


Муниципальное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №5  
имени 63-го Угличского пехотного полка  
Угличского муниципального района

Утверждена  
приказом по школе № 51/01-09  
от «28» мая 2024 г  
Директор МОУ СОШ № 5  
 Пятницына Н.Л.



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Робототехника»**

Срок реализации – 3 года  
Направленность – техническая  
Возраст обучающихся – 9-11 лет

**Автор- составитель:**  
Большакова Юлия Львовна,  
учитель технологии

г. Углич,  
2024 год

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
1.1. Цель и задачи.....	4
1.2. Ожидаемые результаты .....	5
1.3. Особенности организации образовательного процесса .....	6
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....	9
2.1. Первый год обучения .....	9
2.2. Второй год обучения.....	9
2.3. Третий год обучения,.....	10
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	11
3.1. Первый год обучения .....	11
3.2. Второй год обучения.....	13
3.3. Третий год обучения,.....	14
<u>4 КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ГРАФИК.....</u>	<u>14</u>
5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ .....	20
5.1. Методическое обеспечение .....	21
5.2. Материально-техническое обеспечение .....	22
5.3 Состав базового набора EV3.....	23
5.4. Кадровое обеспечение .....	25
6. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ .....	26
7. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	27
7.1. Нормативно-правовые документы .....	27
7.2. Информационные источники для педагогов .....	27
7.3. Информационные источники для обучающихся.....	28

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.12 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Концепцией развития дополнительного образования детей в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 г. № 1726-р; санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами 2.4.4.3172-14 «Требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 г. № 41); Государственной программой РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 г. № 295; Стратегией инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденным распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 года № 2227-р; Федеральной целевой программой развития образования на 2016-2020 годы, утвержденной Постановлением Правительства РФ от 23.05.2015 года № 497; Уставом МОУ СОШ № 5 им. 63-го Угличского пехотного полка.

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Эволюция современного общества и производства обусловила возникновение и развитие нового класса машин – роботов, и соответствующего научного направления – робототехники. Робототехника – интенсивно развивающаяся научно-техническая дисциплина, изучающая не только теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, но и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов.

Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет **техническую направленность** и предусматривает развитие не только **профессиональных компетенций**, таких как навыки начального технического конструирования и программирования, ознакомление с основами алгоритмизации, развитие абстрактного мышления, но и **универсальных компетенций** – навыков, не связанных с конкретной предметной областью, таких как развитие творческих способностей детей, изобретательности, умение работать в команде, работать с информацией.

**Вид программы:** модифицированная.

**Категория обучающихся:** программа предназначена для работы с обучающимися 9-11 лет (3-5 классы общеобразовательной школы).

**Актуальность программы** обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей обучающимся сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук, обеспечивает **новизну программы**.

#### **Педагогическая целесообразность программы.**

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

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.

## **1.1. Цель и задачи**

**Цель:**развивать технические, познавательные и творческие способности обучающихся в процессе изучения основ робототехники и проектно-исследовательской деятельности.

### **Задачи:**

#### **1. Обучающие:**

- изучить состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- изучить принципы работы робототехнических элементов;
- обучить владению технической терминологией, технической грамотности;
- обучить основам проектирования, моделирования, конструирования робототехнических устройств;
- изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- формировать умение пользоваться технической литературой, работать с информацией.

#### **2. Развивающие:**

- формировать интерес к техническим знаниям;

– стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности;

– развивать навыки исследовательской и проектной деятельности;

– развивать у обучающихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление.

### **3. Воспитательные:**

– воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;

– формировать чувство коллективизма и взаимопомощи, навыки командного взаимодействия.

## **1.2. Ожидаемые результаты**

**В результате освоения программы по обучающему аспекту обучающиеся должны знать:**

– правила безопасного пользования оборудованием,

– основную техническую терминологию в области робототехники и программирования;

– оборудование, используемое в области робототехники;

– основные принципы работы с робототехническими наборами и компьютерной техникой;

– основные сферы применения робототехники, мехатроники;

– основы программирования.

### **Должны уметь:**

– соблюдать технику безопасности;

– организовывать рабочее место;

– разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;

– разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;

– разбивать задачи на подзадачи;

– работать в команде.

– искать, анализировать и обобщать необходимую информацию, проводить её верификацию.

**Результатом усвоения обучающимися программы по развивающему и воспитательному аспектам являются:**

– устойчивый интерес к занятиям робототехникой,

– положительная динамика показателей развития внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.;

– создание обучающимися творческих работ;

– активное участие в соревновательной и конкурсной деятельности;

- достижения в массовых мероприятиях различного уровня;
- развитие волевых качеств личности (дисциплинированности, ответственности, самоорганизации, целеустремлённости, настойчивости в достижении поставленной цели и т.д.);
- способность продуктивно общаться в коллективе, работать в команде.

### **1.3. Особенности организации образовательного процесса**

*Срок реализации программы:* программа рассчитана на 3 года обучения.

*Режим реализации:* на первом году обучения занятия проводятся 2 раза в неделю, на втором и третьем году обучения – 1 раз по 1 академическому часу (40 минут). Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся.

*Форма организации деятельности детей:* творческое объединение.

Группа обучающихся формируется из расчета не более 12 человек (3 и 5 классы) и 14 человек (4 классы). Это связано с количеством имеющихся наборов на 1 ребенка. Набор обучающихся проводится без предварительного отбора детей.

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".

*Принципы организации образовательной деятельности:*

- Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

- Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

- Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

- Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить школьников критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

- Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продуктах. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

- Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

- Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся, поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

- Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей и опираясь на сильные стороны учащегося, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

### *Отличительные особенности программы*

Программа является базовой и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным. Формирование групп происходит в соответствии с образовательными линиями:

#### **Линия 1 «Основы робототехники», 9 лет**

В конце младшего школьного возраста (и позже) проявляются индивидуальные различия среди детей. Психологами выделяются группы "теоретиков" или "мыслителей", которые легко решают учебные задачи в словесном плане, "практиков", которым нужна опора на наглядность и практические действия, и "художников" с ярким образным мышлением. У большинства детей наблюдается относительное равновесие между разными видами мышления. Теоретическое мышление позволяет ребенку решать задачи, ориентируясь не на внешние, наглядные признаки и связи объектов, а на внутренние, существенные свойства и отношения.

На данной линии необходимо ввести больше индивидуальной и групповой работы с дифференцированным подходом. Все еще преобладают наглядно-образные и практические методы преподавания с опорой на опыт ребенка.

#### **Линия 2 «Мехатронные робототехнические системы», 10-11 лет**

Это время самоутверждения, бурного роста самосознания, активного осмысления будущего, пора поисков. Практически все учащиеся в этом возрасте стремятся проникнуть в сущность явлений природы и общественной жизни, объяснить их взаимосвязи и взаимозависимости. Почти всегда этому сопутствует стремление выработать собственную точку зрения, дать свою оценку происходящим событиям. Самостоятельность мышления в этом возрасте приобретает определяющий характер и крайне необходима для самоутверждения личности.

При подборе материалов и планировании занятия необходимо максимально учитывать особенности группы, включать поисковые и исследовательские методы, обязательно обучать вести диалог, дискуссию.

Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 предоставляет обучающимся возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Программное обеспечение отличается

дружественным интерфейсом, позволяющим самостоятельно или с помощью встроенных уроков осваивать программирование. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель в образовательном процессе выступает тьютором.

Платформа EV3 включает в себя набор настраиваемых учебных заданий. Они поставляются в цифровом виде и легко инсталлируются в программную среду LEGO Education MINDSTORMS. Низкий порог вхождения в программную среду LEGO Education MINDSTORMS, позволяет программировать робота уже на первом занятии по робототехнике, даже самому неподготовленному учащемуся, а интуитивно понятный интерфейс облегчает эту задачу.

Теоретическая часть обучения включает в себя знакомство с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации.

Содержание практических работ и виды разрабатываемых проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей учащихся, наличия материалов, средств и др. Модели собираются либо по технологическим картам, либо в силу фантазии обучающихся. По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных индивидуально или группами.



## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### 2.1. Первый год обучения

№	Раздел	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	1	0	1
2.	Основы конструирования.	2	8	10
3.	Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.	4	15	19
4.	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего – соревнованиях, описаний моделей, фотографий роботов.	1	2	3
5.	Разработка конструкций и программирование роботов для выполнения конкретной задачи. (робот «Гимнаст», « Движение по лабиринту»)	2	23	25
6.	Проект « Мой уникальный робот»	2	8	10
<b>Итого:</b>		<b>12</b>	<b>56</b>	<b>68 часов</b>

### 2.2. Второй год обучения

№	Раздел	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Техника безопасности. Проверка знаний, умений и навыков.	1	1	2
2.	Повторение ранее пройденного материала.	1	1	2
3.	Разработка конструкций и программирование роботов для выполнения различных задач.	1	2	3
4.	Работа в Интернете. Поиск информации для создания конструкций роботов.	0.5	1.5	2
5.	Разработка конструкций и программирование роботов для	2	10	12

	выполнения конкретных задач. ( «Кегельринг»)			
6.	Проект « Мой уникальный робот»	2	11	<b>13</b>
<b>Итого:</b>		<b>7.5</b>	<b>26.5</b>	<b>34 часа</b>

### 2.3. Третий год обучения

№	Раздел	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Техника безопасности. Проверка знаний, умений и навыков.	1	1	<b>2</b>
2.	Повторение ранее пройденного материала.	1	1	<b>2</b>
3.	Разработка конструкций и программирование роботов для выполнения различных задач.	1	2	<b>3</b>
4.	Работа в Интернете. Поиск информации для создания конструкций роботов.	0.5	1.5	<b>2</b>
5.	Разработка конструкций и программирование роботов для выполнения конкретных задач. («Сумо»)	2	9	<b>11</b>
6.	Проект « Мой уникальный робот»	3	11	<b>14</b>
<b>Итого:</b>		<b>8.5</b>	<b>25.5</b>	<b>34 часа</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Первый год обучения

##### 1 Раздел: Введение в робототехнику.

###### *Тема: Понятие о Робототехнике*

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях.

Техника безопасности.

##### 2 Раздел: Основы конструирования. Характеристики робота.

*Тема: Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.*

Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

##### 3 Раздел: Основы программирования LEGOMINDSTORMS Education EV3.

###### **Тема: Обзор среды программирования.**

Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB-соединение. Bluetooth-соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

**Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.**

Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомоторов. Зеленая палитра блоков(Действия). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки «**Большой мотор**» и «**Средний мотор**». Выбор порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора.

Блок «**Независимое управление моторами**». Блок «**Рулевое управление**

Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.

Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние.

Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.

Задания для самостоятельной работы.

###### **Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком.**

Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран.

Задания для самостоятельной работы.

Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием.**

Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Структура “Переключатель”.**

Если – то. Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма). Дополнительное условие в структуре Переключатель.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Работа с датчиками.**

**Датчик касания.**

Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Датчик цвета.**

Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Выбор режима работы датчика. Режим определения и сравнения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности внешнего освещения. Режим калибровки датчика. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Датчик гироскопический.**

Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Датчик ультразвуковой.**

Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Инфракрасный датчик.**

Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового

положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

#### **4Раздел. Работа в интернете.**

Поиск информации о соревнованиях, описания моделей роботов и инструкций к ним, идей для создания проектов.

#### **5 Раздел. Разработка конструкций роботов.**

Разработка, сборка, программирование и тестирование роботов для решения различных задач. Работа в программе LDD (LegoDigitalDesigner) – создание инструкции к роботу.

#### **6 Раздел. Работа над проектом «Мой уникальный робот».**

### **3.2. Второй год обучения**

#### **1Раздел: Техника безопасности. Проверка остаточных знаний.**

Инструктаж по ТБ. Контрольная работа по ранее полученным знаниям. Мониторинг.

#### **2 Раздел: Повторение ранее пройденного материала.**

Сборка простых конструкций роботов. Использование датчиков в конструкциях и составление простейших алгоритмов для выполнения заданий.

**3Раздел:Разработка конструкций и программирование роботов для выполнения различных задач.**

Углубленное программирование в среде LEGOMindstormsEV3. Использование блоков «Математика», «Переменная», «Округление»... и др. Их применение в алгоритмах. Использование желтой палитры программирования «Датчик»...

**4Раздел: Работа в интернете. Поиск информации для создания конструкций роботов.**

Поиск задач и проблем современного мира для создания модели робота способного решить их.

**5Раздел:Разработка конструкций и программирование роботов для выполнения различных задач.**

**FRO**– российский аналогмеждународной программыFLL, которая действует в более чем 80 странах мира. Она направлена на развитие и поощрение интереса к науке и технологиям среди подростков от 10 лет. Участникам предстоит провести научно-исследовательскую работу, собрать и запрограммировать робота из конструктора Lego. В начале каждого учебного года, команды во всем мире получают задачу, которую они должны решить в течение 3-6 месяцев. Каждый год посвящен определенной актуальной мировой научно-технологической проблеме.

Круг этих проблем может охватывать следующие темы: защита океанов, помощь пожилым людям, глобальный климат, мировое образование, космос и многие другие.

### **6 Раздел. Работа над проектом «Мой уникальный робот».**

Конструирование и программирование робототехнических систем как стационарных, так и мобильных для выполнения поставленной задачи.

## **3.3. Третий год обучения**

### **1Раздел: Техника безопасности. Проверка остаточных знаний.**

Инструктаж по ТБ. Контрольная работа по ранее полученным знаниям. Мониторинг.

### **2Раздел: Повторение ранее пройденного материала.**

Сборка простых конструкций роботов. Использование датчиков в конструкциях и составление простейших алгоритмов для выполнения заданий.

**3Раздел: Разработка конструкций и программирование роботов для выполнения различных задач.**

Углубленное программирование в среде LEGOMindstormsEV3. Использование блоков «Математика», «Переменная», «Округление»... и др. Их применение в алгоритмах. Использование желтой палитры программирования «Датчик»...

**4Раздел: Работа в интернете. Поиск информации для создания конструкций роботов.**

Поиск задач и проблем современного мира для создания модели робота способного решить их.

### **5Раздел: Программирование. Решение задач**

Составление сложных алгоритмов для решения различных задач (например – калькулятор, кассовый аппарат, подсчет предметов и др.)

**6Раздел: Работа над проектом «Мой уникальный робот».** Конструирование и программирование робототехнических систем как стационарных, так и мобильных для выполнения поставленной задачи.

## **4 КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ГРАФИК**

### **1 год обучения**

Дата план	Дата факт	№ занятия	Раздел/ Тема	Формы обратной связи
<b>Тема 1. Введение в робототехнику (1 ч)</b>				

		1	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO. Языки программирования. Среда программирования модуля, основные блоки.	Беседа, Зачет по правилам работы с конструктором LEGO.
<b>Тема 2. Основы конструирования (10 ч)</b>				
		2	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами.	Беседа Зачет по правилам техники безопасности
		3	Основные механические детали конструктора и их назначение.	
		4	Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.	Беседа, практикум
		5		
		6		
		7		
		8	Основные механизмы конструктора LEGOEV3. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	Беседа, практикум
		9		
		10	Сборка модели робота по инструкции. Робот «пятиминутка»	Беседа, практикум
		11		
<b>Тема 3. Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3. (19ч.)</b>				
		12	Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	Беседа, практикум
		13		
		14	Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	Собранная модель, выполняющая действия
		15		
		16		
		17		
		18	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика	Собранная модель, выполняющая действия.
		19		
		20		
		21	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	Собранная модель, выполняющая действия.
		22		
		23		
		24	Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	Беседа, практикум
		25		
		26		

		27 28 29	Подключение среднего мотора. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором. Робот «Погрузчик»	Беседа, практикум Собранная модель, выполняющая действия.
		30	Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGOMINDSTORMS EV3».	Проверочная работа № 1
<b>Тема 4 Работа в Интернете. (3 ч.)</b>				
		31 32 33	Поиск информации о Лего – соревнованиях Описание, конструирование и программирование моделей роботов	Беседа, практикум Собранная модель, выполняющая действия.
<b>Тема 5. Разработка конструкций и программирование роботов для выполнения конкретной задачи.</b>				
		34 35	Конструирование робота «Гимнаст»	Беседа, практикум
		36 37	Программирование робота	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая действия.
		38 39	Смотр роботов на тестовом поле. Корректировка программ	Соревнование, практикум
		40 41 42	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	Беседа, Практикум
		43 44 45 46	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	Беседа, Практикум
		47	Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»	Проверочная работа № 2
		48 49 50	Конструирование робота для соревнований	Практикум
		51 52 53 54	Программирование робота	Практикум Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
		55	Предварительный прокат роботов	Смотр роботов
		56 57 58	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок. Корректировка конструкций и программ	Соревнование, практикум



<b>Тема 6. Проект «Мой уникальный робот»</b>				
		59	Работа над проектами. Правила соревнований	Беседа,
		60 61 62 63	Конструирование собственной модели робота.	Решение задач (инд. и групп)
		64 65 66	Программирование и испытание собственной модели робота.	Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
		67 68	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	Защита проекта

## 2 год обучения

Дата план	Дата факт	№ занятия	Раздел/ Тема	Формы обратной связи
<b>Тема 1. Техника безопасности. Проверка знаний, умений и навыков.(2 ч)</b>				
		1	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение. Сборка базовой модели	Беседа Зачет по правилам техники безопасности практикум
		2		
<b>Тема 2. Повторение ранее пройденного материала.(2 ч)</b>				
		3 4	Основные механизмы конструктора LEGOEV3. Сервомоторы EV3, датчики, Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	Беседа, практикум
<b>Тема 3 Разработка конструкций и программирование роботов для выполнения различных задач.</b>				
		5 6 7	Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения с использованием датчиков по любой траектории.	Беседа, практикум
<b>Тема 4 Работа в Интернете. (2 ч.)</b>				
		8 9	Поиск информации о Лего – соревнованиях Описание, конструирование и программирование моделей роботов	Беседа, практикум Собранная модель, выполняющая действия.

<b>Тема 5. Разработка конструкций и программирование роботов для выполнения конкретной задачи.( 12 ч.)</b>				
		10 11 12	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	Беседа, практикум собранная модель, выполняющая действия.
		13 14 15 16	Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение. Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля	Беседа, практикум
		17 18	Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	Собранная модель, выполняющая действия.
		19 20	Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.	Собранная модель, выполняющая действия.
		21	Смотр роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	Смотр роботов
<b>Тема 6. Проект « Мой уникальный робот» (13 ч.)</b>				
		22 23 24 25	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	Решение задач (инд. и групп)
		26 27 28 29 30	Программирование и испытание собственной модели робота.	Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
		31 32	Смотр роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая действия.
		33 34	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	Защита проекта

### 3 год обучения

Дата план	Дата план	№ занятия	Раздел/ Тема	Формы обратной связи
<b>Тема 1. Техника безопасности. Проверка знаний, умений и навыков. (2 ч)</b>				
		1	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение. Сборка базовой модели	Беседа Зачет по правилам техники безопасности практикум
		2		
<b>Тема 2. Повторение ранее пройденного материала.(2 ч)</b>				
		3 4	Основные механизмы конструктора LEGOEV3. Сервомоторы EV3, датчики, Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	Беседа, практикум
<b>Тема 3 Разработка конструкций и программирование роботов для выполнения различных задач.</b>				
		5 6 7	Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения с использованием датчиков по любой траектории.	Беседа, практикум
<b>Тема 4 Работа в Интернете. (2 ч.)</b>				
		8 9	Поиск информации о Лего – соревнованиях Описание, конструирование и программирование моделей роботов	Беседа, практикум Собранная модель, выполняющая действия.
<b>Тема 5. Разработка конструкций и программирование роботов для выполнения конкретной задачи.( 11 ч.)</b>				
		10 11 12	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.	Беседа, практикум собранный модель, выполняющая действия.
		13 14 15	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности. Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.	Беседа, практикум
		16 17	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	Собранная модель, выполняющая действия.
		18	Движение по замкнутой траектории.	Собранная

		19	Решение задач на криволинейное движение.	модель, выполняющая действия.
		20	Смотр роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	Смотр роботов
<b>Тема 6. Проект «Мой уникальный робот»</b>				
		21 22 23 24 25	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	Решение задач (инд. и групп)
		26 27 28 29 30	Программирование и испытание собственной модели робота.	Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
		31 32	Смотр роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая действия.
		33 34	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	Защита проекта

## 5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### 5.1. Методическое обеспечение

Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

*Формы организации занятий:*

- беседа;
- лекция;
- лабораторно-практическая работа;
- техническое соревнование;
- творческая мастерская;

*Методы образовательной деятельности:*

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;

- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

### *Педагогические технологии*

В процессе обучения по программе, используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

### **Учебно-методические средства обучения:**

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

## **5.2. Материально-техническое обеспечение( приказ ДО ЯО от 17.02.2020 №51/01-03)**

### Комплект 2

Робототехника (средний уровень, для детей 9-11 лет)

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1.	Ноутбук	шт.	9
2.	Набор элементов для конструирования роботов (LEGOMINDSTORMSEEDUCATIONEV3)	шт.	8

## **5.4. Кадровое обеспечение**

- Учитель информатики
- Учителя- предметники, прошедшие дополнительную подготовку (курсы повышения квалификации)

## 6. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- Текущий контроль в течение учебного года.
- Итоговый контроль.

**Входной контроль** осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся.

Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

**Текущий контроль** проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- детей, легко справившихся с содержанием занятия;
- детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочетами;
- детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

**Итоговый контроль** проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

**Формы подведения итогов обучения:**

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- межгрупповые соревнования;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Одна из форм текущего и итогового контроля - соревнования.

**Таблица мониторинга образовательных результатов:**

№	Ф.И. Обучающегося	Уровень развития умений и навыков								
		Уровень владения терминологией и теоретическими знаниями по разделам программы			Уровень навыков сборки робота по инструкции.			Уровень навыков создания простейших программ (алгоритмов).		
		Сент.	Дек.	Май.	Сент.	Дек.	Май.	Сент.	Дек.	Май.
1										
2										

**Оценка результатов.**

По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов, в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы оценки:

1. Высокий результат – полное освоение содержания;
2. Средний – базовый уровень;
3. Низкий – освоение материала на минимально допустимом уровне.

**Формы отслеживания и контроля развивающих и воспитательных результатов:**

- оценка устойчивости интереса обучающихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- статистический учет сохранности контингента обучающихся;
- сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;
- анализ творческих и проектных работ обучающихся;
- создание банка индивидуальных достижений воспитанников;
- оценка степени участия и активности обучающегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности;
- оценка динамики показателей развития внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д. с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- наблюдение и фиксирование изменений в личности и поведении обучающихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности;
- индивидуальные и коллективные беседы с обучающимися.



## 7. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### 7.1. Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.12 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [base.garant.ru/70291362/](http://base.garant.ru/70291362/) (информационно-правовой портал «Гарант»).
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016730/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
3. Концепция развития дополнительного образования детей, утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 года № 1726-р. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/ajax/4429> (официальный сайт Министерства образования и науки РФ).
4. СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей", утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 N 41. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_168723/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_168723/) (официальный сайт справочной правовой системы «КонсультантПлюс»).
5. Государственная программа РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ № 295 от 15.04.2014 г. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70643472/#friends> (информационно-правовой портал «Гарант»).
6. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденным распоряжением Правительства РФ № 2227-р от 08.12.2011 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70006124/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
7. Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы, утвержденной Постановлением Правительства РФ № 497 от 23.05.2015 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71044750/> (информационно-правовой портал «Гарант»).

### 7.2. Информационные источники для педагогов

1. Белиовская, Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход [Текст] / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016.

2. Белиовская, Л.Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) [Текст] / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016.
3. Власова, О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы [Текст] / О.С. Власова. – Челябинск, 2014.
4. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие [Текст] / – Т.Ф. Мирошина. – Челябинск: Взгляд, 2011.
5. Никулин, С.К. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения [Текст] / С.К. Никулин, Г.А. Полтавец, Т.Г. Полтавец. – М.: МАИ, 2004.
6. Перфильева, Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие [Текст] / – Л. П. Перфильева. – Челябинск: Взгляд, 2011.
7. Петин, В. Проекты с использованием контроллера Arduino [Текст] / – СПб: БХВ-Петербург, 2015.
8. Полтавец, Г.А. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления) [Текст] / Г.А. Полтавец, С.К. Никулин, Г.И. Ловецкий, Т.Г. Полтавец. –М.: Издательство МАИ. 2003.
9. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino [Текст] / У. Соммер. – СПб: БХВ-Петербург, 2012.
10. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

### **7.3. Информационные источники для обучающихся**

1. Бейктал, Дж. Конструируем роботом на Arduino. Первые шаги [Текст] / Дж. Бейктал. – М: Лаборатория Знаний, 2016.
2. Белиовская, Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW [Текст] / Л. Г. Белиовская – М.: ДМК Пресс, 2014.
3. Блум, Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства [Текст] / Д. Блум. – СПб: БХВ-Петербург, 2016.
4. Монк, С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами [Текст] / С. Монк. – СПб: Питер, 2016.
5. Предко, М. 123 Эксперимента по робототехнике [Текст] / М. Предко. – М.: НТ Пресс, 2007.
6. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2017.
7. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. Филиппов. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.