№	Тема блока	Конструктор	Тема занятия, содержание	Кол-во часов
1	Вводное занятие.	EV3	Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения в классе. Исторические сведения. Знакомство с конструктором	2
2	Изучение основ EV3	EV3	Тема 1. Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм. Обзор среды программирования.	2
3	Изучение основ EV3	EV3	Тема 2. Аппаратное обеспечение: микропроцессор EV3, большой и средний моторы.	2
4	Изучение основ EV3	EV3	Тема 2. Аппаратное обеспечение: микропроцессор EV3, датчики.	2
5	Изучение основ EV3	EV3	Тема 2. Аппаратное обеспечение: микропроцессор EV3, большой и средний моторы, датчики. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы.	2
6	Изучение основ EV3	EV3	Тема 2. Аппаратное обеспечение: микропроцессор EV3, большой и средний моторы, датчики. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы через беспроводные сети.	2

7	Изучение основ программирования	EV3	Тема 3. Регистрация данных, запись данных.	2
8	Изучение основ программирования	EV3	Тема 3. Регистрация данных, вывод данных.	2
9	Способы управление роботами	EV3	Тема 4. Настройка конфигурации блоков. Способы управления приводной платформой через микропроцессор.	2
10	Способы управление роботами	EV3	Тема 4. Настройка конфигурации блоков. Способы управления приводной платформой через программу EV3	2
11	Способы управление роботами	EV3	Тема 4. Настройка конфигурации блоков. Способы управления приводной платформой создание программы для автономной работы.	2
12	Способы управление роботами	EV3	Тема 4. Настройка конфигурации блоков. Способы управления приводной платформой при помощи датчиков.	2
13	Способы управление роботами	EV3	Тема 4. Настройка конфигурации блоков. Способы управления приводной платформой	2
14	Многозадачность в робототехнике	EV3	Тема 5. Многозадачность: перемещение платформы и воспроизведение звука	2
15	Многозадачность в робототехнике	EV3	Тема 5. Многозадачность: перемещение платформы и воспроизведение текста на экран.	2
16	Роботы в моем доме	EV3	Тема 6. Конструирование моделей роботов и их программирование: Манипулятор для дома.	2

17	Роботы в моем доме	EV3	Тема 6. Конструирование моделей роботов и их программирование: Манипулятор для производства.	2
18	Роботы в моем доме	EV3	Тема 6. Конструирование моделей роботов и их программирование: Изучение червячной передачи.	2
19	Роботы в моем доме	EV3	Тема 6. Конструирование моделей роботов и их программирование: Изучение захвата.	2
20	Программные структуры	EV3	Тема 7. Программные структуры: цикл	2
21	Программные структуры	EV3	Тема 7. Программные структуры: переключатель	2
22	Датчики и их применение	EV3	Тема 8. Знакомство с датчиками. Датчик касания.	2
23	LEGO Digital Designer	ПО LDD	Вводное занятие. Знакомство с программой LDD.	2
24	Датчики и их применение	EV3	Тема 8. Знакомство с датчиками. Гироскопический датчик.	2
25	LEGO Digital Designer	ПО LDD	Тема 1. Сборка простой модели. Базовая модель EV3.	2
26	Датчики и их применение	EV3	Тема 8. Знакомство с датчиками. Применение датчиков в базовой модели EV3.	2
27	LEGO Digital Designer	ПО LDD	Тема 2. Базовая модель сборки для соревнований «траектория».	2

28	Датчики и их применение	EV3	Тема 8. Знакомство с датчиками. Датчик цвета.	2
29	LEGO Digital Designer	ПО LDD	Тема 3. Базовая модель сборки для соревнований «суммо».	2
30	Датчики и их применение	EV3	Тема 8. Знакомство с датчиками. Датчик инфракрасный.	2
31-32	LEGO Digital Designer	ПО LDD	Тема 4. Сборка модели «Собачка».	4
33	Роботы в современном мире	EV3	Тема 9. Конструирование моделей роботов и их программирование. Модель Часы.	2
34-35	LEGO Digital Designer	ПО LDD	Тема 5. Сборка модели «Пчела».	4
36	Роботы в современном мире	EV3	Тема 9. Конструирование моделей роботов и их программирование. Захват.	2
37-38	LEGO Digital Designer	ПО LDD	Тема 6. Сборка модели «Сортировщик».	4
39	Роботы в современном мире	EV3	Тема 9. Конструирование моделей роботов и их программирование. Захват с подъемным механизмом.	2
40-41	LEGO Digital Designer	ПО LDD	Тема 7. Сборка модели «Ганк».	4
42	Роботы в современном мире	EV3	Тема 9. Конструирование моделей роботов и их программирование. Модель «Гимнаст».	2

43-44	LEGO Digital Designer	ПО LDD	Тема 8. Сборка модели «Валли».	4
45	Роботы в современном мире	EV3	Тема 9. Конструирование моделей роботов и их программирование. Роботы - сортировщики.	2
46	Роботы в современном мире	EV3	Тема 9. Конструирование моделей роботов и их программирование. Роботы - манипуляторы	2
47	Роботы в современном мире	EV3	Тема 9. Конструирование моделей роботов и их программирование. Роботы - уборщики.	2
48	Роботы в современном мире	EV3	Тема 9. Конструирование моделей роботов и их программирование. Роботы для дома.	2
49	Подготовка к итоговому занятию	EV3	Подведение итогов курса. Повторение изученного материала. Подготовка к защите проектов.	2
50	Итоговое занятие	EV3	Итоговое занятие. Защита проектов.	2
			ИТОГО:	100

IV. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Дополнительная общеобразовательная программа третьего уровня, методическое пособие для педагогов Lego Education, методическое пособие-сопровождение производителей конструктора «Микроник», программное обеспечение Lego Mindstorms EV3 с подробной инструкцией к набору и краткими техническими характеристиками, инструкциями стандартных моделей.

V. СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Копосов Д.Г. Микроконтроллеры – основы цифровых устройств / Денис Геннадьевич Копосов – М.: Издательство ООО «Амперка», 2015. – 122 с.
2. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: учеб.-метод.пособие / [В.Н.Халамов (рук.) и др.; ред.Никольская О.А.].- Челябинск: Челябинский Дом Печати, 2012.-208с.:ил.
3. Технология: сборник проектов. - М.: Издательство «Перо», 2016. - 184с.
4. Белиовская Л.Г., Белиовский Н.А. Использование ЛЕГО-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход: учеб.пособие. – М.: ДМК Пресс, 016. – 88с.
5. wiki.amperka.ru