

УТВЕРЖДАЮ
Директор  Ибадъжева М.Б.
« 4 »  2023г.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа технической
направленности

«Основы робототехники»

(Робототехника. Lego EV3 Mindstorms. Базовый уровень)

для учащихся 10-14 лет
срок реализации программы 1 год

*Составитель: Измайлова Эсет Багаудиновна
Педагог дополнительного образования*

АННОТАЦИЯ

Направленность программы	Техническая
Уровень программы	Базовый
Актуальность, педагогическая целесообразность программы	<p>Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий. Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему дополнительного образования детей. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, даёт возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.</p> <p>Образовательная программа позволяет учащимся приобрести важные навыки творческой конструкторской и исследовательской работы. Разработка, сборка и построение алгоритма поведения модели позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования. В ходе обучения учащиеся научатся составлять планы для пошагового решения задач, выработать и проверять гипотезы, работать в команде, а также анализировать получаемые результаты.</p>
Отличительные особенности программы	<p>В процессе конструирования и программирования управляемых моделей учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики. Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для учащихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания.</p> <p>Новизна общеразвивающей образовательной программы обусловлена тем, что она рассчитана на работу в группах смешанного возраста, что способствует более высокой преемственности в передаче знаний, повышению интереса к научно-техническому творчеству и популяризации робототехники. Позволяет готовить команды для участия в научно-технических конкурсах и фестивалях.</p> <p>Данная образовательная программа предусматривает организацию образовательной деятельности по следующим направлениям: <i>конструирование узлов роботов; моделирование роботов; разработка алгоритмов и программ управления, применение датчиков и электрических двигателей с механическими передачами, установление взаимосвязей, рефлексия</i>. В ходе освоения программы предусмотрено выполнение коллективных и индивидуальных творческих проектов.</p>
Объем и срок реализации программы	Программа рассчитана на 1 год обучения, 306 ч. в год (9 часов в неделю)
Формы организации образовательного процесса	Форма обучения: очная, с применением дистанционных образовательных технологий. Форма проведения занятий: групповые
Режим занятий	Продолжительность одного занятия 45 минут, перерыв между занятиями 10 минут. <i>1 занятие – 14:00-15:00 2 занятие – 15:10-16:00</i>
Цель программы	Формирование у учащихся теоретических знаний и практических навыков прикладного применения робототехники на конструкторах Lego EV3 Mindstorms через изучение основ робототехники, мехатроники, радиоэлектроники, схемотехники, программирования микроконтроллеров.
Задачи программы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Научить основам конструирования и программирования на конструкторах Lego EV3 Mindstorms; 2. Реализовывать межпредметные связи с физикой, информатикой, математикой, окружающем мире через решение учащимися кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением; 3. Развивать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем; 4. Повысить мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем; 5. Формировать навыки проектного мышления, работы в команде.
Планируемые результаты	<p>Личностные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формирование здоровых установок и навыков ответственного поведения; • готовность к повышению своего образовательного уровня; • владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности; • способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности. <p>Предметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • уметь собирать модели с использованием EV3; • самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения; • уметь пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе. • владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования; • программировать собранные конструкции • под задачи начального уровня сложности; • подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства; • собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками; • собирать и отлаживать конструкции базовых роботов; • вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.
	<p>Метапредметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • владеть информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы; • самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера. • владеть умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; • соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; • оценивать правильность выполнения учебной задачи; • владеть информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель.
Формы подведения итогов	Основной формой подведения итогов по программе является разработка и защита собственного проекта, а также результаты участия в школьных, региональных и всероссийских конкурсах.

Календарный учебный график

Период обучения – 34 недели;
 Общий объем учебного времени - 306 ч. (9 ч. в неделю)
 Каникулы – 30.10-05.11.2023г.;
 30.12-08.01.2024г.;
 25.03-31.03.2024г.

1 полугодие	16 недель – с 12 сентября по 30 декабря
2 полугодие	18 недель – с 09 января по 25 мая

Содержание учебного плана программы

Раздел 1. Конструирование.

1.1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Вводный инструктаж по охране труда и технике безопасности. Электробезопасность, пожарная безопасность.

1.2. Базовые конструкции: сборка «своих» блоков. Алгоритм создания «своих» блоков в среде Lego Mindstorms EV3.

Раздел 2. Программирование.

2.1. Программирование блоков. Взаимодействие блоков с помощью Bluetooth и USB.

2.2. Использование датчиков. Режимы работы датчиков – описание режимов и особенностей работы каждого датчика.

2.3. Дополнительные сведения по программированию. Подведение итогов по двум разделам. Составление простых программ.

Раздел 3. Создание моделей. Соревнования.

3.1. Создание типовых моделей. Проведение соревнований. Проектирование и создание роботов на основе освоения базовых конструкторских материалов.

3.2. Разработка и защита проекта. Проектирование и создание собственных роботов. Презентация своего проекта.

Учебный план программы на 2023/2024 учебный год

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	контроль	
Раздел 1	Конструирование	27	8	18	1	
1.1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	1	1	-	-	
1.2.	Базовые конструкции: сборка «своих» блоков	26	7	18	1	
Раздел 2	Программирование	201	43	156	2	
2.1.	Программирование блоков	36	12	24	-	
2.2.	Использование датчиков	162	31	129	2	
2.3.	Дополнительные сведения по программированию	3	-	3	-	
Раздел 3	Создание моделей. Соревнования	78	7	60	11	
3.1.	Создание моделей. Соревнования	63	7	47	9	
3.2.	Разработка и защита проекта	15	-	13	2	Защита проекта
ИТОГО		306	58	234	14	

Содержание

календарно-тематического планирования по разделам

Раздел 1. Введение. Конструирование.

1.1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Вводный инструктаж по охране труда и технике безопасности. Электробезопасность, пожарная безопасность.

1.2. Обзор набора. Состав и название деталей набора. О компании LEGO и их конструкторах. История робототехники. Состав набора. Принцип названия деталей.

1.3. Способы крепления деталей. Основные способы крепления деталей, колёс.

1.4. Обзор среды программирования Lego Mindstorms EV3. Знакомство с программным обеспечением Lego Mindstorms EV3. Разделы и блоки программирования. Сохранение готовой программы.

1.5. Способы подключения робота к компьютеру. Загрузка программы в блок EV3. Подключение робота к компьютеру по USB/Bluetooth-соединения. Основные способы загрузки программы в блок EV3.

1.6. Механический манипулятор. Построение простого манипулятора. Способы укрепления моделей для решения разных задач. Построение манипулятора для решения задачи «Спасение животных». Робот-манипулятор – построение автономного робота-манипулятора. Робот-сортировочный конвейер – построение автономной сортировочной ленты конвейера.

1.7. Механическая передача: передаточное отношение, волчок, редуктор. Зубчатые передачи. Изучение соединения шестеренок на основе построения мультипликатора для «волчка». Исследование изменения скорости вращения волчка при использовании мультипликатора. Понижающие и повышающие коэффициенты.

1.8. Работа с моторами. Блоки: рулевое управление, ожидание. Режимы и параметры блоков. Подключаемые порты. Перемещение по прямой при помощи блока рулевого управления. Алгоритмы точного поворота – алгоритмы поворота робота с помощью рулевого, независимого управления и большого мотора.

1.9. Создание «своих» блоков. Алгоритм создания «своих» блоков в среде Lego Mindstorms EV3.

Раздел 2. Программирование.

- 2.1. Моторы. Программирование движений по различным траекториям.** Работа среднего и большого моторов. Блоки управления моторами. Принцип работы моторов.
- 2.2. Работа с экраном. Вывод.** Перемещение приводной платформы со случайно выбранной скоростью и в случайно выбранном направлении с выводом случайного значения на экран. Посчитать количество нажатий на кнопку, посчитать количество перекрёстков за определённое время.
- 2.3. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3.** Индикатор состояния модуля. Настройка и определение текущего состояния модуля Lego EV3. Основные три режима блока программирования индикатора: выкл/вкл/сброс
- 2.4. Работа со звуком. Воспроизведение.** Воспроизведение различных звуков Lego и другим мелодий в микроконтроллер Lego EV3 встроены динамик. Воспроизведение звуков заданной частоты, проигрывание записанных файлов, воспроизведение тона, ноты. Управление громкостью звука и длительностью.
- 2.5. EV3. Экран, звук, время.** Датчик цвета в режиме измерения яркости отражённого цвета. Значение посылается на мощность моторов и выводится на экран. Значение ультразвукового датчика отправляется на математический блок и умножается в нем на 50. Результат посылается на частоту блока звука и воспроизводится тон.
- 2.6. Структура Ожидание.** Выбор режимов. Режим «Время» для ожидания в течение указанного времени в секундах. Выбор тип датчика и режим «Сравнение» для ожидания, пока датчик достигнет определённого значения. Выбор тип датчика и режим «Изменить» для ожидания, пока датчик достигнет определённого значения.
- 2.7. Структура ветвление.** Условный оператор: полная и неполная формы. 4 типа ветвления: если-то; если-то-иначе; выбор; выбор-иначе. Блоки ветвления в среде программирования Lego Mindstorms EV3.
- 2.8. Структура Переключатель.** Выбор датчика, который будет служить условием выбора действий. Параметры условия. Выполнять блоки при истинном условии (если сработал датчик). Выполнять блоки при ложном условии (если не сработал датчик). Номер порта, к которому подключён датчик. Изменение вида блока.
- 2.9. Структура Цикл.** Запуск кода, повторение командных блоков, переключение, прерывание, зацикливание.
- 2.10. Программирование датчика касания. Управляемый робот.** Парковка с использованием датчика касания (пока тележка не коснется стенки). Робот на самодельном джойстике из датчиков касания. Азбука Морзе.
- 2.11. Бампер с датчиком касания.** Режимы, применение. Значения: 0 – отпущено, 1 – касание, 2 – щелчок. Используется там, где роботу нужно касаться чего-то, чтобы сделать действие в нужный момент.
- 2.12. Программирование датчика цвета.** Знакомство с датчиком – характеристики, особенности работы, параметры датчика. Алгоритмы движения по линии – движение по чёрной кривой: датчик цвета, циклическое движение, режим «Яркость отражённого света». Определение цветов в режиме цвета. Задание «Лабиринт» – движение по чёрной кривой в лабиринте.
- 2.13. Программирование гироскопического датчика.** Идентификация электрического сигнала для измерения угла вращения робота или скорости вращения. Определения угла поворота относительно плоскости информируя об этом операционную систему.
- 2.14. Программирование ультразвукового датчика.** Знакомство с датчиком – характеристики, особенности работы, параметры датчика. Задание «Парковка» с использованием ультразвукового датчика (двигаться до расстояния 4 см) и т.д. Короткий лабиринт – совместная работа ультразвукового датчика и датчика касания. Прохождение лабиринта. Измерение расстояния, высоты, а также определение положения в пространстве, определение наличия объектов, подсчитывания их по отдельности.
- 2.15. Программирование инфракрасного датчика и маяка.** Режимы датчика. Инфракрасный датчик в режиме "Приближение" самостоятельно посылает инфракрасные волны и, поймав отражённый сигнал, определяет наличие препятствия перед собой. В режиме "Удаленный" инфракрасный датчик умеет определять нажатия кнопок инфракрасного маяка, что позволяет организовать дистанционное управление роботом. В режиме "Маяк" инфракрасный маяк посылает постоянные сигналы, по которым инфракрасный датчик может определять примерное направление и удалённость маяка, что позволяет запрограммировать робота таким образом, чтобы он всегда следовал в сторону инфракрасного маяка.
- 2.16. Датчик Вращения мотора (определение угла/кл-во оборотов и мощность мотора).** 360 градусов вращения соответствуют одному полному обороту мотора. Можно управлять скоростью и направлением движения робота при помощи вводов Мощность на левый мотор и Мощность на правый мотор. Использовать Тормозить в конце, чтобы остановить робота точно после указанного количества градусов.
- 2.17. Кнопки управления модулем. Работа с файлами.** Доступ и управлять файлами в микропроцессоре EV3, включая те файлы, которые хранятся на SD-карте. Файлы сгруппированы по папкам проектов. Эти проекты кроме программных файлов, также включают в себя звуки и изображения, использующиеся в этих проектах.
- 2.18. Взаимодействие блоков.** Взаимодействие блоков с помощью Bluetooth и USB.
- 2.19. Совместная работа нескольких роботов.** Соединение роботов кабелем USB.
- 2.20. Связь роботов с помощью Bluetooth-соединения.** Практика по закреплению навыков соединения сеть несколько роботов.
- 2.21. Блок «Поддерживать в активном состоянии».** Установка времени перехода в спящий режим непосредственно на блоке (существует возможность установить время до выключения)
- 2.22. Блок «Остановить программу».** Вызов завершения работы всей программы, может быть установлен в любом месте программы. Практика создания программы с блоком «Остановить программу».
- 2.23. Конструирование собственных блоков.** Программирование. Инструменты Конструктор моего блока.
- 2.24. Программирование Движение вперед.** Блок движения. Сборка конструкции шасси. Создание, загрузка и запуск программы движения вперед. Калибровка колеса.
- 2.25. Программирование Движение назад.** Создание, загрузка и запуск программы движения назад. Создание и испытание программы робота-волчка. Создание программы для робота, который движется вперед, вращая попеременно то правым, то левым колесом.
- 2.26. Программирование Движение по линии.** Работа с одним датчиком. Робот будет двигаться не строго по чёрной линии, а по её границе, поворачивая то влево, то вправо и постепенно перемещаясь вперед.
- 2.27. Программирование движения по линии «Зигзаг» с одним и двумя датчиками.** Управление роботом с помощью блока движения. Программирование робота на движение зигзагом.
- 2.28. Движение с ускорением.** Создание, загрузка и запуск программы управления скоростью движения робота. Изучение режимов торможения.
- 2.29. Плавный поворот, движение по кривой.** Управление роботом с помощью блока движения. Программирование робота на движение змейкой или по спирали.
- 2.30. Повтор на месте.** Создание, загрузка и запуск программы поворота работы на месте. Блок случайных чисел. Создание, загрузка и запуск программы для создания работа-танцора.

2.31. Конструирование собственных блоков. Создание своих собственных блоков для среды разработки LEGO Mindstorms EV3 чтобы расширить возможности своей программы.

2.32. Алгоритм «Волна». Создание и загрузка программы, где робот едет прямо до чёрной линии, резко поворачивается в сторону, делает резкий рывок от чёрной линии, потом плавно возвращается к чёрной линии, таким образом образуя дугу. Действия повторяются до тех пор, пока все кегли не будут вытолкнуты за пределы поля.

2.33. Алгоритм автоматическая калибровка датчика цвета. Калибровка - определение «Черного» и «Белого» цветов. Белый становится 100, а черный - 0. Создание программы, которая калибрует ваш датчик цвета по чёрному и белому.

2.34. Пропорциональное линейное управление. Вычислить ошибку определив как далеко робот от цели. Сделать поправки и заставить робота выполнить действие, пропорциональное ошибке (именно поэтому оно называется пропорциональным управлением). Для этого нужно умножить ошибку на коэффициент пропорциональности, чтобы вычислить поправку.

2.35. Движение по линии на основе пропорционального управления. Калиброванные показания должны быть в диапазоне от 100 (для белого) до 0 (для чёрного). Вычислить ошибку определив как далеко робот от цели. Робот следует края линии, цель значение датчика 50. Ошибка указывает насколько текущие показания датчика отличаются от 50. Делаем поправки.

2.36. Движение вдоль сторон квадрата/вдоль стены. Создание программы для робота движение по квадрату/вдоль стены. Робот должен стараться держаться на определённом расстоянии, т.е. поворачивать вместе с заворотом стены.

2.37. Прохождение лабиринта. Создание трёх блоков: vpered, parvo, levo. Программируем робота из собственных блоков EV3 для прохождения лабиринта. Робот должен двигаться со старта вперёд до финиша.

2.38. Использование дополнительных датчиков. Создание и загрузка программы для дополнительного датчика.

2.39. Дополнительные сведения по программированию. Подведение итогов по двум разделам. Составление простых программ.

Раздел 2.Создание моделей. Соревнования.

3.1. Гоночная машина-автомобот. Соревнование «Гонки». Назначение модели автобот. Технология сборки модели. Загрузка программы модели. Тестирование, устранение дефектов и неисправностей. Правила соревнования «Гонки». Соревнования «Гонки».

3.2. Робот с дистанционным управлением. Использование пульта управления по Bluetooth из расширенного набора Lego Mindstorms EV3. Использование бесплатных программ: Robot Commander, RemotEV3, для управления роботом по Bluetooth с телефона (или планшета). Тестирование, устранение дефектов и неисправностей.

3.3. Проект «Автофиниш». Тренер даёт команду “На старт, внимание, марш”, и нажимает кнопку старта на пульте управления. После этого автофиниш начинает считать секунды, до тех пор, пока бегун не пробежит рядом. После этого на индикаторе выводится время забега. Тестирование, устранение дефектов и неисправностей.

3.4. Проект «60 секунд». Числовые значения секунд должны отображаться в диапазоне от 0 до 60. Для этого в каждый шаг выполнения цикла будем вычислять остаток от деления числа выполненных итераций (шагов) на 60. Используем программный блок большого мотора (A) в режиме *Включить* на количество градусов для реализации вращения секундной стрелки. В каждый шаг цикла, который длится 1 секунду, мотор должен поворачивать вал на 6 градусов.

3.5. Робот-сортировщик. Робот умеет определять цвета и сортировать детали по цвету. Сначала предмет сканируется специальным инфракрасным датчиком. После того, как происходит сканирование, передаётся звуковой сигнал - называется цвет предмета, в зависимости от которого машина определяет направление предмета. Далее, предметы сортируются по цветам.

3.6. Робот-внедорожник. Соревнование «Перетягивание». Назначение модели. Технология сборки. Загрузка модели. Тестирование, устранение дефектов и неисправностей. Правила соревнования «Перетягивание». Соревнования «Перетягивание».

3.7. Робот-футболист. Назначение модели робот-футболист. Блок переменная. Обнаружение и идентификация мяча. Удар по мячу. Модификация робота для движения к мячу вдоль чёрной линии.

3.8. Робот-сумо. Соревнование «Сумо». Назначение модели робот-сумо. Технология сборки модели. Загрузка программы. Тестирование, устранение дефектов и неисправностей. Правила соревнования «Сумо». Соревнования «Сумо».

3.9. Разработка и защита проекта. Проектирование и создание собственных роботов. Презентация своего проекта.

Календарно-тематическое планирование на 2023/2024 учебный год

1 группа/2 группа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы аттестации/ контроля	1 группа	2 группа
		всего	теория	практика	контроль		(9ч/в неделю) (пн,ср,пт)	(9ч/в неделю) (вт,чт,сб)
Раздел 1	Введение. Конструирование	27	8	18	1	Дата проведения		
1.1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Обзор набора. Состав и название деталей.	2	1	1	-	05.09.2023 (2ч)	04.09.2023(2ч)	
1.2.	Способы крепления деталей	4	1	3	-	05.09.2023(1ч) 07.09.2023(3ч.)	04.09.2023(1ч) 06.09.2023(3ч.)	
1.3.	Обзор среды программирования Lego Mindstorms EV3.	1	1	-	-	09.09.2023(1ч)	08.09.2023(1ч)	
1.4.	Способы подключения робота к ПК. Загрузка программы в блок EV3	2	1	1	-	09.09.2023(2ч)	08.09.2023(2ч)	
1.5.	Механический манипулятор	3	1	2	-	12.09.2023(3ч)	11.09.2023(3ч)	
1.6.	Механическая передача: передаточное отношение, волчок, редуктор	6	1	5	-	14.09.2023(3ч) 16.09.2023(3ч)	13.09.2023(3ч) 15.09.2023(3ч)	
1.7.	Работа с моторами. Подключаемые порты.	3	1	2	-	19.09.2023(3ч)	18.09.2023(3ч)	
1.8.	Создание «своих» блоков	6	-	5	1	21.09.2023 (3ч) 23.09.2023 (3ч)	20.09.2023 (3ч) 22.09.2023 (3ч)	
Раздел 2	Программирование	201	43	156	2			
2.1.	Моторы. Программирование движений по различным траекториям	6	2	4	-	26.09.2023(3ч) 28.09.2023(3ч)	25.09.2023(3ч) 27.09.2023(3ч)	
2.2.	Работа с экраном. Вывод	3	1	2	-	30.09.2023(3ч)	29.09.2023(3ч)	
2.3.	Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3.	3	1	2	-	03.10.2023(3ч)	02.10.2023(3ч)	
2.4.	Работа со звуком. Воспроизведение	3	1	2	-	05.10.2023(3ч)	04.10.2023(3ч)	
2.5.	Экран, звук, время EV3.	6	2	4	-	07.10.2023(3ч) 10.10.2023(3ч)	06.10.2023(3ч) 09.10.2023(3ч)	
2.6.	Структура Ожидание	3	1	2	-	12.10.2023(3ч)	11.10.2023(3ч)	
2.7.	Структура Ветвление	3	1	2	-	14.10.2023(3ч)	13.10.2023(3ч)	
2.8.	Структура Переключатель	3	1	2	-	17.10.2023(3ч)	16.10.2023(3ч)	
2.9.	Структура Цикл	6	2	4	-	19.10.2023(3ч) 21.10.2023(3ч)	18.10.2023(3ч) 20.10.2023(3ч)	
2.10.	Программирование датчика касания	9	2	7	-	24.10.2023(3ч) 26.10.2023(3ч) 28.10.2023(3ч)	23.10.2023(3ч) 25.10.2023(3ч) 27.10.2023(3ч)	
2.11.	Бампер с датчиком касания	3	-	3	-	07.11.2023(3ч)	06.11.2023(3ч)	
2.12.	Программирование датчика цвета	9	2	7	-	09.11.2023(3ч) 11.11.2023(3ч) 14.11.2023(3ч)	08.11.2023(3ч) 10.11.2023(3ч) 13.11.2023(3ч)	
2.13.	Программирование гироскопического датчика	9	2	7	-	16.11.2023(3ч) 18.11.2023(3ч) 21.11.2023(3ч)	15.11.2023(3ч) 17.11.2023(3ч) 20.11.2023(3ч)	
2.14.	Программирование ультразвукового датчика	9	2	7	-	23.11.2023(3ч) 25.11.2023(3ч) 28.11.2023(3ч)	22.11.2023(3ч) 24.11.2023(3ч) 27.11.2023(3ч)	
2.15.	Программирование инфракрасного датчика и маяка	9	2	7	-	30.11.2023(3ч) 02.12.2023(3ч) 05.12.2023(3ч)	29.11.2023(3ч) 01.12.2023(3ч) 04.12.2023(3ч)	
2.16.	Датчик Вращения мотора (определение угла/ количества оборотов и мощность мотора)	9	2	7	-	07.12.2023(3ч) 09.12.2023(3ч) 12.12.2023(3ч)	06.12.2023(3ч) 08.12.2023(3ч) 11.12.2023(3ч)	
2.17.	Кнопки управления модулем. Работа с файлами.	3	1	2	-	14.12.2023(3ч)	13.12.2023(3ч)	
2.18.	Взаимодействие блоков	6	2	4	-	16.12.2023(3ч) 19.12.2023(3ч)	15.12.2023(3ч) 18.12.2023(3ч)	
2.19.	Совместная работа нескольких роботов. Кабель USB	3	1	2	-	21.12.2023(3ч)	20.12.2023(3ч)	
2.20.	Связь роботов с помощью Bluetooth-соединения	1	-	1	-	23.12.2023(1ч)	22.12.2023(1ч)	
2.21.	Блок «Поддерживать в активном состоянии»	1	-	1	-	23.12.2023(1ч)	22.12.2023(1ч)	
2.22.	Блок «Остановить программу»	1	-	1	-	23.12.2023(1ч.)	22.12.2023(1ч.)	
2.23.	Конструируем собственные блоки. Создание программы	9	-	8	1	26.12.2023(3) 28.12.2023(3) 30.12.2023(3)	25.12.2023(3) 27.12.2023(3) 29.12.2023(3)	
2.24.	Программирование движение вперед/ движение назад	6	1	5	-	09.01.2024(3ч) 11.01.2024(3ч)	10.01.2024(3ч) 12.01.2024(3ч)	
2.25.	Участие в соревнованиях по Робофесту	6	1	5	-	13.01.2024(3ч) 16.01.2024(3ч)	15.01.2024(3ч) 17.01.2024(3ч)	
2.26.	Программирование по линии	6	1	5	-	18.01.2024(3ч) 20.01.2024(3ч)	19.01.2024(3ч) 22.01.2024(3ч)	
2.27.	Программирование движения по линии «Зигзаг» с одним и двумя датчиками цвета	6	1	5	-	23.01.2024(3ч) 25.01.2024(3ч)	24.01.2024(3ч) 26.01.2024(3ч)	
2.28.	Движение с ускорением	3	1	2	-	27.01.2024(3ч)	29.01.2024(3ч)	
2.29.	Плавный поворот, движение по кривой	6	1	5	-	30.01.2024(3ч) 01.02.2024(3ч)	31.01.2024(3ч) 02.02.2024(3ч)	
2.30.	Поворот на месте	3	1	2	-	03.02.2024(3ч)	05.02.2024(3ч)	
2.31.	Конструируем собственные блоки. Создание программы	9	-	8	1	06.02.2024(3ч)	07.02.2024(3ч)	
2.32.	Алгоритм «Волна»	3	1	2	-	08.02.2024(3ч)	09.02.2024(3ч)	
2.33.	Алгоритм автоматической калибровки датчика цвета	6	2	4	-	10.02.2024(3ч) 13.02.2024(3ч)	12.02.2024(3ч) 14.02.2024(3ч)	
2.34.	Пропорциональное линейное управление	6	1	5	-	15.02.2024(3ч) 17.02.2024(3ч)	16.02.2024(3ч) 19.02.2024(3ч)	
2.35.	Движение по линии на основе пропорционального управления	6	1	5	-	20.02.2024(3ч) 22.02.2024(3ч)	21.02.2024(3ч) 26.02.2024(3ч)	
2.36.	Движение вдоль сторон квадрата/вдоль стены	6	1	5	-	24.02.2024(3ч) 27.02.2024(3ч)	28.02.2024(3ч) 01.03.2024(3ч)	
2.37.	Поиск цели в лабиринте	6	1	5	-	01.03.2024(3ч) 03.03.2024(3ч)	04.03.2024(3ч) 06.03.2024(3ч)	
2.38.	Использование дополнительных датчиков	3	1	2	-	06.03.2024(3ч)	11.03.2024(3ч)	
2.39.	Дополнительные сведения по программированию.	3	-	3	-	10.03.2024(3ч)	13.03.2024(3ч)	

Раздел 3	Создание моделей. Соревнования	78	7	60	11		
3.1.	Гоночная машина – автобот. Соревнование «Гонки»	9	1	6	2		13.03.2024(3ч) 15.03.2024(3ч) 17.03.2024(3ч)
3.2.	Робот с дистанционным управлением	6	1	5	-		20.03.2024(3ч) 22.03.2024(3ч)
3.3.	Проект «Автофиниш»	6	1	5	-		03.04.2024(3ч) 05.04.2024(3ч)
3.4.	Проект «60 секунд». Соревнование.	9	2	7	-		07.04.2024(3ч) 10.04.2024(3ч) 12.04.2024(3ч)
3.5.	Робот-сортировщик	9	1	7	1		14.04.2024(3ч) 17.04.2024(3ч) 19.04.2024(3ч)
3.6.	Робот-внедорожник. Соревнование перетягивание	9	1	6	2		24.04.2024(3ч) 26.04.2024(3ч) 28.04.2024(3ч)
3.7.	Робот-футболист	6	-	4	2		03.05.2024(3ч) 05.05.2024(3ч)
3.8.	Робот-сумо. Соревнование	9	-	7	2		08.05.2024(3ч) 10.05.2024(3ч) 12.05.2024(3ч)
3.9.	Разработка и защита проекта	15	-	13	2	Защита проекта	15.05.2024(3ч) 17.05.2024(3ч) 19.05.2024(3ч) 22.05.2024(3ч) 24.05.2024(3ч)
		306	58	234	14		

Программы воспитания ГБОУ «Лицей №1 г.Назрань»

- Коллективно-творческая деятельность учащихся
- Профоримационная работа
- Работа с родителями учащихся

Месяц	Раздел	Часы	Мероприятие	Цель, задачи
Сентябрь	Работа с родителями учащихся	1	Родительское собрание	Знакомство с содержанием дополнительной программы (методики проведения занятий, определение задач совместного воспитания детей и их реализации).
Ноябрь	Работа с родителями учащихся	1	Информирование родителей об успехах и проблемах учащихся	Беседа с родителями.
Январь	Профоримационная работа	5	Региональные соревнования по робототехнике	Сплочение коллектива, поддержка доброжелательных отношений и общения. Новые знакомства.
Май	Коллективно-творческая деятельность учащихся	13	Коллективные проектно-исследовательские работы учащихся.	Демонстрация полученных знаний и умений, развитие личности ребёнка.
ИТОГО		20		

Контрольно-измерительные материалы по защите проекта

Критерии оценки	Степень освоения программы		
	общекультурный	прикладной	творческий
Конструирование проекта	Без помощи педагога не может выбрать необходимую деталь, не видит ошибок при проектировании; проектирует только под контролем педагога; не понимает последовательность действий при проектировании; конструирует только под контролем педагога	Самостоятельно, без ошибок в медленном темпе выбирает необходимые детали, присутствуют неточности, проектирует по образцу, пользуясь помощью педагога; конструирует в медленном темпе, допуская ошибки	Самостоятельно, быстро и без ошибок выбирает необходимые детали; с точностью проектирует по образцу; конструирует по схеме без помощи педагога
Новизна проекта	Копирование объекта	Незначительные изменения в исходном объекте	Качественное изменение прототипа или же получение принципиально нового объекта. Просматривается оригинальность проекта
Художественная ценность проекта	Выразительные детали отсутствуют в проекте	Присутствуют незначительные выразительные детали	Высокое использование выразительных средств
Демонстрация выполненной модели	Рассказ с опорой на конспект. На вопросы отвечает с помощью педагога	Рассказ достаточно убедительный. Может ответить на простые вопросы	Грамотно поставленная речь, убедительный рассказ. Может четко ответить из чего собран проект какие детали были использованы

Условия реализации программы

Кабинет для проведения занятий соответствует санитарным и противопожарным нормам, нормам охраны труда. Учебная мебель соответствует возрасту учащихся.

Материально-техническое обеспечение. Кабинет, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями на 8-14 ученических мест; компьютер; экспозиционный экран или интерактивная доска с проектором; классная доска с набором приспособлений для крепления таблиц, постеров и картинок. Базовый набор LEGO® MINDSTORMS® Education EV3.

Кадровое обеспечение. Педагог дополнительного образования соответствует образовательному цензу.

Методическое обеспечение. Технологические карты, входящие в состав наборов Lego, содержащие инструкции по сборке конструкций и моделей. Дидактические и лекционные материалы: книги для педагога, входящие в состав наборов Lego, содержащие рекомендации по проведению занятий; презентационный материал; обучающие материалы; печатные издания или аудиозаписи. Комплект заданий.

Программное обеспечение. LEGO MINDSTORMS® Education EV3.

Информационное обеспечение.

№ п/п	Название раздела, темы	Интернет-ссылки
Раздел 1	Конструирование	
1.2.	Обзор набора. Обзор ПО. История робототехники.	https://ru.wikipedia.org/wiki/Mindstorms_(серия_LEGO) https://xn--80abmurblt.xn--p1ai/LEGO_Mindstorms
1.3.	Способы крепления деталей	https://robot-help.ru/lessons/lesson-1.html
1.4.	Механический манипулятор	https://education.lego.com/ru-ru/lessons/ev3-cim/make-a-pick-and-place-robot#советы-по-программированию
1.5.	Механическая передача: передаточное отношение, волчок, редуктор	https://www.youtube.com/watch?v=9V061BMFTLO . https://www.prorobot.ru/load/zaniatie_1-osnovy_konstruirovaniia.pdf
1.6.	Работа с моторами	https://robot-help.ru/lessons/lesson-2.html https://www.youtube.com/watch?v=lkmOTCxEY88 https://www.youtube.com/watch?v=CmhWsZ7cmgs
1.7.	EV3. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление	https://www.youtube.com/watch?v=9YnSXA6fUNY https://www.youtube.com/watch?v=pTsmP-X5Gvk https://le-www-live-s.legocdn.com/downloads/LME-EV3/LME-EV3_Coding-activities_1.1_ru-RU.pdf
1.8.	EV3. Переменные. Полноприводная тележка	https://robot-help.ru/lessons/lesson-3.html
Раздел 2	Программирование	https://robot-help.ru/lessons/lesson-1.html https://www.youtube.com/watch?v=CudWizgcZBo https://www.youtube.com/watch?v=OmAXPHdvRv4 https://www.youtube.com/watch?v=IZK0vrXsaDg

Список используемой литературы

1. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход».
2. Вильямс Д. «Программируемый робот, управляемый с КПК / PDA Robotics: Using Your Personal Digital Assistant to Control Your Robot».
3. Гостев В.И. «Нечеткие регуляторы в системах автоматического управления».
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с.
5. Копосов, Д. Г. «Первый шаг в робототехнику».
6. Майкл Предко «123 эксперимента по робототехнике».
7. Рыкова, Е.А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно - методическое пособие. – СПб, 2001, 59 с.
8. Филиппов, С.А. «Робототехника для детей и родителей». – СПб.: Наука, 2010, 195 стр.
9. Юревич Е.И. «Основы робототехники».