

Образовательная программа дополнительного образования  
**РОБОТОТЕХНИКА**  
Начальный уровень



## 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 закупается 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:
  - е 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		
2.	Работа со звуковым модулем, кнопками, дисплеем.	12	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		9
8.	Разработка робота «Пылесос». Задача ориентации на местности.	12		9
9.	Разработка робота «Гитара»	12		9
10.	Разработка робота для участия в соревновании Кегельринг (без карты).	12		9
	Проведение соревнований Кегельринг (без карты).	12		9
12.	Создание роботов-сумоистов.	12	3	9
13.	Проведение соревнований СУМО.	12	3	9
14.	Движение по линии (без маркеров).	П	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>	<b>324</b>	<b>109</b>	<b>215</b>



## СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА

	Раздел программы
1.	<p style="text-align: center;"><b>Вводное занятие. Основы алгоритмизации</b></p> <p>Цель работы: познакомиться с конструкторским набором LEGO Mindstorms Education EV3</p> <p>Задачи:</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; е создать по заданию свой проект;</li> </ul> <p>Ожидаемый результат: сформированное представление о конструкторском наборе LEGO Mindstorms Education EV3 и о среде программирования; разработанная программа с использованием математических блоков.</p> <p>Полученные знания и навыки: знания о составляющих конструктора, принципе работы программного блока EV3 и особенностей его функционирования; навык работы в среде программирования.</p>
2.	<p style="text-align: center;"><b>Работа со звуковым модулем, кнопками, дисплеем</b></p> <p>Цель работы: работа с дисплеем, кнопками; научиться применять звуковой модуль, датчик звука, при создании мобильных роботов. Задачи:</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>Ожидаемый результат: программы по работе с звуковым модулем, кнопками, дисплеем, датчиком звука.</p> <p>Полученные знания и навыки: знание устройства, принципа работы и особенностей применения периферийных устройств.</p>
3.	<p style="text-align: center;"><b>Работа с моторами и датчиком звука</b></p> <p>Цель работы: научиться применять моторы при создании мобильных роботов. Задачи:</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>Ожидаемый результат: программы для работы с моторами и датчиком звука, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом с применением информации, полученной с датчика.</p> <p>Полученные знания и навыки: знание устройства, принципа работы и особенностей применения моторов и датчика звука.</p>
4.	<p><b>Работа с ультразвуковым и инфракрасным датчиками</b></p>
	<p>Цель работы: получить навык работы с датчиком расстояния при создании мобильных роботов.</p> <p>Задачи:</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>Ожидаемый результат: программы для работы с датчиками, конструкция мобильного робота с датчиком расстояния, алгоритмы управления мобильным роботом с применением информации с датчиков расстояния.</p> <p>Полученные знания и навыки: 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>Цель работы: получить навыки работы с датчиком цвета и касания при создании мобильных роботов. Задачи:</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>Ожидаемый результат: программы для работы с датчиками, конструкция мобильного робота с датчиками, алгоритмы управления мобильным роботом с применением датчиков.</p> <p>Полученные знания и навыки: знание устройства, принципа работы и особенностей применения датчиков.</p>
6.	<p><b>Логические операции с данными. Таблица истинности.</b></p>
	<p>Цель работы: познакомиться с логическими операциями, правило их использования в математической логике и программировании.</p> <p>Задачи:</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 ; Ожидаемый результат: программы для работы с логическими операциями.</li> </ul> <p>Полученные знания и навыки: понимание работы и применения логических операций в программировании.</p>
7.	<p><b>Управление скоростью с помощью понижающего или повышающего редуктора</b></p>
	<p>Цель работы: 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>Ожидаемый результат: программы для работы с редуктором, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p>Полученные знания и навыки: улучшение конструкторских навыков, понимание работы и применения редуктора в различных устройствах, выделение преимуществ и недостатков использования редуктора.</p>
8.	<p><b>Робот «Пылесос». Решение задачи ориентации на местности</b></p>
	<p>Цель работы; научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции датчики и создать программу по реализации задач пылесоса. Задачи:</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>Ожидаемый результат: программа, реализующая алгоритм управления роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p>Полученные знания и навыки: навык работы с датчиками, навык создания сложного технического объекта.</p>
9.	<p><b>Робот «Гитара»</b></p>



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



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



	<p>Цель работы: научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции необходимые датчики для решения поставленных задач.</p> <p>Задачи:</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>Ожидаемый результат: программа, реализующая корректное управления разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>
15.	<p>Проведение гонок роботов по линии (без маркеров).</p>
	<p>Цель работы: научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции необходимые датчики для решения поставленных задач. Задачи:.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— изучение регламентов соревнования;</li> <li>— выявить командную работу;</li> <li>— проявить дух соперничества.</li> </ul> <p>Ожидаемый результат: программа, реализующая корректное управления разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>
16.	<p>Разработка робота, проходящего лабиринт (без перекрестков). Проведение соревнований.</p>
	<p>Цель работы: научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции необходимые датчики для решения поставленных задач.</p> <p>Задачи:</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>Ожидаемый результат: программа, реализующая алгоритм корректного управления разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>
17.	<p>Лабиринт. Проведение соревнований.</p>
	<p>Цель работы: научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции необходимые датчики для решения поставленных задач. Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— изучение регламентов соревнования;</li> <li>— выявить командную работу;</li> <li>— проявить дух соперничества.</li> </ul> <p>Ожидаемый результат: программа, реализующая корректное управления разработанным роботом, конструкция мобильного робота, алгоритмы управления мобильным роботом.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.</p>
18.	<p>Создание шагающего робота.</p>
	<p>Цель работы: научиться собирать конструкции с большим числом конструкторских деталей. Применить в конструкции необходимые датчики для решения поставленных задач. Задачи:</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>Ожидаемый результат: программа, реализующая корректное управление разработанным роботом, конструкция шагающего робота, алгоритмы управления шагающим роботом.</p>



	Полученные знания и навыки: навыки разработки сложного объекта, применение комплексности полученных знаний.

## 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.





## Документ подписан и передан через оператора ЭДО АО «ПФ «СБ Контур»

Владелец сертификата: организация, сотрудник

Сертификат: серийный номер, период действия

Дата и время подписания

Подписи отправителя:



МАОУ НТГО "СОШ №7"  
Колпакова Любовь Ивановна, директор

026498C100CBAE9D4513A766E6B5E7B6  
с 10.02.2021 14:39 по 10.02.2022 14:40  
GMT+03:00

11.09.2021 09:57 GMT+03:00  
Подпись соответствует файлу документа