

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа  
«Центр образования «Кудрово»  
Всеволожского района Ленинградской области

Программа рассмотрена  
на педагогическом совете  
Протокол № 1  
от «17» августа 2016 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор школы  
Сергеева Е.К.  
Приказ №52 от 17.08.2016 г.

Образовательная программа дополнительного образования

**РОБОТОТЕХНИКА**

Технической направленности

Педагог дополнительного образования  
Филатов Д.М., Фридрих А.И.  
Продолжительность освоения программы: 3 года  
Возраст учащихся с 14-17 лет

Ленинградская область  
2016 год

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка .....	3
Цели и задачи образовательной программы.....	6
Ожидаемые результаты.....	8
Учебно – тематический план (начальный уровень) .....	9
Содержание изучаемого курса (начальный уровень).....	11
Учебно – тематический план (базовый уровень) .....	20
Содержание изучаемого курса (базовый уровень).....	21
Учебно – тематический план (продвинутый уровень).....	29
Содержание изучаемого курса (продвинутый уровень) .....	30
Методическое обеспечение программы.....	36
Материально-техническое обеспечение программы.....	37
Виды контроля формирования умений учащихся (форма аттестации): .....	38
Список использованной литературы.....	39
Интернет ресурсы.....	40

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

За последние годы развитие робототехники и автоматизированных систем изменили личную и деловую сферы жизни человека. Сегодня промышленные, сервисные и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: требуют меньше финансовых затрат, способны с большей точностью и надёжностью выполнять различные задачи, могут эксплуатироваться на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Сферы применения роботов весьма широки: транспортные системы, исследования Земли и космоса, медицина, гражданская и военная промышленность, образование, обеспечение безопасности. Роботы играют всё более важную роль в деятельности человека, выполняя рутинные и опасные для человека задачи. Расширение сфер применения роботов требует подготовки квалифицированных кадров для создания систем автоматического управления, а также проектирования электромеханических конструкций роботов.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. В школы закупаются новое учебное оборудование. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования. Робототехника предоставляет учащимся технологии XXI в., способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная программа по робототехнике.

**Актуальность** данной программы заключается в том, что в настоящий момент в России активно развиваются компьютерные технологии, электроника, программирование и робототехника. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики и естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. 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.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческий потенциал. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование конструкторского набора с программируемым блоком LEGO Mindstorms EV3 в дополнительном образовании позволяет познакомить учащихся с основами алгоритмизации, построения комплексных систем, развивает конструкторское мышление и навыки решения сложных задач. А дальнейшее взаимодействие с аппаратными возможностями системы, представляющей собой мехатронный объект с гусеничной платформой, манипулятором и различными периферийными устройствами, позволит приобрести знания по схемотехнике и электронике.

Работа с конструкторами LEGO Mindstorms EV3 позволяет школьникам в игровой форме освоить основы программирования робототехнических устройств, что в будущем может быть экстраполировано на комплексные задачи и проекты.

Важным аспектом является опыт командной работы и развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы, учащиеся развивают элементарное конструкторское мышление, что в дальнейшем позволяет им создавать сложные проекты на базе приобретённого опыта.

Учащиеся получают представление об особенностях разработки программ управления, автоматизации механизмов, моделирования процессов работы систем различной сложности.

Программа робототехники позволяет учащимся:

- приобретать опыт командной работы;
- распределять обязанности в своей команде;
- проявлять повышенное внимание к культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленных задач;
- модифицировать результаты собственной деятельности;
- производить отладку и тестирование систем на реальных объектах.

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Основная цель программы:** развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков в процессе разработки систем автоматического управления.

Задачи данной программы можно разделить на три группы: обучающие, развивающие и воспитательные.

Обучающие задачи включают в себя:

- знакомство с базовыми принципами алгоритмизации;
- знакомство с принципом работы и конструирования робототехнических устройств;
- приобретение навыков конструирования и модифицирования робототехнических устройств;
- знакомство с различными языками программирования;
- приобретение базовых навыков программирования;
- приобретение основополагающих знаний по схемотехнике и электронике;
- получение знаний об основах безопасности жизнедеятельности при работе с электричеством.

Развивающие задачи включают в себя:

- развитие творческого потенциала и самостоятельности;
- развитие психофизиологических качеств обучающихся: память, внимание, аналитические способности, концентрацию и т.д.

Воспитательные задачи представляют собой:

- формирование ответственного подхода к решению задач различной сложности;
- формирование навыков коммуникации среди участников программы;
- формирование навыков командной работы.

**Условия набора:** зачисление в программу осуществляется по желанию обучающегося и письменного согласия родителей (законных представителей).

**Допустимый возраст участников программы:** по программе могут заниматься обучающиеся с 14 до 17 лет.

**Сроки реализации образовательной программы:** программа рассчитана на 1 год.

**Формы и режимы занятий:** Занятия проводятся в группах по 6 человек (по количеству рабочих мест в лаборатории) 2 раза в неделю по 3 академических часа. Занятия проводятся в форме лекций, мастер-классов, практических занятий, семинаров, выставок.

## **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.**

По окончании курса обучения учащиеся должны

### **ЗНАТЬ:**

- теоретические принципы построения конструкции робототехнических устройств;
- базовые основы алгоритмизации;
- элементную базу для реализации корректной работоспособности робототехнического устройства;
- порядок взаимодействия периферийных устройств с микроконтроллерным блоком управления;
- правила техники безопасности при работе токопотребляющими устройствами.

### **УМЕТЬ:**

- разрабатывать уникальную конструкцию для робототехнических устройств;
- осуществлять корректное подключение всех модулей разрабатываемого устройства;
- разрабатывать системы управления устройствами на различных языках программирования.

Ожидаемые результаты программы дополнительного образования и способы определения их результативности заключаются в следующем:

- результаты работ учеников будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов, с использованием имеющихся в наличии учебных платформ по робототехнике;
- фото и видео материалы по результатам работ учеников будут размещаться на сайте программы дополнительного образования;
- фото и видео материалы по результатам работ учеников будут представлены для участия на фестивалях и олимпиадах различного уровня.



## УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (НАЧАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

№	Раздел программы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Знакомство со средой программирования NXG и комплектующими набора LEGO Mindstorms EV3. Введение в основы алгоритмизации.	12	6	6
2.	Работа со звуковым модулем, кнопками, дисплеем.	12	6	6
3.	Работа с моторами и датчиком звука.	12	6	6
4.	Работа с ультразвуковым и инфракрасным датчиками.	12	6	6
5.	Работа с датчиками цвета и касания	12	6	6
6.	Логические операции с данными. Таблица истинности.	12	6	6
7.	Управление скоростью с помощью понижающего или повышающего редуктора.	12	3	9
8.	Разработка робота «Пылесос». Задача ориентации на местности.	12	3	9
9.	Разработка робота «Гитара»	12	3	9
10.	Разработка робота для участия в соревновании Кегельринг (без карты).	12	3	9
11	Проведение соревнований Кегельринг (без карты).	12	3	9
12.	Создание роботов-сумоистов.	12	3	9
13.	Проведение соревнований СУМО.	12	3	9
14.	Движение по линии (без маркеров).	12	3	9
15.	Проведение гонок роботов по линии (без маркеров).	12	3	9
16.	Создание робота, проходящего лабиринт (без перекрестков).	12	3	9
17.	Лабиринт. Проведение соревнований.	12	3	9
18.	Создание шагающего робота.	12	3	9
Итого:		216	72	144

Индивидуальные проекты	108	37	71
<b>ИТОГО:</b>	324	109	215

## СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА (НАЧАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

№	Раздел программы
<b>1.</b>	<b>Вводное занятие. Основы алгоритмизации</b>
	<p><b>Цель работы:</b> познакомиться с конструкторским набором LEGO Mindstorms Education EV3</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучить классификацию деталей, крепление деталей между собой, программный блок, моторы, датчики;</li> <li>• познакомиться со средой программирования;</li> <li>• создать первый проект, используя математические модули;</li> <li>• создать по заданию свой проект;</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> сформированное представление о конструкторском наборе LEGO Mindstorms Education EV3 и о среде программирования; разработанная программа с использованием математических блоков.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> знания о составляющих конструктора, принципе работы программного блока EV3 и особенностях его функционирования; навык работы в среде программирования.</p>
<b>2.</b>	<b>Работа со звуковым модулем, кнопками, дисплеем</b>
	<p><b>Цель работы:</b> работа с дисплеем, кнопками; научиться применять звуковой модуль, датчик звука, при создании мобильных роботов.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вывести текстовый и графический форматы на дисплей;</li> <li>• знакомство с индикатором состояния модуля (диодом);</li> <li>• воспроизвести звуковую мелодию с помощью изменения частот;</li> <li>• Разработать программу управления по каждой из задач.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> программы по работе с звуковым модулем, кнопками, дисплеем, датчиком звука.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> знание устройства, принципа работы и особенностей применения периферийных устройств.</p>
<b>3.</b>	<b>Работа с моторами и датчиком звука</b>
	<p><b>Цель работы:</b> научиться применять моторы при создании мобильных роботов.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Познакомиться с принципом действия и характеристиками моторов;</li> <li>• создать тестовую программу, обеспечивающую вывод на экран</li> </ul>

	<p>информации с моторов и провести исследования особенностей их применения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• познакомиться с принципом действия и характеристиками датчика звука;</li> <li>• создать тестовую программу, обеспечивающую вывод на экран информацию с датчика звука;</li> <li>• разработать мобильного робота, способного двигаться вперед и назад.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> программы для работы с моторами и датчиком звука, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом с применением информации, полученной с датчика.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> знание устройства, принципа работы и особенностей применения моторов и датчика звука.</p>
4.	<p><b>Работа с ультразвуковым и инфракрасным датчиками</b></p>
	<p><b>Цель работы:</b> получить навык работы с датчиком расстояния при создании мобильных роботов.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• познакомиться с принципом действия и характеристиками ультразвукового датчика расстояния;</li> <li>• познакомиться с принципом действия и характеристиками инфракрасного датчика расстояния;</li> <li>• создать тестовую программу, обеспечивающую вывод на экран информации с датчиков расстояния и провести исследования особенностей их применения;</li> <li>• разработать робота, объезжающего препятствия;</li> <li>• модифицировать робота для задачи «следования за лидером».</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> программы для работы с датчиками, конструкция мобильного робота с датчиком расстояния, алгоритмы управления мобильным роботом с применением информации с датчиков расстояния.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> знание устройства, принципа работы и особенностей применения датчиков расстояния, используемых на занятиях.</p>
5.	<p><b>Работа с датчиками цвета и касания</b></p>
	<p><b>Цель работы:</b> получить навыки работы с датчиком цвета и касания при создании мобильных роботов.</p> <p><b>Задачи:</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• познакомиться с принципом действия и характеристиками датчика цвета;</li> <li>• познакомиться с принципом действия и характеристиками датчика касания;</li> <li>• разработать тестовую программу, обеспечивающую вывод на экран информации с датчика цвета и провести исследования особенностей его применения;</li> <li>• разработать тестовую программу, обеспечивающую вывод на экран информации с датчика касания и провести исследования особенностей его применения;</li> <li>• разработать программу для распознавания красного и зеленого цветов и подать звуковой сигнал частотой 200 Гц при распознавании красного, при распознавании зеленого, звуковой сигнал частоты 100 Гц;</li> <li>• разработать программу движения мобильного робота при распознавании красного и зеленого цвета светофора, используя созданного мобильного робота на предыдущем занятии, оснастить его необходимыми датчиками.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> программы для работы с датчиками, конструкция мобильного робота с датчиками, алгоритмы управления мобильным роботом с применением датчиков.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> знание устройства, принципа работы и особенностей применения датчиков.</p>
6.	<p><b>Логические операции с данными. Таблица истинности.</b></p>
	<p><b>Цель работы:</b> познакомиться с логическими операциями, правило их использования в математической логике и программировании.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• познакомиться с логическими операциями И, ИЛИ, НЕ, исключающее ИЛИ в теории;</li> <li>• познакомиться на примерах использование логических операций ;</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> программы для работы с логическими операциями.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> понимание работы и применения логических операций в программировании.</p>
7.	<p><b>Управление скоростью с помощью понижающего или повышающего редуктора</b></p>
	<p><b>Цель работы:</b> научиться изменять скорость мобильного робота, без изменения его конструкции.</p>

	<p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• познакомиться с принципом действия понижающего редуктора;</li> <li>• познакомиться с принципом действия повышающего редуктора;</li> <li>• разработать тестовую программу;</li> <li>• разработать робота, который будет изменять скорость своего движения.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> программы для работы с редуктором, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> улучшение конструкторских навыков, понимание работы и применения редуктора в различных устройствах, выделение преимуществ и недостатков использования редуктора.</p>
<b>8.</b>	<b>Робот «Пылесос». Решение задачи ориентации на местности</b>
	<p><b>Цель работы:</b> научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции датчики и создать программу по реализации задач пылесоса.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• познакомиться с принципом действия и характеристиками разрабатываемого объекта;</li> <li>• разработать тестовую программу;</li> <li>• разработать робота, который будет реализовывать задачи пылесоса.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> программа, реализующая алгоритм управления роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навык работы с датчиками, навык создания сложного технического объекта.</p>
<b>9.</b>	<b>Робот «Гитара»</b>

	<p><b>Цель работы:</b> научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции датчики касания и цвета и создать программу по реализации задач гитары.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• познакомиться с принципом действия объекта управления;</li> <li>• разработать тестовую программу;</li> <li>• разработать робота, который будет реализовывать задачи гитары.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> программа, реализующая алгоритм управления разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки работы с датчиком касания (кнопка), датчиком цвета в комплексе.</p>
10.	<p><b>Робот для участия в соревнованиях по Кегельрингу (без карты).</b></p>
	<p><b>Цель работы:</b> научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции моторы, датчики цвета и ультразвуковой датчик.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• познакомиться с принципом действия объекта управления;</li> <li>• разработать тестовую программу;</li> <li>• разработать робота, который будет реализовывать задачи поиска препятствия.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> программа, реализующая корректное управления разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>
11	<p><b>Проведение соревнований Кегельринг (без карты).</b></p>
	<p><b>Цель работы:</b> научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции моторы, датчики цвета и ультразвуковой датчик.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение регламентов соревнования;</li> <li>• выявить командную работу;</li> <li>• проявить дух соперничества.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> программа, реализующая корректное управления разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p>

	<b>Полученные знания и навыки:</b> навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.
<b>12.</b>	<b>Создание роботов-сумоистов.</b>
	<p><b>Цель работы:</b> научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции различные датчики и создать программу по реализации задач управления.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• познакомиться с принципом действия объекта управления;</li> <li>• разработать тестовую программу;</li> <li>• разработать робота, который будет реализовывать задачи поиска противника. <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение регламентов соревнования;</li> <li>• выявить командную работу;</li> <li>• проявить дух соперничества.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> программа, реализующая корректное управления разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>
<b>13.</b>	<b>Проведение соревнований СУМО.</b>
	<p><b>Цель работы:</b> научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции различные датчики и создать программу по реализации задач управления.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение регламентов соревнования;</li> <li>• выявить командную работу;</li> <li>• проявить дух соперничества.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> программа, реализующая корректное управления разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>
<b>14.</b>	<b>Разработка роботов, реализующих движение по линии (без маркеров).</b>



	<p><b>Цель работы:</b> научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции необходимые датчики для решения поставленных задач.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• познакомиться с принципом действия объекта управления;</li> <li>• разработать тестовую программу;</li> <li>• разработать робота, который будет реализовывать движение по линии.</li> <li>• изучение регламентов соревнования;</li> <li>• выявить командную работу;</li> <li>• проявить дух соперничества.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> программа, реализующая корректное управления разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>
<b>15.</b>	<b>Проведение гонок роботов по линии (без маркеров).</b>
	<p><b>Цель работы:</b> научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции необходимые датчики для решения поставленных задач.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение регламентов соревнования;</li> <li>• выявить командную работу;</li> <li>• проявить дух соперничества.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> программа, реализующая корректное управления разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>
<b>16.</b>	<b>Разработка робота, проходящего лабиринт (без перекрестков). Проведение соревнований.</b>
	<p><b>Цель работы:</b> научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции необходимые датчики для решения поставленных задач.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• познакомиться с принципом действия объекта управления;</li> <li>• познакомиться с существующими стратегиями прохождения</li> </ul>

	<p>лабиринтов различной сложности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разработать тестовую программу;</li> <li>• разработать робота, который будет реализовывать прохождение лабиринта.</li> <li>• изучение регламентов соревнования;</li> <li>• выявить командную работу;</li> <li>• проявить дух соперничества.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> программа, реализующая корректное управления разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>
17.	<p><b>Лабиринт. Проведение соревнований.</b></p>
	<p><b>Цель работы:</b> научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции необходимые датчики для решения поставленных задач.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение регламентов соревнования;</li> <li>• выявить командную работу;</li> <li>• проявить дух соперничества.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> программа, реализующая корректное управления разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>
18.	<p><b>Создание шагающего робота.</b></p>
	<p><b>Цель работы:</b> научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции необходимые датчики для решения поставленных задач.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• познакомиться с принципом действия объекта управления;</li> <li>• разработать тестовую программу;</li> <li>• разработать робота, который будет реализовывать движение;</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> программа, реализующая корректное управления разработанным роботом, конструкция шагающего робота, алгоритмы управления шагающим роботом.</p>

<b>Полученные знания и навыки:</b> навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.
--

## УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

№	Раздел программы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие. Основы алгоритмизации.	12	6	6
2.	Вводное занятие. Основы языка программирования Си	18	12	6
3.	Программирование объектов примитивов	18	9	9
4.	Работа со звуковым модулем	12	6	6
5.	Создание неординарного пылесоса	12	6	6
6.	Создание музыкального инструмента	12	3	9
7.	Разработка робота для участия в соревновании по кегельрингу (с картой)..	12	3	9
8.	Кегельринг. Проведение соревнований.	12	3	9
9.	Создание роботов-сумоистов.	12	6	6
10.	Проведение соревнований СУМО.	12	3	9
11.	Создание робота, следующего вдоль линии. Работа с 1-м датчиком (с маркерами).	12	6	6
12.	Создание робота, следующего вдоль линии. Работа с 2-мя датчиками (с маркерами).	12	6	6
13.	Движение вдоль линии. Проведение соревнований.	12	3	9
14.	Гонки роботов (движение вдоль черной линии).	12	3	9
15.	Прохождение лабиринта (с перекрестками - цветные маркеры).	12	3	9
16.	Лабиринт. Проведение соревнований.	12	3	9
17.	Создание гексапода, преодолевающего препятствия.	12	3	9
Итого:		216	84	132
Индивидуальные проекты		108	37	71
<b>ИТОГО:</b>		<b>324</b>	<b>121</b>	<b>203</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

№	Описание занятия
<b>1.</b>	<b>Вводное занятие. Основы алгоритмизации.</b>
	<p><b>Цель работы:</b> введение в базовые принципы алгоритмизации.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Рассмотреть понятия логики;</li> <li>• Рассмотреть понятия алгоритма;</li> <li>• Рассмотреть способы реализации алгоритмов;</li> <li>• Графическое представление алгоритмов, знакомство с блок-схемами;</li> <li>• Знакомство с типами алгоритмов;</li> <li>• Выполнение практического задания по теме графического представления различных алгоритмов.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> ясное понимание и ориентирование в лексике базовой алгоритмизации.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки графического представления алгоритмов различной сложности, знание базовой лексики в области алгоритмизации, навыки последовательного представления задач.</p>
<b>2.</b>	<b>Вводное занятие. Основы языка программирования Си</b>
	<p><b>Цель работы:</b> введение в основы языка программирования Си.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знакомство с базовыми принципами работы языка Си;</li> <li>• Объявление переменных и знакомство с базовыми типами данных;</li> <li>• Представление алгоритмов на языке Си;</li> <li>• Реализация условий на языке Си;</li> <li>• Реализация таймера.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> грамотная ориентация в базовых конструкциях языка Си.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> знание базовых конструкций языка Си, навыки реализации разнообразных алгоритмов с помощью конструкций языка Си.</p>
<b>3.</b>	<b>Программирование объектов примитивов</b>
	<p><b>Цель работы:</b> введение в конструкторскую базу LEGO Mindstorms EV3 и в технические характеристики составляющих набора.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обзор конструкторских элементов;</li> <li>• Вывод текста на экран;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вывод геометрических фигур на экран;</li> <li>• Реализация эмоций на дисплее робота;</li> <li>• Работа со встроенными кнопками на блоке LEGO EV3;</li> <li>• Реализация переключения эмоций с помощью кнопок.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> реализация вывода текста и комбинации геометрических фигур на дисплей.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки работы с дисплеем, навыки вывода на экран тестовых символов и комбинаций геометрических фигур.</p>
<b>4.</b>	<b>Работа со звуковым модулем</b>
	<p><b>Цель работы:</b> реализация работы со звуковым модулем.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обзор функций для работы со звуковым модулем;</li> <li>• Реализация воспроизведения мелодий.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> воспроизведение разнообразных мелодий с помощью звукового модуля LEGO Mindstorms EV3.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки работы со звуковым модулем, знание необходимых конструкций и программного обеспечения.</p>
<b>5.</b>	<b>Создание неординарного пылесоса</b>
	<p><b>Цель работы:</b> разработка системы управления робототехническим объектом, выполняющим функции робота-уборщика, оборудованного звуковой индикацией.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Рассмотрение основных принципов работы двигателя постоянного тока;</li> <li>• Обзор функций для работы с приводами;</li> <li>• Практическая реализация управления приводом;</li> <li>• Рассмотрение принципа работы ультразвукового датчика;</li> <li>• Обзор функций для работы с ультразвуковым датчиком;</li> <li>• Вывод значений датчика на дисплей блока;</li> <li>• Сборка конструкции;</li> <li>• Реализация воспроизведения мелодий.</li> <li>• Создание системы управления роботом-уборщиком.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> робот-уборщик, обеспечивающий безаварийное движение с помощью ультразвукового датчика, а также, подающего звуковой сигнал при приближении к препятствиям.</p>

	<p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки работы со звуковым модулем, знание необходимых конструкций и программного обеспечения для работы с приводами и ультразвуковым датчиком, навыки конструирования и практической механики.</p>
<b>6.</b>	<p><b>Создание музыкального инструмента</b></p> <p><b>Цель работы:</b> разработка системы управления робототехническим объектом, выполняющим функции музыкального инструмента.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Повторение основных принципов работы двигателей постоянного тока и ультразвукового датчика;</li> <li>• Рассмотрение принципов работы датчика цвета;</li> <li>• Обзор основных функций для работы с датчиком цвета;</li> <li>• Вывод показаний датчика цвета на дисплей блока;</li> <li>• Разработка конструкции робота-музыканта;</li> <li>• Создание системы управления роботом-музыкантом.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> робот-музыкант, работающий по определённому алгоритму, воспроизводящий звуки (мелодии) при указанных условиях.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки работы со звуковым модулем, навыки работы с датчиком цвета, повышение навыком конструирования и механики.</p>
<b>7.</b>	<p><b>Разработка робота, способного участвовать в соревнованиях по кегельрингу (с картой).</b></p> <p><b>Цель работы:</b> разработка системы управления робототехническим объектом с дифференциальным приводом, выполняющим поставленные задачи.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка оптимальной конструкции;</li> <li>• Разработка системы управления колёсным роботом;</li> <li>• Отладка алгоритмов выполнения поставленных задач для достижения оптимального результатов.</li> <li>• Тестирование конструкции колёсного робота;</li> <li>• Тестирование системы управления;</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> колёсный робот, выполняющий алгоритмы поиска и сбивания препятствий с целью достижения наилучших результатов.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки конструирования и</p>

	практической механики, навыки работы с конкурсными регламентами.
<b>8.</b>	<b>Кегельринг (с картой). Проведение соревнований.</b>
	<p><b>Цель работы:</b> разработка системы управления робототехническим объектом с дифференциальным приводом, выполняющим поставленные задачи.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестирование конструкции колёсного робота;</li> <li>• Тестирование системы управления;</li> <li>• Проведение соревнований по «Кегельрингу»;</li> <li>• Награждение победителей.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> колёсный робот, выполняющий алгоритмы поиска и сбивания препятствий с целью достижения наилучших результатов.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки конструирования и практической механики, навыки работы с конкурсными регламентами.</p>
<b>9.</b>	<b>Создание роботов-сумоистов.</b>
	<p><b>Цель работы:</b> создание системы управления для робототехнического объекта управления.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка конструкции колёсного робота;</li> <li>• Разработка системы управления алгоритмом движения колёсного робота;</li> <li>• Тестирование и отладка конструкции и алгоритмов управления.</li> <li>• Тестирование конструкции колёсного робота;</li> <li>• Тестирование системы управления;</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> конкурентноспособные колёсные роботы, корректно выполняющие поставленные задачи по соревнованиям «Сумо».</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки работы с приводами и ультразвуковым датчиком, навыки отладки и качественного процесса тестирования робототехнического объекта.</p>
<b>10.</b>	<b>Проведение соревнований СУМО.</b>
	<p><b>Цель работы:</b> создание системы управления для робототехнического объекта управления.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестирование конструкции колёсного робота;</li> <li>• Тестирование системы управления;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проведение соревнований по «Сумо»;</li> <li>• Награждение победителей</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> конкурентноспособные колёсные роботы, корректно выполняющие поставленные задачи по соревнованиям «Сумо».</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки работы с приводами и ультразвуковым датчиком, навыки отладки и качественного процесса тестирования робототехнического объекта.</p>
<b>11.</b>	<p><b>Создание робота, следующего вдоль линии. Работа с 1-м датчиком (с маркерами).</b></p> <p><b>Цель работы:</b> разработка системы управления колёсным роботом, выполняющим алгоритм движения следования вдоль чёрной линии с ориентированием по датчикам.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обзор базовых принципов работы датчика освещённости;</li> <li>• Обзор основных функций для работы с датчиком освещённости;</li> <li>• Рассмотреть основные принципы управления при работе с дифференциальным приводом;</li> <li>• Разработка оптимального конструктива робота;</li> <li>• Разработка системы управления робототехническим объектом;</li> <li>• Тестирование и отладка алгоритмов управления робототехническим объектом.</li> <li>• Тестирование конструкции колёсного робота;</li> <li>• Тестирование системы управления;</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> колёсный робот, оснащённый датчиком освещённости, корректно выполняющий алгоритмы следования линии и ориентации по маркерам.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки работы с датчиком освещённости, навыки разработки систем управления, навыки оптимального конструирования.</p>
<b>12.</b>	<p><b>Создание робота, следующего вдоль линии. Работа с 2-мя датчиками (с маркерами).</b></p> <p><b>Цель работы:</b> разработка системы управления колёсным роботом, выполняющим алгоритм движения следования вдоль чёрной линии с ориентированием по датчикам.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обзор базовых принципов работы датчика освещённости;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обзор основных функций для работы с датчиком освещённости;</li> <li>• Рассмотреть основные принципы управления при работе с дифференциальным приводом;</li> <li>• Разработка оптимального конструктива робота;</li> <li>• Разработка системы управления робототехническим объектом;</li> <li>• Тестирование и отладка алгоритмов управления робототехническим объектом.</li> <li>• Тестирование конструкции колёсного робота;</li> <li>• Тестирование системы управления;</li> <li>• Проведение гонок;</li> <li>• Награждение победителей.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> колёсный робот, оснащённый датчиками освещённости, корректно выполняющий алгоритмы следования линии и ориентации по маркерам.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки работы с датчиком освещённости, навыки разработки систем управления, навыки оптимального конструирования.</p>
<b>13.</b>	<b>Движение вдоль линии. Проведение соревнований.</b>
	<p><b>Цель работы:</b> разработка системы управления колёсным роботом, выполняющим алгоритм движения следования вдоль чёрной линии с ориентированием по датчикам.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестирование конструкции колёсного робота;</li> <li>• Тестирование системы управления;</li> <li>• Проведение гонок;</li> <li>• Награждение победителей.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> колёсный робот, оснащённый датчиками освещённости, корректно выполняющий алгоритмы следования линии и ориентации по маркерам.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки работы с датчиком освещённости, навыки разработки систем управления, навыки оптимального конструирования.</p>
<b>14.</b>	<b>Гонки роботов. (движение вдоль черной линии).</b>
	<p><b>Цель работы:</b> разработка системы управления колёсным роботом, выполняющим алгоритм движения следования вдоль чёрной линии с ориентированием по датчикам.</p> <p><b>Задачи:</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестирование конструкции колёсного робота;</li> <li>• Тестирование системы управления;</li> <li>• Проведение гонок;</li> <li>• Награждение победителей.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> колёсный робот, оснащённый датчиками освещённости, корректно выполняющий алгоритмы следования линии и ориентации по маркерам.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки работы с датчиком освещённости, навыки разработки систем управления, навыки оптимального конструирования.</p>
<b>15.</b>	<b>Прохождение лабиринта (с перекрестками - цветные маркеры).</b>
	<p><b>Цель работы:</b> разработка системы управления колёсным роботом, выполняющим алгоритм движения по лабиринту.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обзор базовых принципов движения по лабиринту;</li> <li>• Рассмотреть работу с несколькими датчиками одновременно;</li> <li>• Разработка оптимального конструктива робота;</li> <li>• Разработка системы управления робототехническим объектом;</li> <li>• Тестирование и отладка алгоритмов управления робототехническим объектом.</li> <li>• Тестирование конструкции колёсного робота;</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> колёсный робот, оснащённый ультразвуковым датчиком и датчиком освещённости, корректно выполняющий алгоритмы движения в лабиринте при установленных правилах движения.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки логической алгоритмизации, навыки разработки систем управления, навыки оптимального конструирования.</p>
<b>16.</b>	<b>Лабиринт. Проведение соревнований.</b>
	<p><b>Цель работы:</b> разработка системы управления колёсным роботом, выполняющим алгоритм движения по лабиринту.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обзор базовых принципов движения по лабиринту;</li> <li>• Тестирование конструкции колёсного робота;</li> <li>• Тестирование системы управления;</li> <li>• Проведение скоростного прохождения лабиринта;</li> <li>• Награждение победителей.</li> </ul>

	<p><b>Ожидаемый результат:</b> колёсный робот, оснащённый ультразвуковым датчиком и датчиком освещённости, корректно выполняющий алгоритмы движения в лабиринте при установленных правилах движения.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки логической алгоритмизации, навыки разработки систем управления, навыки оптимального конструирования.</p>
17.	<p><b>Создание гексапода, преодолевающего препятствия</b></p>
	<p><b>Цель работы:</b> разработка системы управления роботом, способным преодолевать препятствия на пути следования. .</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Введение в конструкторские особенности гексаподных роботов;</li> <li>• Разработка оптимального конструктива робота;</li> <li>• Разработка системы управления робототехническим объектом;</li> <li>• Тестирование и отладка алгоритмов управления робототехническим объектом.</li> <li>• Проведение соревнований по преодолению препятствий.</li> </ul> <p><b>Ожидаемый результат:</b> робот, имеющий конструкцию гексаподного типа, способный корректно выполнять алгоритмы движения в сложных окружающих условиях.</p> <p><b>Полученные знания и навыки:</b> навыки разработки систем управления, навыки оптимального конструирования.</p>

## УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ)

№	Раздел программы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение. Алгоритмы.	12	6	6
2.	Среда программирования Arduino. Введение в электронику.	18	12	6
3.	Среда программирования Arduino. Введение в схемотехнику	18	12	6
4.	Ключ. Условные конструкции. Измерение заряда аккумулятора.	18	6	12
5.	Разработка звуков для робота.	18	6	12
6.	Движение робота.	12	3	9
7.	Управление роботом.	18	6	12
8.	Синхронизация моторов.	18	6	12
9.	Объезд препятствий.	12	3	9
10.	Движение по черной линии.	18	6	12
11.	Движение рукой робота.	18	9	9
12.	Вывод информации на дисплей.	18	9	9
13.	Проектирование системы управления.	18	6	12
Итого:		216	90	126
Индивидуальные проекты		108	37	71
<b>ИТОГО:</b>		<b>324</b>	<b>127</b>	<b>197</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА (ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ)

№	Описание занятия
<b>1.</b>	<b>Введение. Алгоритмы.</b>
	<p><b>Цель работы:</b> научиться строить последовательный программный код на основе алгоритмов и алгоритмических схем.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучить основные блоки для построения блок-схемы.</li> <li>• Разработать схему алгоритма сбора и похода в школу с заполнением с помощью псевдо-кода.</li> <li>• Узнать об основных элементах конструкций кода на языке Си.</li> <li>• Произвести модификацию схемы алгоритма с использованием конструкций языка Си.</li> <li>• Разработать программный код на языке Си на основе разработанной блок-схемы.</li> </ul> <p><b>Ожидаемые результаты:</b> Получены базовые знания о принципах построения программы. Получены представления об основных блоках программ на языке Си. Построена блок-схема на основе повседневных действий.</p>
<b>2.</b>	<b>Среда программирования Arduino. Электроника.</b>
	<p><b>Цель работы:</b> Ознакомиться со средой программирования Arduino. Изучить основные.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучить основные принципы компиляции, сборки и установки программы на МК.</li> <li>• Ознакомиться с основными возможностями среды программирования Arduino.</li> <li>• Ознакомиться с основными типами переменных и принципом вызовов функций в языке Си.</li> <li>• Создать простейшую программу на языке Си с использованием встроенного светодиода и произвести установку.</li> <li>• Ознакомиться с законом Ома, понятиями тока и напряжения.</li> </ul> <p><b>Ожидаемые результаты:</b> Получены навыки работы со средой программирования Arduino. Построена собственная программа на языке Си. Получены знания о типах и принципах работы с переменными, функциями и основными операторами. Получены знания о законе Ома, резистивном элементе и его соединениях. Получены знания о сущностях тока и напряжения. Получены навыки работы с мультиметром.</p>
<b>3.</b>	<b>Среда программирования Arduino. Схемотехника.</b>
	<p><b>Цель работы:</b> Ознакомиться со средой программирования Arduino. Научиться работать с простейшими схемами.</p> <p><b>Задачи:</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Построить простейшую схему последовательного и параллельного соединения резисторов.</li> <li>• Ознакомиться со схемой делителя напряжения.</li> <li>• Сравнить теоретические и практические измерения напряжения на резисторах.</li> <li>• Исследовать зависимость величины выходного напряжения от сопротивления.</li> <li>• Изучить понятие об источнике напряжения.</li> </ul> <p><b>Ожидаемые результаты:</b> Получены навыки работы со средой программирования Arduino. Построена собственная программа на языке Си. Получены знания о типах и принципах работы с переменными, функциями и основными операторами. Получены знания о законе Ома, резистивном элементе и его соединениях. Получены знания о сущностях тока и напряжения. Получены навыки работы с мультиметром.</p>
<b>4.</b>	<p><b>Ключ. Условные конструкции. Измерение заряда аккумулятора.</b></p>
	<p><b>Цель работы:</b> Научиться использовать условные конструкции и ветвления для использования идеальных ключевых соединений. Научиться измерять заряд аккумулятора с использованием модуля АЦП.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ознакомиться с понятием логической переменной.</li> <li>• Ознакомиться с основными логическими операциями.</li> <li>• Ознакомиться с конструкцией if и циклами языка Си.</li> <li>• Ознакомиться с понятием идеального ключа на схеме.</li> <li>• Построить схемы логических операций И и ИЛИ на схеме.</li> <li>• Разработать программу зажигания светодиода по нажатию кнопки.</li> <li>• Виды аккумуляторов. Принцип работы.</li> <li>• Разработать схему измерения напряжения аккумулятора на основе делителя напряжения.</li> <li>• Ознакомиться с понятием АЦП. Различия между цифровыми и аналоговыми сигналами.</li> <li>• Разработать программу работы с аналоговыми входами Arduino.</li> <li>• Разработка программы для аварийной индикации низкого заряда.</li> </ul> <p><b>Ожидаемые результаты:</b> Получены знания об основных логических операциях и логических переменных. Изучены принципы работы с условными конструкциями языка Си. Изучены принципы работы с циклами языка Си. Рассмотрены основные виды аккумуляторов и их принципы работы. Разработана и исследована схема измерения заряда аккумулятора. Получены знания о принципе работы АЦП. Разработаны программы для автоматизированного измерения заряда аккумулятора и индикации падения напряжения ниже порога с соответствующе</p>

	обработки исключительной ситуации
<b>5.</b>	<b>Разработка звуков для робота</b>
	<p><b>Цель работы:</b> Научиться работать с баззером для генерации звуковых индикаций.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ознакомиться с принципом работы пьезоэлемента</li> <li>• Разработать программу на основе цифровых выводов для генерации звуков</li> <li>• Использовать библиотеку для создания мелодий</li> <li>• Разработать заданную мелодию</li> </ul> <p><b>Ожидаемые результаты:</b> Рассмотрены принципы работы звукового излучателя (пьезоэлемента). Изучена библиотека работы с пьезоэлементом. Разработана программа генерации мелодии по заданным нотам.</p>
<b>6.</b>	<b>Движение робота</b>
	<p><b>Цель работы:</b> Научиться управлять моторами платформы. Приводить моторы в движение и совершать повороты.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ознакомиться с принципом работы двигателя (поверхностно).</li> <li>• Ознакомиться с общей схемой работы драйвера.</li> <li>• Ознакомиться с основами ШИМ сигнала и понятием среднего по графику.</li> <li>• Разработать программу модуляции ШИМ сигнала Arduino.</li> <li>• Пронаблюдать форму ШИМ сигнала с помощью осциллографа.</li> <li>• Ознакомиться с понятием потенциометра.</li> <li>• Разработать программу считывания значения потенциометра.</li> <li>• Разработать программу вариации скважности ШИМ сигнала с помощью потенциометра.</li> <li>• Пронаблюдать управление скважностью ШИМ сигнала потенциометром с помощью осциллографа.</li> <li>• Подключить драйверы двигателей к питанию и управлению.</li> <li>• Пронаблюдать изменение скорости вращения мотора при вращении потенциометра.</li> </ul> <p><b>Ожидаемые результаты:</b> Рассмотрен принцип работы двигателя постоянного тока. Рассмотрена схема работы транзисторного H-моста. Получены знания о принципах работы ШИМ сигнала. Получены знания генерации ШИМ сигнала заданной скважности с помощью Arduino. Получены навыки работы с осциллографом. Рассмотрен принцип работы потенциометра. Разработана программа задания скважности ШИМ с помощью потенциометра. Разработана программа управления скоростью вращения вала мотора.</p>
<b>7.</b>	<b>Управление роботом</b>



	<p><b>Цель работы:</b> Научиться работать с интерфейсом Bluetooth для дистанционного управления роботом.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ознакомиться с принципами работы последовательных интерфейсов.</li> <li>• Разработать программу для передачи данных через последовательный интерфейс.</li> <li>• Ознакомиться с принципами настройки Bluetooth модуля через AT команды.</li> <li>• Ознакомиться с программами-эмуляторами терминалов.</li> <li>• Разработать программу для передачи данных через интерфейс Bluetooth.</li> <li>• Разработка программы для управления гусеничным роботом.</li> </ul> <p><b>Ожидаемые результаты:</b> Рассмотрен принцип работы последовательного интерфейса. Разработана программа передачи данных по проводному последовательному интерфейсу. Рассмотрены принципы работы с Bluetooth модулем. Разработана программа передачи данных по беспроводному интерфейсу Bluetooth.</p>
<b>8.</b>	<b>Синхронизация моторов</b>
	<p><b>Цель работы:</b> Научиться работать с датчиком энкодером.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ознакомиться с принципом устройства энкодеров.</li> <li>• Ознакомиться с основами работы с инкрементным энкодером.</li> <li>• Ознакомиться с принципами прерываний программы.</li> <li>• Разработать программу изменения состояния светодиода с использованием кнопки и прерываний.</li> <li>• Разработать программу, передающую значение, считанное с энкодера по последовательному порту.</li> <li>• Разработать систему синхронизации моторов.</li> <li>• Разработать программу движения робота по прямой.</li> </ul> <p><b>Ожидаемые результаты:</b> Получены знания о принципе работы инкрементного энкодера. Изучены принципы работы прерываний в микроконтроллерной системе. Разработана программа считывания сигнала об изменении положения вала энкодера.</p>
<b>9.</b>	<b>Объезд препятствий</b>
	<p><b>Цель работы:</b> Научиться работать с датчиками измерения расстояния.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ознакомиться с физическими принципами звукового распространения.</li> <li>• Ознакомиться с математическим расчетом и принципом работы ультразвукового датчика.</li> <li>• Разработать программу измерения расстояния до препятствия.</li> <li>• Разработать программу индикации робота при подъезде к</li> </ul>

	<p>препятствию.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработать программу аварийного отключения движения робота.</li> </ul> <p><b>Ожидаемые результаты:</b> Рассмотрены физические принципы работы ультразвукового датчика. Изучены математические формулы расчета на основе документации к датчику. Разработана программа считывания данных об измеренном расстоянии с помощью ультразвукового датчика. Разработана программа обработки исключительной ситуации при подъезде к препятствию.</p>
<b>10.</b>	<b>Движение по черной линии</b>
	<p><b>Цель работы:</b> Научиться стабилизировать робота относительно черной разметки на белом фоне.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ознакомиться с физическими основами распространения и поглощения световых волн (света).</li> <li>• Ознакомиться с принципом работы с датчиком отражения.</li> <li>• Разработать схему движения по черной линии.</li> <li>• Изучить принцип движения на основе релейной логики.</li> <li>• Изучить принцип движения на основе регулятора.</li> </ul> <p><b>Ожидаемые результаты:</b> Рассмотрены физические принципы работы датчика освещенности. Разработан алгоритм работы программы для движения по черной линии. Изучены принципы движения робота с помощью релейной логики и регулятора. Разработана программа регулирования скорости вращения вала мотора на основе показаний датчика освещенности.</p>
<b>11.</b>	<b>Движение рукой робота</b>
	<p><b>Цель работы:</b> Научиться управлять сервоприводом.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ознакомиться с принципом конструкции и работы сервопривода (содержание + функциональная схема).</li> <li>• Разработать программу для управления скважностью ШИМ сигнала с использованием потенциометра.</li> <li>• Разработать программу для управления положением руки с помощью потенциометра.</li> <li>• Разработать программу для удара рукой.</li> </ul> <p><b>Ожидаемые результаты:</b> Рассмотрены основные принципы работы и конструкция сервопривода. Разработана программа задания положения вала сервопривода с использованием потенциометра.</p>
<b>12.</b>	<b>Вывод информации на дисплей</b>
	<p><b>Цель работы:</b> Научиться создавать символы и выводить на дисплей.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ознакомиться с принципами пиксельной графики.</li> <li>• Построить собственный символ в программе с помощью принципа</li> </ul>

	<p>Bitmap.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Научиться пользоваться библиотекой вывода на дисплей.</li> <li>• Разработать программу «эквалайзер» с использованием потенциометра.</li> </ul> <p><b>Ожидаемые результаты:</b> Получены знания о типе структуры Bitmap. Разработан собственный символ, имеющий тип Bitmap. Изучены принципы работы библиотеки работы с дисплеем. Разработана генерация линии, длина которой задается потенциометром.</p>
<b>13.</b>	<b>Проектирование системы управления</b>
	<p><b>Цель работы:</b> Скомбинировать разработанные модули для реализации системы управления.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Произвести итеративную комбинацию модулей программ с последовательной обработкой.</li> <li>• Реализация соревнования боев.</li> </ul> <p><b>Ожидаемые результаты:</b> Разработана полноценная система управления гусеничным роботом.</p>

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

Оборудованная лаборатория и компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования микроконтроллерных блоков конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

### **Ресурсы:**

1. Конструкторские Наборы LEGO Mindstorms EV3 – 20 наборов;
2. Конструкторские наборы Lego Mindstorms NXT – 7 наборов;
3. Набор ресурсный средний – 4 набора;
4. Программное обеспечение LEGO Mindstorms;
5. Руководство пользователя LEGO Mindstorms;
6. Датчики освещённости – 7 шт.;
7. Зарядные устройства – 7 шт.;
8. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер).

## **ВИДЫ КОНТРОЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ (ФОРМА АТТЕСТАЦИИ)**

Формы аттестации по образовательной программе «Робототехника» может иметь следующие виды:

- соревнования;
- олимпиады;
- проекты;
- учебно-исследовательские конференции;
- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы;
- подготовка отчётов по проделанной работе.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
2. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
3. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.
4. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий.
5. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012.
6. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.
7. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
8. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

## ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ

1. <http://lego.rkc-74.ru/>
2. <http://www.lego.com/education/>
3. <http://www.wroboto.org/>
4. <http://www.robotclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника
5. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование
6. <http://learning.9151394.ru>
7. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты:  
<http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
8. Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo:  
<http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002>
9. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
10. [www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html](http://www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html)
11. <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>
12. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
13. [http://pedagogical\\_dictionary.academic.ru](http://pedagogical_dictionary.academic.ru)
14. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>