

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«Приморская СШ»

РЕКОМЕНДОВАНО

На заседании ШМО педагогов  
дополнительного образования

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021г.

Протокол № \_\_\_\_\_

Руководитель ШМО \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

Директор

МБОУ «Приморская СШ»

Л.В.Зеновская

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021г.

**Дополнительная общеразвивающая программа**

**«Робототехника»**

**для обучающихся 1 – 4 классов**

**(8 – 10 лет)**

Срок реализации 1 год

Составитель:

педагог дополнительного образования

Нефёдова София Николаевна

д. Рикасиха, 2021г.

## Паспорт программы

Полное наименование программы	«Робототехника»
Организация-заказчик	МБОУ «Приморская СШ»
Организация-исполнитель	МБОУ «Приморская СШ»
Адрес организации - исполнителя, телефон, факс	Архангельская обл., Приморский р-н, дер. Рикасиха, д. 66, тел.: +7(8182)68-56-58
Ф.И.О., должность автора (составителя)	Нефёдова София Николаевна
Целевые группы	9-11 классы
Количество обучающихся в группе	Не более 10 человек
Цель программы	Обучение воспитанников основам . Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.
Направленность программы	Техническая
Срок реализации программы	1 год
Количество часов по программе	102
Режим занятий	Внеурочная
Краткое содержание программы	Использование Lego-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия LEGO как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования, а именно для первоначального знакомства с этим непростым разделом информатики вследствие адаптированности для детей среды программирования.

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа имеет техническую направленность.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

1. Федеральным Законом «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 № 272-ФЗ;
2. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам (Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. №196)
3. Приказом Минобрнауки России от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
4. СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» от 04 июля 2014 г. № 41.

## **Актуальность программы**

Актуальность заключается в том, что в настоящее время владение компьютерными технологиями рассматривается как важнейший компонент образования, играющий значимую роль в решении приоритетных задач образования: в формировании целостного мировоззрения, системно – информационной картины мира, учебных и коммуникативных навыков. Обучающиеся получают представление о самобытности и оригинальности применения робототехники как вида искусства, как объектов для исследования.

Необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам младшего звена.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей.

Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделирования работы систем.

Дополнительная общеразвивающая программа реализуется в МБОУ «Приморская средняя школа».

Цель программы: обучение воспитанников основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

## **Задачи программы**

*Предметные/обучающие:*

- ознакомление с комплектом LEGO Mindstorms EV3;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования LEGO Mindstorms EV3;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;

- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

*Метапредметные/развивающие:*

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

*Личностные/воспитательные:*

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе, участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально – трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно добывать, извлекать и отбирать необходимую информацию для решения учебных задач.

### **Отличительные особенности программы**

Особенностью данной программы является ориентация на техническое творчество – мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования – многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, что является вполне естественным.

Очень важным является тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Программа предполагает:

- Индивидуальный подход;
- Возможность индивидуального образовательного маршрута;
- Тесная связь с практикой, ориентация на создание конкретного персонального продукта;
- Возможность проектной и исследовательской деятельности.

### **Характеристика обучающихся по программе**

Возраст детей, участвующих в образовательной программе 8 – 10 лет. Именно в этом возрасте у многих ребят проявляется интерес к конструированию, реализации собственных идей с помощью конструкторов. Они с удовольствием оживляют свои модели с помощью программирования.

Наполняемость групп составляет от 3 до 10 обучающихся.

### **Сроки и этапы реализации программы**

Программа рассчитана на 1 год обучения, 102 часа. К основным методам, используемым на занятиях относятся: устный, проблемный, частично – поисковый, исследовательский, проектный, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и проверка умений и навыков, создание ситуаций творческого поиска, стимулирование. Зачисление детей производится в начале учебного года после предварительной диагностики обучающегося и собеседования с ним.

### **Формы и режим занятий по программе**

В соответствии с нормами СанПин 2.4.4.3172 – 14 занятия проводятся 2 раза в неделю. Продолжительность занятий 90 минут. Формы организации образовательного процесса предполагают проведение коллективных занятий (всей группой: 3 – 10 человек). Формы проведения занятий: комбинированные, практические.

Структура занятия:

1 этап. Организационный момент.

- Ознакомление с правилами поведения на занятии;
- Организация рабочего места;
- Техника безопасности при работе с инструментами и оборудованием.

2 этап. Основная часть.

- Постановка цели и задач занятия;
- Создание мотивации предстоящей деятельности;
- Получение и закрепление новых знаний;
- Физкультминутка;
- Практическая работа группой, малой группой, индивидуально.

3 этап. Заключительная часть.

- Анализ работы;
- Подведение итогов занятия;
- Рефлексия.

### **Ожидаемые результаты и формы их проверки**

Предметные/обучающие:

- Знание основных компонентов конструкторов Lego;
- Знание общих положений и основных принципов механики;
- Знание конструктивных особенностей различных моделей, механизмов;
- Знание приёмов конструирования с использованием специальных элементов;
- Знание видов подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- Умение классифицировать материал для создания модели;
- Умение работать по разработанным инструкциям;
- Знание правил безопасности при работе с конструкторами.

Метапредметные/развивающие:

- Умение оценивать результаты своей работы по заданному алгоритму;
- Умение контролировать свою деятельность по выполнению заданий и вносить коррективы с учётом обнаруженных ошибок;

- Умение взаимодействовать со взрослым и сверстниками при выполнении задания;

- Умение высказывать свою точку зрения о качестве проделанной работы;
- Умение доводить решение задачи до рабочего состояния.

Личностные/воспитательные:

- Воспитание любознательности и активности на занятиях;
- Воспитание культуры поведения в социуме;
- Умение излагать мысли в чёткой логической последовательности;
- Умение отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию;
- Умение находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- Умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

В результате освоения данной общеразвивающей программы ожидается, что у обучающихся будут сформированы личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия.

Обучающиеся будут знать:

- Правила безопасной работы;
- Основные компоненты конструктора Lego;
- Конструктивные особенности различных моделей и механизмов;
- Компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

- Виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- Основные приёмы конструирования роботов;
- Конструктивные особенности различных роботов;
- Порядок создания алгоритма программы;
- Самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;

- Создавать программы на компьютере для различных роботов;
- Корректировать программы при необходимости.

Обучающиеся будут уметь:

- Создавать программы для робототехнических средств;
- Планировать ход выполнения задания;
- Рационально выполнять задания;
- Руководить работой группы или коллектива;
- Высказываться устно в виде сообщения, доклада или рецензии;
- Умение представлять информацию различными способами.

### **Способ (форма) оценки результатов освоения программы**

Для оценки результатов работы детей в кружке на предметном уровне используются следующие методы:

- Наблюдение за процессом работы;
- Оценка выполненных проектов педагогом и детьми по их трудоёмкости, качеству выполнения, оригинальности и самостоятельности;
- Творческий конкурс;
- Выставка работ учащихся.

Диагностика результатов обучения по программе проводится 2 раза за период обучения: входная диагностика – в начале учебного года, итоговая диагностика – в конце обучения по программе.

Диагностика умений оценивается по 3 – ёх балльной шкале:

Входная диагностика:

1 балл:

- Практически не обладает умениями и навыками;
- Имеет трудности в использовании инструмента;
- Затрудняется в применении простых приёмов работы, доступных данному возрасту.

2 балла:

- Обладает соответствующими умениями и навыками в начальной степени;
- Обладает навыками правильного использования материалов начальной степени;
- Правильно использует простые приёмы работы, доступные в данном возрасте.

3 балла:

- Обладает соответствующими умениями и навыками в отличной степени;
- Обладает навыками правильного и быстрого использования материалов;
- Правильно использует простые и сложные приёмы работы, доступные в данном возрасте.

Диагностическая карта:

В каждом столбце выставляется от 1 до 3 баллов.

В конце года все баллы суммируются.

Высокий уровень обученности: 5 – 6 баллов, средний уровень обученности: 3 – 4 балла; низкий уровень обученности: 0 – 2 балла.

№	Фамилия, имя обучающегося	Входная диагностика	Итоговая диагностика
1			
2			
3			
...			

Итоговая аттестация проводится в форме разработки технического проекта, участия в соревнованиях, выставках.

### **Учебный план, учебно – тематический план, календарный учебный график дополнительной общеобразовательной программы**

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Вводное занятие</b>		3	2	1	Опрос
<b>Итого:</b>		3	2	1	
<b>Раздел 2. Введение в робототехнику</b>					
1	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека	1,5	1,5	0	Теоретические знания, викторина,

2	Основы конструирования	1,5	1,5	0	тестирование, выполнение практических заданий
3	Управление роботами. Методы общения с роботами. Состав конструктора LEGO Mindstorms EV3.	1,5	1,5	0	
4	Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля	4,5	1,5	3	
<b>Итого:</b>		9	6	3	
<b>Раздел 3. Знакомство с роботами LEGO Mindstorms EV3</b>					
1	Правила техники безопасности при работе с роботами – конструкторами. Правила обращения с роботами	1,5	1,5	0	Теоретические знания, опрос, выполнение практических заданий
2	Модуль EV3. Обзор, рабочий экран, кнопки управления модулем, входные порты модуля. Установка батареи. Включение модуля	3	1,5	1,5	
3	Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции	5	0,5	4,5	
<b>Итого:</b>		9,5	3,5	6	
<b>Раздел 4. Датчики LEGO Mindstorms EV3 и их параметры</b>					
1	Датчики. Датчик касания. Устройство датчика касания	1,5	0,5	1	Теоретические знания, викторина, опрос, тестирование, выполнение практических заданий
2	Датчик цвета. Режим работы датчика цвета	1,5	0,5	1	
3	Ультразвуковой датчик. Устройство ультразвукового датчика	1,5	0,5	1	
4	Гироскопический датчик. Устройство гироскопического датчика	1,5	0,5	1	
5	Датчик расстояния.	1,5	0,5	1	



	Устройство датчика расстояния				
6	Моторы. Мотор и ось. Зубчатое колесо	1,5	0,5	1	
7	Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление моторами	3	0,5	2,5	
<b>Итого:</b>		12	3,5	8,5	
<b>Раздел 5. Основы программирования и компьютер логики</b>					
1	Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы	4,5	1,5	3	Теоретические знания, викторина, опрос, тестирование, выполнение практических заданий
2	Счётчик касания. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях	4,5	1,5	3	
3	Программное обеспечение EV3. Основное окно. Свойство и структура проекта. Решение задач на движение. Использование циклов при решении задач на движение	6	3	3	
4	Программные блоки и параметры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модулей	4,5	1,5	3	
5	Решение задач на движение по прямой траектории	1,5	0,5	1	
6	Решение задач на	6	1	5	

	движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчёт угла поворота				
7	Использование нижнего датчика освещённости. Решение задач на движение с остановкой на чёрной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещённости	6	1	5	
<b>Итого:</b>		33	10	23	
<b>Раздел 6. Практикум по сборке роботизированных систем</b>					
1	Измерение освещённости. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора LEGO Mindstorms EV3 в качестве цифровой лаборатории	6	1	5	Теоретические знания, викторина, опрос, тестирование, выполнение практических заданий
2	Использование расстояний до объектов. Сканирование местности	6	1	5	
3	Сила. Плечо силы. Подъёмный кран. Счётчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий	3	0,5	2,5	
4	Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер	1,5	0,5	1	
5	Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение робота	3	0,5	2,5	
6	Конструирование	6	0,5	5,5	

	моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение				
<b>Итого:</b>		25,5	4	21,5	
<b>Раздел 7. Творческие проектные работы и соревнования</b>					
1	Правила соревнований. Работа над проектами. «Сборка робота». Движение по заданной траектории. Соревнование роботов на тестовом поле	1	0,5	0,5	Практическая работа над проектом. Защита проекта
2	Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся	8,5	0	8,5	
<b>Итого:</b>		9,5	0,5	9	
<b>Раздел 8. Итоговое занятие. Подведение итогов</b>		0,5	0,5	0	
<b>Итого:</b>		0,5	0,5	0	
<b>Всего часов:</b>		102	30	72	

**УТВЕРЖДЕН** приказом  
Директора Муниципальное  
Бюджетное общеобразовательное  
Учреждение «Приморская  
Средняя школа»  
От «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.  
№ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_/Зеновская Л.В./

**Календарный учебный график**  
**Реализации дополнительной общеразвивающей программы**  
**«Робототехника»**  
**На 2021 – 2022 учебный год**

<b>Год обучения</b>	<b>Дата начала обучения по программе</b>	<b>Дата окончания обучения по программе</b>	<b>Всего учебных недель</b>	<b>Количество учебных часов</b>	<b>Режим занятий</b>
1			34	102	2 раза в неделю по 2 академических часа

**Календарно – тематический план на 2021/2022 учебный год**  
**«Робототехника»**  
**1 год обучения, количество часов в год 102**

№ п/п	Дата проведения		Тема занятия	Количество часов	Содержание	Оснащение
	План.	Факт.				
<i><b>Раздел 1. Вводное занятие</b></i>						
1			Основная цель и задачи программы. Техника безопасности	2/1	<b>Теория:</b> Цели и задачи программы. Вводный инструктаж. <b>Практика:</b> Входная диагностика.	Компьютер, проектор
<i><b>Раздел 2. Введение в робототехнику</b></i>						
1			Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека	1,5/0	<b>Теория:</b> История робототехники. Применение роботов в современном мире.	Компьютер, проектор, конструктор Lego
2			Основы конструирования	1,5/0	<b>Теория:</b> Робототехника. Конструирование из деталей Лего.	Компьютер, проектор
3			Управление роботами. Методы общения с роботами. Состав конструктора Lego Mindstorms EV3	1,5/0	<b>Теория:</b> Навыки работы с персональным компьютером. Основные программы. <b>Практика:</b> Обработка навыка работы с персональным компьютером.	Компьютеры, проектор
4			Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности.	1,5/3	<b>Теория:</b> Алгоритм. Блок – схема	Компьютер, проекты, ноутбуки с

			Команды управления роботами. Среда программирования модуля		алгоритма. Связь между программой и алгоритмом. <b>Практика:</b> Практическое применение алгоритма. Составление блок – схемы.	программным обеспечением
<b>Раздел 3. Знакомство с роботами Lego Mindstorms EV3</b>						
1			Правила техники безопасности при работе с роботами – конструкторами. Правила обращения с роботами	1,5/0	<b>Теория:</b> Детали конструктора.	Компьютер, проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3
2			Модуль Lego Mindstorms EV3. Обзор, рабочий экран, кнопки управления модулем, входные порты модуля. Установка батареи. Включение модуля	1,5/1,5	<b>Теория:</b> Основной экран и кнопки модуля. <b>Практика:</b> Сборка простейшей модели из деталей Lego Mindstorms EV3.	Компьютер, проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3
3			Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции	0,5/4,5	<b>Теория:</b> Правила работы с простыми, готовыми схемами. <b>Практика:</b> Сборка базовой модели по инструкции из деталей Lego Mindstorms EV3.	Компьютер, проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3
<b>Раздел 4. Датчики Lego Mindstorms EV3 и их параметры</b>						
1			Датчики. Датчик касания. Устройство датчика касания	0,5/1	<b>Теория:</b> Основное назначение датчика касания. <b>Практика:</b> Изучение	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3,

					процесса работы датчика касания, крепление к роботу, варианты использования.	ноутбук с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
2			Датчик цвета. Режим работы датчика цвета	0,5/1	<b>Теория:</b> Основное назначение датчика цвета. <b>Практика:</b> Изучение процесса работы датчика цвета, крепление к роботу, варианты использования, режим работы.	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
3			Ультразвуковой датчик. Устройство ультразвукового датчика	0,5/1	<b>Теория:</b> Основное устройство ультразвукового датчика. <b>Практика:</b> Изучение процесса работы датчика ультразвука, крепление к роботу, варианты использования, режимы работы.	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
4			Гироскопический датчик. Устройство гироскопического датчика	0,5/1	<b>Теория:</b> Основное назначение гироскопического датчика. <b>Практика:</b> изучение	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с

					процесса работы датчика гироскопа, крепление к роботу.	программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
5			Датчик расстояния. Устройство датчика расстояния	0,5/1	<b>Теория:</b> Основное назначение датчика расстояния. <b>Практика:</b> Изучение процесса работы датчика расстояния, крепление к роботу.	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
6			Моторы. Мотор и ось. Зубчатое колесо	0,5/1	<b>Теория:</b> Основное назначение моторов. <b>Практика:</b> изучение процесса работы моторов, зубчатого колеса, крепление к роботу.	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
7			Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля Lego Mindstorms EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором	0,5/2,5	<b>Теория:</b> Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3. <b>Практика:</b> Главное меню программы. Изучение меню программного обеспечения Lego Mindstorms EV3.	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
<b>Раздел 5. Основы программирования и компьютерной логики</b>						
1			Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение	1,5/3	<b>Теория:</b> Программное обеспечение Lego	Компьютер. Проектор,



			программы. Сохранение и открытие программы		Mindstorms EV3. <b>Практика:</b> Изучение блоков программного обеспечения Lego Mindstorms EV3.	конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
2			Счётчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях	1,5/3	<b>Теория:</b> Основное назначение счётчика касаний и теории ветвления. <b>Практика:</b> Счётчик. Переключатель. Программирование робота с датчиками. Практическое задание.	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
3			Программное обеспечение EV3. Основное окно. Свойство и структура проекта. Решение задач на движение. Использование циклов при решении задач на движение	3/3	<b>Теория:</b> Основное меню программного обеспечения. Возможности программы. <b>Практика:</b> Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3. Знакомство с главным меню программы.	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
4			Программные блоки и параметры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля	1,5/3	<b>Теория:</b> Основные программные блоки. <b>Практика:</b> Основные блоки и палитры. Перезагрузка модуля.	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с

					Практическое задание.	программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
5			Решение задач на движение по прямой траектории	0,5/1	<b>Теория:</b> Классификация задач на движение по прямой траектории. <b>Практика:</b> Движение по прямой. Независимое управление моторами. Программирование робота с датчиками. Практическое задание.	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
6			Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчёт угла поворота	1/5	<b>Теория:</b> Классификация задач на движение по кривой траектории. <b>Практика:</b> Движение по прямой. Независимое управление моторами. Программирование робота с датчиками. Практическое задание.	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
7			Использование нижнего датчика освещённости. Решение задач на движение с остановкой на чёрной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещённости	1/5	<b>Теория:</b> Основные характеристики датчика освещённости. <b>Практика:</b> Датчик освещённости. Калибровка.	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с программным

					Программирование робота с датчиками. Практическое задание.	обеспечением Lego Mindstorms EV3
<b>Раздел 6. Практикум по сборке роботизированных систем</b>						
1			Измерение освещённости. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego Mindstorms EV3 в качестве цифровой лаборатории	1/5	<b>Теория:</b> Измерение освещённости. Определение цветов. <b>Практика:</b> Программирование робота с датчиками. Практическое задание.	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
2			Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности	1/5	<b>Теория:</b> Измерение расстояний до объектов. <b>Практика:</b> Программирование робота с датчиками. Практическое задание.	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
3			Сила плечо силы. Подъёмный кран. Счётчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий	0,5/2,5	<b>Теория:</b> Сила. Плечо силы. Подъёмный кран. Счётчик оборотов. <b>Практика:</b> Программирование робота с датчиками. Практическое задание.	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
4			Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер	0,5/1	<b>Теория:</b> Звук. Цвет. Основные характеристики.	Компьютер. Проектор, конструктор Lego

					<b>Практика:</b> Реакция робота на звук, цвет, касание. Программирование робота с датчиками. Практическое задание.	Mindstorms EV3, ноутбук с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
5			Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение робота	0,5/2,5	<b>Теория:</b> Замкнутая траектория. Виды замкнутых траекторий. <b>Практика:</b> Движение по замкнутой траектории. Программирование робота с датчиками. Практическое задание.	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
6			Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение	0,5/5,5	<b>Теория:</b> Правила выполнения практической работы. <b>Практика:</b> Ограниченное движение. Программирование робота с датчиками. Практическое задание.	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
<b>Раздел 7. Творческие проектные работы и соревнования</b>						
1			Правила соревнований. Работа над проектами «Сборка робота». Движение по заданной траектории. Соревнования роботов на тестовом поле	0,5/0,5	<b>Теория:</b> Правила соревнований. <b>Практика:</b> практическое применение знаний по программированию	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с программным

					роботов с датчиками. Выбор темы проекта.	обеспечением Lego Mindstorms EV3
2			Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся.	0/8,5	<b>Практика:</b> Конструирование робота. Программирование готового изделия. Защита проекта.	Компьютер. Проектор, конструктор Lego Mindstorms EV3, ноутбук с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
<b><i>Раздел 8. Итоговое занятие</i></b>						
1			Подведение итогов	0,5/0	<b>Теория:</b> Выставление баллов за защиту проекта.	

## Условия реализации программы

### Материально – техническое обеспечение

1. Кабинет для занятий, соответствующий требованиям СанПиН 2.4.4.3172 – 14 «Санитарно – эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

2. Оборудование:

- ноутбуки с комплектом программ по изучению робототехники;
- базовый набор Lego Mindstorms EV3;
- ресурсный набор Lego Mindstorms EV3;
- компьютер с доступом в Интернет;
- проектор.

3. Инструменты и расходные материалы:

- цветная бумага;
- поле для тренировок и соревнований;
- кегли, кубики;
- изолента.

Формы реализации: Очная, без использования дистанционных технологий.

### Список информационных ресурсов

1. Андреев Д.В. Повышение мотивации к изучению программирования у младших школьников в рамках курса робототехники/Д.В. Андреев, Е.В. Метелкин //Педагогическая информатика. – 2015. - №1. – С. 40 – 49;
2. Киселёв О.М. Математические основы робототехники. – Орёл: Издательство «Картуш», 2019. – 228 с.;
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5 – 6 классов/ Д.Г. Копосов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016;
4. Корягин А.В. Образовательная робототехника [Текст]. – М.:ДМК – Пресс, 2016. – 96 с.;
5. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3. Овсяницкий Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства/Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.;
6. руководство преподавателя по ROBOTC для LEGO MINDSTORMS. Переведено и издано с разрешения Carnegie Mellon Robotics Academy, 175 стр., мягкий переплёт, Москва, 2013 г. Издание второе, исправленное и дополненное.

### Список литературы для детей и родителей

1. Основы 3D – моделирования и создания 3D – моделей. Методическое пособие. Центр технологических компетенций аддитивных технологий. Воронеж, 2014;
2. Роботы. Большая энциклопедия/[пер. в англ. М.А. Райтмана]. – Р – 58. Москва: Издательство «Эксмо», 2017.

## Интернет – ресурсы

1. <http://legomet.blogspot.com>
2. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
3. <https://www.prorobot.ru/lego.php>
4. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
5. [http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery\\_a.html](http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html)
6. [http://pacpac.ru/auxpage\\_activity\\_booklets/](http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/)
7. <http://robotglazov.blogspot.com/>
8. <https://robo02.ru/2018/03/03/lesson-1-mobile-robotics-programming/>
9. <https://robot-help.ru>
10. <https://education.lego.com/ru-ru/lessons/ev3-tutorials/straight-move>