

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

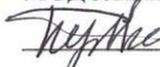
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №4 с.п. Нестеровское»

РАССМОТРЕНО

На заседании  
педагогического совета  
ГБОУ «СОШ №4  
с.п.Нестеровское»

Протокол № 1 от  
14.08 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Методист  
регионального  
модельного центра РИ  
 Л.Х.Булгучева

УТВЕРЖДЕНО

Директор  
ГБОУ «СОШ №4 с.п.  
Нестеровское»

 К.Хашакиева



Дополнительная общеобразовательная  
(общеразвивающая) программа  
технической направленности

**Рабочая программа кружка по Робототехнике «Лига роботов»**

**Вид программы:** модифицированная  
двухуровневая

стартового, базового уровня

**Тип программы:** модульная

**Срок реализации:** 2 год (144ч., 180 часа)

**Возраст обучающихся:** 9-15 лет.

**Форма обучения:** очная

**Автор – составитель педагог дополнительного образования Чачаев Ш.Ш.**

**с.п. Нестеровское 2024г.**

# I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

## 1.1. Пояснительная записка

**Нормативная – правовая база на основе, которой разработана программа:**

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный Закон от 13.07.2020 г. № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере».
3. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2023 г.).
4. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
5. Паспорт Федерального проекта от 07.12.2018г. №3 «Успех каждого ребёнка», утвержденный протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование».
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 15.04.2019г. №170 «Об утверждении методики расчёта показателя национального проекта «Образование» «Доля детей в возрасте от 5 до 18 лет, охваченных дополнительным образованием».
7. «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года» утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
9. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СП 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.04.2023г. №302 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019г. №467».
12. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
13. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

14. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
15. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

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 дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет техническую направленность и предусматривает развитие не только профессиональных компетенций (hard-компетенций), таких как навыки начального технического конструирования и программирования, ознакомление с основами алгоритмизации, развитие абстрактного мышления, но и универсальных компетенций (soft-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, комплексная.

**Категория обучающихся:** программа предназначена для работы с обучающимися 9-15 лет (3-9 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.

### **Отличительные особенности программы:**

Занятия по данной программе могут проводиться как в очной форме, так и с применением дистанционных технологий и (или) электронного обучения.

Программа является базовой и не предполагает наличия у обучающихся навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

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

### **К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести:**

кейсовую систему обучения;

обучение проектной деятельности;

направленность на развитие soft-компетенций.

Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от склонностей 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.

Рабочая программа построена на базе образовательной программы для платформы LEGO MINDSTORMS EV3 и SPIKE PRIME . Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 предоставляет обучающимся возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3, SPIKE PRIME и программное обеспечение к ним 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 и SPIKE PRIME включают 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 запрограммировать 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.

**Режим реализации:** - в штатном режиме 144 часов первый год;  
- в штатном режиме 180 часов второй год;  
Итого: 18 часов в неделю, 36 учебных недели.

## **ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ**

### **Цель:**

- изучение основ конструирования и программирования роботов.
- освоение технического, познавательного и творческого направлений обучающихся в процессе изучения основ робототехники и проектно-исследовательской деятельности.
- создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования, развитие научно-технического потенциала личности ребенка.
- формирование профессионального самоопределения учащихся в процессе конструирования и программирования;
- формирование интереса к техническим видам творчества.

### **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  
формировать умение пользоваться технической литературой, работать с информацией;  
обучить основам 3D технологий.

#### **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, в том числе посредством игры в шахматы и занятий прикладной математикой.

### **Воспитательный потенциал - цель и задачи**

- Цель воспитания - создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме, создание условий для развития у обучающихся мотивации к познанию, обучению,

самоуправлению, ведению ЗОЖ, формирование гражданской позиции и профориентации.

### **Задачи**

- Приобщить к культурным ценностям;
- Воспитать стремление к получению качественного законченного результата;
- Воспитать стремление к изучению нового;
- Воспитать уважение и бережное отношение к природе и окружающей среде / предметам;
- Воспитать уважение к труду и разработкам своему и других людей;
- Воспитать навыки проектного мышления, эффективной работы в команде.

### **Основные воспитательные мероприятия:**

- просмотр обучающимися тематических материалов и их обсуждение;
- тематические диспуты и беседы;
- участие в конкурсах различного уровня;
- музеи, выставки, (онлайн-экскурсии) и др.

**Результат воспитания** – в процессе воспитания происходят изменения в личностном развитии обучающихся, в процессе общения со своими сверстниками по достижению общих целей, у ребят формируются такие качества как взаимопомощь, самостоятельность, ответственность за порученное дело. Несомненно, большую роль в воспитании моральных качеств, обучающихся играет личный пример педагога. Воспитательная работа ведётся на протяжении всего учебного процесса

## **2. Планируемые результаты:**

### **Метапредметные результаты:**

#### **Обучающийся научится:**

- определять с помощью педагога зону своего незнания и планировать деятельность, включаясь в решение проектной задачи;
- формулировать с помощью педагога проблему;
- использовать с помощью педагога подробную инструкцию и алгоритм деятельности;
- использовать известные методы сбора и обработки информации;
- подбирать необходимое оборудование для достижения цели;
- использовать приемы продуктивной групповой коммуникации для достижения цели.

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

#### **1 год обучения**

- устойчивый интерес к занятиям робототехникой,
- положительная динамика показателей развития познавательных способностей обучающихся (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 базового 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.

## **2 год обучения**

устойчивый интерес к занятиям робототехникой,  
положительная динамика показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.);  
создание обучающимися творческих работ;  
активное участие в проектной и исследовательской деятельности, включённость в командные проекты;  
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.

**Личностными результатами является формирование следующих умений:**

### **1 год обучения**

оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;  
называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;  
самостоятельно и с помощью учителя творчески реализовывать собственные замыслы.

**Предметными результатами является формирование следующих знаний и умений:**

### **Первый год обучения**

В результате освоения *первого года программы* 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.

**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;
- подготовить и представить грамотную презентацию для защиты проектной работы.

## **Второй год обучения**

***По окончании обучения по программе*** обучающиеся должны ***знать:***

- теоретические основы создания сложных робототехнических устройств;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- программирование робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;
- основные технологии черчения, 3D моделирования и 3D печати.

### ***Уметь:***

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов и аппаратных средств на платформе Tetrrix;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.
- работать в команде;
- построить простейший чертеж, 3D модель детали, выполнить изделие с помощью 3D печати;
- искать, анализировать и обобщать необходимую информацию, проводить её верификацию, работать с англоязычными информационными источниками;
- подготовить и представить грамотную презентацию для защиты проектной работы, в том числе на английском языке.

### 3. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

#### Тематическое планирование 1 года обучения:

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма организации занятия	Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика		
1.	Вводное занятие	2	2	0	Лекция	Опрос
2.	Основы конструирования	15	4	11	Лекция, Практикум	Опрос
3.	Введение в робототехнику. Знакомство с роботами LEGO Education SPIKE Prime	25	3	22	Лекция, Практикум	Зачет
4.	Основы управления роботом	23	2	21	Лекция, Практикум	Практическое задание, состязания роботов
5.	Состязания роботов. Игры роботов.	30	5	25	Лекция, Практикум, Игра	Практическое задание, турнир
6.	Творческие проекты	40	5	35	Лекция, Практикум	Практическое задание, состязания роботов
7.	Безопасное поведение на дорогах ОБЖ. Инструктаж по ТБ	5	3	2	Лекция, Практикум	Викторина на знание ПДД Беседы, зачет
8.	Внутри школьный турнир/соревнование	3		3	Практикум	Зачет
9.	Итоговое занятие	1		1	Практикум	Итоговая аттестация
	<b>Итого</b>	144	24	120		

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 1 года обучения

##### **Вводное занятие:**

Информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ.

##### **Основы конструирования**

**Теория:** Простейшие механизмы. Хватательный механизм. Принципы крепления деталей. Рычаг. Виды механической передачи: зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Повышающая передача. Волчок. Понижающая передача. Силовая «крутилка». Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением. Колесо, ось. Центр тяжести.

**Практика:** Решение практических задач. Строительство высокой башни. Измерения.

##### **Введение в робототехнику**

**Теория:** Знакомство с контроллером Smart hub. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования Scratch. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Следование по линии. Путешествие по комнате. Поиск выхода из лабиринта.

**Практика:** Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

### **Основы управления роботом**

**Теория:** Релейный и пропорциональный регуляторы. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, защита от застреваний, траектория с перекрестками, события, пересеченная местность. Обход лабиринта по правилу правой руки. Синхронное управление двигателями.

**Практика:** параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Анализ показаний разнородных датчиков. Робот-барабанщик

### **Состязания роботов. Игры роботов.**

**Теория:** Футбол с инфракрасным мячом (основы).

**Практика:** Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робото-спорта. «Царь горы». Управляемый футбол роботов. Теннис роботов

**Теория:** Использование микроконтроллера Smart hub.

**Практика:** Подготовка команд для участия в состязаниях (Сумо. Перетягивание каната. Следование по линии. Слалом. Лабиринт) Регулярные поездки.

### **Творческие проекты**

**Теория:** Одиночные и групповые проекты.

**Практика:** Разработка творческих проектов на свободную тему. Роботы помощники человека. Роботы-артисты

### **Безопасное поведение на дорогах.**

**Теория:** Беседа о ситуации на дорогах, виде транспортных средств.

**Практика:** Викторины, настольные игры по безопасному поведению на дорогах («Мы спешим в школу», «Веселый пешеход»).

### **ОБЖ. Темы бесед.**

Вредные привычки и их влияние на здоровье.

Профилактика ДДТП

Поведение во время пожара.

О терроризме

Поведение на водоеме.

Инструктаж по ТБ.

**Теория:** Цикл бесед о правилах поведения на занятии и работы на компьютере.

**Практика:** Зачёт по прослушанному материалу.

Итоговое занятие Обсуждение работы объединения за учебный год. Демонстрация изготовленных конструкций.

**Итоговая аттестация:** Обсуждение работ за учебный год. Демонстрация изготовленных конструкций.

## Тематическое планирование 2 года обучения:

№	Раздел	Количество часов			Форма организации занятия	Форма контроля
		Теория	Практика	Всего		
1.	Введение в робототехнику.	2	1	1	Лекция	Опрос
2.	Основы конструирования. Характеристики робота.	20	4	16	Лекция, Практикум	Тест, Опрос
3.	Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.	35	8	27	Лекция, Практикум	Тест
4.	Подготовка проектных работ.	21	3	18	Лекция, Практикум	Практическое задание, соревнования роботов
5.	Защита проектов.	6		6	Практикум	Зачет
6.	Работа в интернете.	5	0	5	Лекция, Практикум	Презентация
7.	Разработка конструкций роботов.	28	4	24	Лекция, Практикум	Практическое задание, соревнования роботов
8.	Подготовка к соревнованиям.	28	10	18	Лекция, Практикум	Опрос
9.	Подготовка проектных работ.	31	4	27	Лекция, Практикум	Практическое задание, соревнования роботов
10	Защита проектов.	4		4	Практикум	Зачет
<b>Итого:</b>		<b>180</b>	<b>34</b>	<b>146</b>		

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## 2 год обучения

### **Раздел 1: 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.

### **Раздел 2: 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.

**Практика:** Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

### **Раздел 3: Основы программирования LEGO MINDSTORMS 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.

**Практика:** параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Анализ показаний разнородных датчиков. Подключение блоку управления к планшету и ПК.

**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.

**Практика:**

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.

**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.

**Практика:**

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.

**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.

**Практика:** Составить простейший цикл на выполнение разных задач. Рассмотреть разные варианты выхода программы из цикла. Переход цикла в линейную структуру программы.

**Тема:** Структура “Переключатель”.

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

**Практика:** Создать простейшую программу на основе структуры переключателя, усложнить структуру переключателя.

**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.

**Практика:**

Упражнения.

Собрать простого робота с датчиком цвета. Запрограммировать на движение по линии разной траектории.

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.

**Практика:**

Упражнения.

Датчик гироскопический.

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

**Практика:**

Упражнения.

Датчик ультразвуковой.

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

**Практика:**

Упражнения.

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.

#### **Раздел 4: Подготовка проектных работ.**

Обучающиеся работают над проектами роботов, индивидуально или в составе команды. Тематику выбирают самостоятельно или с помощью наставника.

**Практика:** Подготовка команд для участия в состязаниях (Сумо. Перетягивание каната. Следование по линии. Слалом. Лабиринт) Регулярные поездки.

#### **Раздел 5: Защита проектов.**

Защита проходит в виде презентации проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях.

**Практика:** Разработка творческих проектов на свободную тему. Роботы помощники человека. Роботы-артисты

#### **Раздел 6: Работа в интернете.**

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

**Практика:** Подобрать модель робота под личные интересы, модернизировать конструкцию, сделать модель более индивидуальной, отличную от исходного образа.

#### **Раздел 7: Разработка конструкций роботов.**

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

**Практика:** Разработать индивидуально робота.

#### **Раздел 8: Подготовка к соревнованиям.**

Знакомство с регламентом соревнований по робототехнике, в частности с видами соревнований. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

**Практика:** Подготовка команд для участия в состязаниях. Регулярные поездки. Внесение изменений конструкции роботов, а так же в структуру программы.

#### **Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.**

**Тема:** Соревнования “Сумо”.

Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

**Практика:** Упражнения.

Конструирование и программирование борцов. Соревнования.

**Тема:** Программирование движения по линии.

Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг” (дискретная система управления). Алгоритм “Волна”.

Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.

**Практика:** Упражнения. Конструирование робота с датчиком цвета, который способен передвигаться по окружности, разных цветов, выходить из траектории окружности на траектории разных видов.

**Тема:** Соревнования “Кегельринг”.

Регламент состязаний. Соревнование “Кегельринг”. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

**Практика:** Сборка робота индивидуальной конструкции для соревнования вида “Кегельринг”.

Упражнения.

Соревнования.

**Тема:** Подготовка к региональным соревнованиям.

Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике “WRO”. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга.

**Практика:** Подготовка команд для участия в состязаниях “Кегельринг” Регулярные поездки. Тренировка на полях.

**Тема:** Внутренние соревнования.

Подготовка. Соревнования. Результаты.

**Практика :** Сборка индивидуальных конструкций.

### **Раздел 9: Подготовка проектных работ.**

Обучающиеся работают над проектами роботов, индивидуально или в составе команды. Тематику выбирают самостоятельно или с помощью наставника.

### **Раздел 10: Защита проектов.**

Защита проходит в виде презентации проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях.

## **4. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ**

### **Календарно – тематический график 1 год обучения (стартовый уровень)**

№ п/п	Дата проведения занятия	Тема занятия	Количество часов			Форма занятия	Форма контроля/ аттестации
			Всего	Теория	Практика		
1.		Что такое "Робот". Виды, значение в современном мире, основные направления применения. Состав конструктора, правила работы.	2	2	0	Беседа, видеоролик и, демонстрация конструктора	Ответы на вопросы во время беседы. Зачет по ТБ

2.		Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.	4	2	2	Беседа, видеоролик и, демонстрац ия проекта	Индивидуаль ный, фронтальный опрос
3.		Ознакомление с визуальной средой программирования Scratch. Интерфейс. Основные блоки.	5	5	0	Беседа, демонстрац ия СП	Индивидуаль ный, фронтальный опрос
4.		Обзор модуля Smart hub. Экран, кнопки управления, индикатор состояния, порты.	4	1	3	Беседа, демонстрац ия модуля Spike Prime	Практическая работа
5.		Обзор сервомоторов EV3, их характеристика. Сравнение основных показателей (обороты в минуту, крутящий момент, точность). Устройство, режимы работы.	3	3	0	Беседа, демонстрац ия сервомоторо в Spike Prime	Индивидуаль ный, фронтальный опрос
6.		Сборка модели робота по инструкции.	6	0	6	Беседа, Демонстрац ия конструктор а	Практическая работа
7.		Обзор датчика касания. Устройство, режимы работы.	3	0	3	Беседа, Демонстрац ия датчика	Практическая работа
8.		Обзор гироскопического датчика. Устройство, режимы работы.	3	0	3	Беседа, Демонстрац ия датчика	Практическая работа
9.		Обзор датчика света. Устройство, режимы работы	3	0	3	Беседа, Демонстрац ия датчика	Практическая работа
10.		Обзор ультразвукового датчика. Устройство, режимы работы. Проверочная работа на тему: "Характеристики и режимы работы активных компонентов"	3	1	3	Беседа, Демонстрац ия датчика	Проверочная работа
11.		Движения по прямой траектории.	10	1	9	Беседа, демонстрац ия робота	Практическая работа, собранный модель, выполняющая предполагаем ые действия
12.		Точные повороты.	8	1	7	Беседа, демонстрац ия робота	Практическая работа, собранный модель, выполняющая предполагаем

							ые действия
13.		Движения по кривой траектории. Расчёт длинны пути для каждого колеса при повороте с заданным радиусом и углом.	3	1	2	Беседа, демонстрация робота	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
14.		Игра "Весёлые старты". Зачет времени и количества ошибок	3	0	3	Беседа, демонстрация робота	Соревнование роботов
15.		Захват и освобождение "Кубойда". Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	3	0	3	Беседа, демонстрация робота	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
16.		Решение задач на движение с использованием датчика касания.	3	0	3	Беседа, демонстрация робота	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
17.		Решение задач на движение с использованием датчика света. Изучение влияния цвета на освещенность	3	0	3	Беседа, демонстрация робота	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
18.		Решение задач на движение с использованием гироскопического датчика	3	0	3	Беседа, демонстрация робота	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
19.		Решение задач на движение с использованием ультразвукового датчика расстояния.	3	0	3	Беседа, демонстрация робота	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
20.		Программирование с помощью интерфейса модуля. Контрольный проект на тему: "Разработка сценария движения с использованием нескольких	3	1	2	Беседа, демонстрация робота	Практическая работа, собранная модель, выполняющая

		датчиков".					предполагаем ые действия
21.		Битва роботов	3	0	3	Беседа, демонстрац ия	Соревнования роботов
22.		Многозадачность. Понятие параллельного программирования.	3	0	3	Беседа, демонстрац ия СП, робота	Практическая работа, собранный модель, выполняющая предполагаем ые действия
23.		Оператор цикла. Условия выхода их цикла. Прерывание цикла.	3	1	2	Беседа, демонстрац ия СП, робота	Практическая работа, собранный модель, выполняющая предполагаем ые действия
24.		Оператор выбора (переключатель). Условия выбора.	3	1	2	Беседа, демонстрац ия СП, робота	Практическая работа, собранный модель, выполняющая предполагаем ые действия
25.		Многопозиционный переключатель. Условия выбора.	3	1	2	Беседа, демонстрац ия СП, робота	Практическая работа, собранный модель, выполняющая предполагаем ые действия
26.		Многопозиционный переключатель. Условия выбора.	3	1	2	Беседа, демонстрац ия СП, робота	Практическая работа, собранный модель, выполняющая предполагаем ые действия
27.		Многопозиционный переключатель. Условия выбора.	4	1	3	Беседа, демонстрац ия СП, робота	Практическая работа, собранный модель, выполняющая предполагаем ые действия
28.		Динамическое управление	5	0	5	Беседа, демонстрац ия СП, робота	Практическая работа, собранный модель,

							выполняющая предполагаемые действия
29.		Битва роботов	7	0	7	Беседа	Соревнование роботов
30.		Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.	5	1	4	Беседа, видеоролик и	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
31.		Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.	3	1	2	Беседа, видеоролик и	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
32.		Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	6	1	5	Беседа, видеоролик и	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
33.		Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	4	1	3	Беседа, видеоролик и	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия
34.		Планирование творческих проектов учащихся. Разбор различных готовых проектов. Программирование и испытание собственной модели робота.	5	2	3	Беседа	Практическая работа
35.		Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции.	5	2	5	Беседа	Практическая работа
36.		Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»	4	0	4	Конференция	Выступление с защитой собственного проекта
<b>Итого:</b>			<b>144</b>	<b>31</b>	<b>113</b>		

## Календарно – Тематический график 2 года обучения (базовый уровень)

№ п/п	Дата проведения занятия	Тема занятия	Количество часов			Форма занятия	Форма контроля/ аттестации
			Всего	Теория	Практика		
1.		Понятие о Робототехнике	2	2	0	Лекция	Опрос
2.		Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.	4	2	2	Лекция, Практика	Опрос
3.		Обзор среды программирования.	6	2	4	Лекция, практика	Опрос, демонстрация
4.		Моторы. Программирование движений по различным траекториям.	16	4	12	Лекция, практика	Опрос, демонстрация
5.		Работа с подсветкой, экраном и звуком.	4	1	3	Беседа, практика	Опрос, демонстрация
6.		Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием.	4	3	1	Лекция, беседа	Опрос
7.		Структура “Переключатель”.	4	1	3	Лекция, практика	Опрос, демонстрация
8.		Работа с датчиками.	5	1	4	Беседа, Практика	Демонстрация
9.		Датчик касания.	5	0	5	Практика	Демонстрация
10.		Датчик цвета.	5	0	5	Практика	Демонстрация
11.		Датчик гироскопический.	5	0	5	Практика	Демонстрация
12.		Датчик ультразвуковой.	5	0	5	Практика	Демонстрация
13.		Инфракрасный датчик.	5	0	5	Практика	Демонстрация
14.		Подготовка проектных работ.	8	2	6	Лекция, беседа	Опрос
15.		Защита проектов.	10	0	10	Практика	Демонстрация работ
16.		Работа в интернете.	5	2	3	Лекция, видеоролик и, сайты	Беседа, опрос
17.		Разработка конструкций роботов.	15	0	15	Практика	Демонстрация работ
18.		Подготовка к соревнованиям.	10	0	10	Практика	Демонстрация, заезды

							на площадке
19.		Соревнования “Сумо”.	10	0	10	Практика	Соревнование
20.		Программирование движения по линии.	8	2	6	Лекция, видео	Опрос
21.		Соревнования “Кегельринг”.	8	0	8	Практика	Соревнование
22.		Подготовка к региональным соревнованиям.	8	2	6	Лекция, разбор документацией	Опрос, демонстрация
23.		Внутренние соревнования.	13	0	13	Практика	Соревнование
24.		Подготовка проектных работ.	7	1	6	Освоение документацией, лекция	Демонстрация, пробные заезды.
25.		Защита проектов.	8	0	8	Практика	Зачет
<b>Итого:</b>			<b>180</b>	<b>23</b>	<b>157</b>		

## 5. Методы и формы контроля:

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;  
защита индивидуального или группового проекта;  
выставка работ;  
межгрупповые соревнования;  
взаимооценка обучающимися работ друг друга.  
Одна из форм текущего и итогового контроля - соревнования.

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

оценка устойчивости интереса обучающихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;  
оценка устойчивости интереса обучающихся к участию в мероприятиях, направленных на формирование и развитие общекультурных компетенций 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 познавательных способностей обучающихся (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.

## **6. Особенности организации образовательной деятельности.**

**Форма организации деятельности детей:** творческое объединение.

Группа обучающихся формируется из расчета не более 15 человек. 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 продукта. 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.

## **7. Список использованной литературы.**

### **1. Литература для педагога.**

1. Немов Р.С. Психология. Т. 2, М: Владос, 2018.
2. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т - М.: НИИ школьных технологий, 2017г.
3. Столяров Ю.С. Развитие технического творчества школьников. -М.: Просвещение, 2016.
4. Филиппов С. А. программа «Робототехника: конструирование и программирование» (Сборник программ дополнительного образования детей Санкт-Петербургского института). 2019г.
5. Шиховцев В.Г. Программа «Радиотехника» (Сборник программ дополнительного образования детей Московского института открытого образования). 2018г.

## **II. Специальная литература.**

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017- 292 с.
2. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. И доп - М.: Издательство «Перо», 2016. -300с.
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс].
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks)
5. Программы для робота [Электронный ресурс] <http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2>

Интернет-ресурс:

1. <http://www.mindstorms.ru>
2. <https://education.lego.com/ru-ru>
3. <http://robototechnika.ucoz.ru>
4. <http://www.nxtprograms.com/projects1.html>
5. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
6. <https://education.lego.com/ru-ru/lessons?pagesize=24>
7. <https://robot-help.ru/lessons/lesson-1.html>
8. <http://www.prorobot.ru>

### **Литература для родителей, детей**

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2017.
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2018
3. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, Изд-во МАИ, 2017.

### **Ресурсы сети Internet по профилю**

1. Russian software developer network // Русское сообщество разработчиков программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nnext.blogspot.ru/>

2. Каталог программ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.legoengineering.com/category/support/building-instructions/>, <http://nnxt.blogspot.ru/search/label/>

3. RoboLab developer network // Сообщество разработчиков RoboLab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.legoengineering.com/>

4. Сообщество разработчиков ТРИК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.trikset.com/>