



**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 380
Красносельского района
Санкт-Петербурга**

ПРИНЯТА

Педагогическим советом

Решение от 30.08.2019г.
протокол № 1

УТВЕРЖДЕНА

приказом № ддд/09 от 30.08.2019г.
Директор ГБОУ СОШ №380

Ю.Н. Агунович



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА»**

Возраст учащихся: 11-16 лет

Срок реализации: 2 года

Разработчик:

**Турова Марина Геннадьевна,
педагог дополнительного образования**

ПОЯНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Радиоэлектроника и робототехника» относится к технической направленности программ дополнительного образования детей.

Актуальность программы обусловлена тем, что она предусматривает расширение политехнического кругозора обучающихся, развитие их пространственного мышления, формирования устойчивого интереса к технике. В процессе изучения основ радиоэлектроники и робототехники воспитанники приобретают разнообразные технологические навыки, знакомятся с конструкцией различных моделей. Особенностью программы является ее профессиональная ориентированность и преемственность в обучении. Программа дает навыки обращения с компьютерными программами, дает возможность поверить в себя, в свои способности, развивает конструкторские способности, нестандартное мышление и творческую индивидуальность.

Отличительная особенность программы «Радиоэлектроника и робототехника» заключается в том, что она учит детей не только работать с предложенными схемами, но и побуждает их к творческой деятельности, направляет внимание на постановку проблемных задач и способствует решению этих задач в процессе выполнения работы.

Методика проведения занятий включает теоретические и практические занятия. Причем, теория и практика существенно варьируется в зависимости от прохождения учащимися этапов обучения.

На первом году обучения основное внимание уделяется практике, когда через игровые, ситуационные роли учащимся легче адаптироваться с другими кружковцами и педагогом. К завершающему периоду обучения практически каждый воспитанник может собирать не сложные радиоэлектронные схемы, обладает техническими знаниями, достаточными для постройки простого робота, обладает начальными навыками компьютерного программирования. Т.е., может прочитать радиоэлектронную схему, установить радиоэлементы на макетную и установочную платы, создать и установить несложную компьютерную программу

На втором году обучения приобретаются навыки работ по более сложным радиоэлектронным схемам и сборке их. Увеличивается количество теоретических знаний. Появляется умение работать с системами радиоуправления и компьютерного программирования, приобретаются психологические навыки, необходимые для участия в различных соревнованиях. Это достигается путем проигрывания возможных поведенческих ситуаций, складывающихся во время проведения конкурсов и соревнований. Практически каждый обучаемый может самостоятельно изготовить с собственноручно собранной схемой действующую модель программируемого радиоэлектронного устройства, написать несложную компьютерную программу для робота, изготовить детали для робота на базе Arduino.

Адресат программы «Радиоэлектроника и робототехника»: данная программа адресована детям 11-16 лет (учащимся 5-10 классов). А именно тем учащимся, которые интересуются как техникой создания различных моделей, так и историей нашего Отечества в целом, ведь многие наши соотечественники были талантливыми изобретателями. А так же родителям, которые поощряют увлечения своих детей, помогают им и принимают активное участие в их жизни. Дети этого возраста способны усваивать разнообразную информацию об устройстве радиоэлектронных устройств и истории их создания на достаточно высоком уровне. Занятия радиоэлектроникой и робототехникой способствуют развитию личности в коллективе, начиная от эмоциональной заинтересованности в творческой деятельности в самом начале обучения и, заканчивая сформировавшейся личностью, способной нестандартно мыслить, проявляя самостоятельность и инициативность при решении общей задач. При этом взаимодействие ребят разных возрастных категорий благоприятно влияет на психологический климат в коллективе, когда партнерское взаимодействие не душит творчества, а располагает к нему.

Цель программы:

- формирование и развитие творческих способностей учащихся;
- обеспечение духовно-нравственного, гражданско-патриотического, трудового воспитания учащихся;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья учащихся;
- профессиональное самоопределение учащихся;
- личностное развитие учащихся;
- подготовка спортивного резерва в технических видах спорта в том числе из числа учащихся с ограниченными возможностями здоровья;
- социализация и адаптация учащихся к жизни в обществе;
- формирование общей культуры учащихся;
- выявление и поддержка талантливых и одаренных детей.

Задачи

Воспитательные:

- Воспитание ответственности.
- Самостоятельность в принятии решений и контроле качества изделия.
- Восприимчивость к новому и неординарному.
- Эстетическое чувство, стремление к красоте.
- Осознание учащимся своих внутренних возможностей.
- Заложить основы культуры труда;
- Прививать аккуратность, бережное отношения к инструментам и оборудованию, навыки рационального использования материалов;
- Формировать творческую активность, стремление сделать что-либо своими руками;
- Формировать коммуникативную культуру, внимание и уважение к людям, терпимость к чужому мнению, умение работать в коллективе.

Обучающие:

1. Ознакомить с разными радиоэлектронными компонентами и использованием их в радиоэлектронике и робототехнике;
2. Ознакомить с инструментами, применяемыми при работе с установочными платами и установке на них комплектующих деталей;
3. Дать понятие о радиоэлектронной схеме;
4. Ознакомить с правилами сборки по схемам;
5. Научить ориентироваться в технике чтения элементарных схем и чертежей;
6. Научить самостоятельно выполнять модели и конструкции из разных материалов;
7. Ознакомить с приемами декоративно-художественного оформления моделей;
8. Ознакомить с элементами художественного конструирования.
9. Обучить воспитанников приемам правильной и безопасной работы с различным электроинструментом, а также работе на станочном оборудовании.
10. Ознакомить воспитанников с историей технических открытий, их истоками и развитием, историей моделирования и его перспективами.

Развивающие:

- Развитие творческих возможностей учащихся.
- Формирование творческого мышления.
- Способствование творческому процессу в области радиоэлектроники и робототехники.
- Формирование интереса к техническому творчеству.

Условия реализации программы.

Условия набора: Группа первого года обучения набирается в количестве 15 человек. В группу могут записаться не только учащиеся школы, но и все желающие в возрасте от 11 до 16 лет.

Зачисление в группу второго года обучения осуществляется из числа воспитанников первого года обучения, успешно закончивших изучение курса программы первого года обучения. Количество человек в группе составляет 12 человек. Также в группу второго года обучения могут входить все желающие, успешно прошедшие тестирование по программе первого года обучения и имеющие необходимые знания и навыки для обучения в рамках программы второго года обучения.

Кадровое обеспечение: педагоги, работающие по данной программе, должны соответствовать квалификационным характеристикам должности «педагог дополнительного образования».

Формы занятий. В структуру программы входят разделы, каждый из которых содержит несколько тем. В каждом разделе выделяют образовательную часть (первоначальные сведения о радиоэлектронике и робототехнике), воспитывающую часть (знание истории технических открытий и их место в истории Отечества в целом), практическая работа на занятиях, которая способствует развитию у детей технических способностей (сборка различных радиоэлектронных схем и устройств, роботов и т.д.).

Образовательный процесс имеет ряд преимуществ:

- занятия в свободное время;
- организация обучения на добровольных началах всех сторон (дети, родители, педагоги);
- предоставление возможности для обучающихся удовлетворения своих интересов и сочетания различных форм занятий.

В рамках работы по программе предполагается использование следующих форм работы: индивидуальной, групповой, фронтальной.

Правильный подход к каждому ребенку является одним из главных условий успешного обучения детей и развития их технических способностей. Педагог должен стремиться к сотрудничеству с детьми, стараться понять их интересы, возможности и, основываясь на этом, обеспечить перспективу развития каждого ребенка, тогда можно говорить о *гуманно-личностном* подходе к детям и *личностно-ориентированной* позиции воспитателя в педагогическом процессе. Выражением этого подхода является педагогика сотрудничества, Важен и принцип обучения и воспитания в коллективе. Он предполагает сочетание индивидуальных, групповых и фронтальных форм обучения. Индивидуальная ФОО предполагает, что каждый ребенок получает для самостоятельного выполнения задание, специально для него подобранное в соответствии с его подготовкой и возможностями. При групповой ФОО возрастает индивидуальная помощь каждому нуждающемуся в ней ребенку как со стороны педагога, так и со стороны других ребят – консультантов. Причем помогающий ребенок получает не меньшую помощь: его знания конкретизируются и закрепляются. Групповая форма работы на занятии наиболее применима и целесообразна при проведении практических работ. Фронтальная ФОО – такой вид деятельности педагога и детей, когда все ребята одновременно выполняют одинаковую общую для всех работу, всем коллективом обсуждают, сравнивают, обобщают ее результаты. Педагог ведет работу со всеми одновременно. Это способствует установлению доверительных отношений и общения между ребятами, ребятами и педагогом.

Кроме того, подготовка к различным конкурсам и соревнованиям и участие в них имеет большое воспитательное значение.

Методы: Активизация познавательной деятельности воспитанников на занятиях объединения «Радиоэлектроника и робототехника» обоснована необходимостью решения творческих задач технического характера. Для развития творческой деятельности технической направленности воспитанников программой предусмотрено:

- организация обучения таким образом, чтобы ребенок сам захотел приобретать знания и навыки;
- усложнение заданий с разными вариантами сложности;
- организация исследовательской деятельности;
- создание увлекательной, но не развлекательной атмосферы на занятиях;
- создание ситуации успеха, чувства удовлетворения процессом и результатами своей деятельности;
- объекты творчества обучающихся имеют значимость как для них самих, так и для общества в целом.

Ребятам предоставляется возможность выбора радиоэлектронных схем. Они приобретают опыт работы с инструментами и оборудованием.

Все темы в плане расположены так, чтобы была обеспечена взаимосвязь между ними, а практическая деятельность учащихся опиралась на знания, полученные в школе или на предыдущих занятиях объединения. Особое внимание уделяется правильному подбору теоретического и практического материала, с учетом имеющейся материально-технической базы.

Теоретические знания по всем разделам программы даются либо на первых занятиях, либо в начале каждого занятия, а затем закрепляются практической работой.

Вид практического занятия определяется содержанием темы, характером рекомендуемых по ней литературных источников, уровнем подготовки ребят. Применяются такие методы, как развернутая беседа, обсуждение доклада, метод оппонентов, а также чисто практические занятия. В начале каждого занятия некоторое время отводится теоретической части, завершается занятие просмотром работ и их обсуждением.

На протяжении двух лет обучения происходит постепенное усложнение материала. На занятиях широко применяется методика «мастер-класс». Педагог вместе с детьми выполняет работу, последовательно комментируя стадии её выполнения. Наглядность является хорошим способом обучения в техническом творчестве, как впрочем, и в любой другой области.

Материально-техническое обеспечение программы:

- Станки: металлообрабатывающие (сверлильный);
- Оборудование и инструменты:
 - Рабочие столы для выполнения электротехнических работ;
 - инструмент для сборки электрических схем;
 - электроинструмент (электропаяльники, паяльные станции, осциллографы, мультиметры).
- *Мультимедийное оборудование:*
 - компьютер, принтер, ксерокс;
 - проектор;
 - программное обеспечение по темам занятий..
- *Модельные материалы:*
 - электродвигатели;
 - аппаратная платформа Arduino;
 - комплектующие материалы (радиодетали);
 - макетные платы;
 - установочные платы;
 - материалы для пайки (канифоль, олово, ПОС, флюсы).

Особенности организации образовательного процесса: занятия преимущественно проводятся в мастерских, оснащенных соответствующим оборудованием. Отдельные занятия, не требующие специального оборудования, можно проводить в обычном классе. Занятия, темы которых связаны с разводкой печатных плат, программированием и оформлением проектной документации можно проводить в компьютерном классе.

Планируемые результаты.

Обучение детей в дополнительном образовании в объединении «Радиоэлектроника и робототехника» направлено на достижение комплекса следующих результатов:

Личностные результаты

- в ценностно-ориентационной сфере:
 - проявление познавательных интересов и активности в области радиоэлектроники и робототехники;
 - развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- в трудовой сфере:
 - овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда;
 - самооценка своих умственных и физических способностей для труда в сфере судостроения;
 - становление профессионального самоопределения в технической сфере;
 - планирование образовательной и профессиональной карьеры;
- в познавательной сфере:
 - осознание необходимости общественно-полезного труда как условия безопасной и эффективной социализации;
 - бережное отношение к природным и хозяйственным ресурсам.

Метапредметные результаты

- планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;
- определение адекватных условиям способов решения поставленной задачи на основе заданных алгоритмов.
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- проявление нестандартного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- мотивированный отказ от образца объекта труда при данных условиях, поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по сборке радиоэлектронных устройств;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование обоснованных выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- выбор для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных;
- использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов, имеющих личностную или общественно значимую потребительную стоимость;
- согласование и координация совместной познавательно-трудовой деятельности с другими ее участниками;

- объективное оценивание вклада своей познавательно-трудовой деятельности в решение общих задач коллектива;
- оценивание своей познавательно-трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам;
- диагностика результатов познавательно-трудовой деятельности по принятым критериям и показателям.
- обоснование путей и средств устранения ошибок или разрешения противоречий в выполняемых технологических процессах;
- соблюдение норм и правил культуры труда в соответствии с технологической культурой производства;
- соблюдение норм и правил безопасности познавательно-трудовой деятельности и созидательного труда.

Предметные результаты

➤ в познавательной сфере:

- знает технологические приемы сборки радиоэлектронных устройств;
- знает историю возникновения механизмов, их роль в развитии цивилизации и технического прогресса;
- знает роль технического прогресса в истории Отечества;
- знает наименование и назначение различного электротехнического инструмента, а также электромеханических станков;
- имеет представление об основных материалах (металл, полимеры), используемых при сборке схем.

➤ в ценностно-ориентационной сфере:

- имеет технический взгляд на мир, т.е. мыслит логично, то есть четко, последовательно, неэмоционально и доказательно.
- умеет составлять длинные цепочки умозаключений, приводящие к новому знанию.

➤ в коммуникативной сфере:

- ориентируется в социокультурных и информационных коммуникациях;

➤ в трудовой сфере:

- владеет приемами правильной и безопасной работы с различным инструментом;
- владеет практическими навыками установки деталей на макетные и установочные платы;
- владеет практическими навыками программирования на базе Arduino;
- владеет практическими навыками запуска роботов.

Может использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

«Радиоэлектроника и робототехника» 1 года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	<p><u>Раздел 1. Вводное занятие (2 ч.)</u> Беседа о технике безопасности.</p> <p>Техн.безопасности (ППД,ППБ,ЧС и т.д.) Краткая история электротехники.</p>	2		2	Тестирование
2.	<p><u>Раздел 2. Элементы электрической цепи, их назначение (58 ч.)</u> 1. Макетные платы для монтажа без пайки, их устройство. Ручной инструмент для радиоэлектронных работ. Виды проводов, их зачистка.</p>	1	1	2	Устный опрос. Практические работы.
3.	2. Условные изображения элементов цепи. Простая электрическая цепь. Монтаж простой электрической цепи.	1	1	2	Практические работы.
4.	3. Источники питания. Батарейки и аккумуляторы. Последовательное и параллельное включение батарей.	1	1	2	Практические работы.
5.	4. Переключатели. Виды переключателей. Последовательное и параллельное включение переключателей.	1	1	2	Практические работы.
6.	5. Источники света. Лампочки и светодиоды. Применение. Основные схемы включения.	1	1	2	Практические работы.
7.	6. Попеременное включение лампы и светодиода.		2	2	Практические работы.
8.	7. Электродвигатель и электрогенератор. Изменение скорости вращения двигателя. Электродвигатель в качестве электрогенератора.	1	1	2	Практические работы.
9.	8. Резисторы и реостаты. Резистор как ограничитель тока.	1	1	2	Практические работы.
10.	9. Переменный резистор как делитель напряжения. Закон Ома.	1	1	2	Практические работы.

11.	10. Последовательное и параллельное соединение проводников. Последовательное и параллельное включение резисторов.		2	2	Практические работы.
12.	11. Последовательное и параллельное соединение ламп.		2	2	Практические работы.
13.	12. Смешанное включение элементов.		2	2	Практические работы.
14.	13. Проводники и диэлектрики.	1	1	2	Практические работы.
15.	14. Катушка индуктивности.	1	1	2	Практические работы.
16.	15. Электроизмерительные приборы. Их включение в электрическую цепь.	1	1	2	Практические работы.
17.	16. Громкоговорители. Микрофоны.	1	1	2	Практические работы.
18.	17. Конденсаторы. Зарядка и разрядка конденсатора. Плавное выключение света.	1	1	2	Практические работы.
19.	18. Параллельное включение конденсаторов. Зависимость сопротивления конденсатора от частоты.	1	1	2	Практические работы.
20.	19. Диод. Проверка проводимости диода. Защитные функции диода.	1	1	2	Практические работы.
21.	20. Диодный мост.	1	1	2	Практические работы.
22.	21. Транзисторы. Биполярные транзисторы. Усиление с помощью PNP транзистора.	1	1	2	Практические работы.
23.	22. Усиление с помощью NPN транзистора.	1	1	2	Практические работы.
24.	23. Составной транзистор.	1	1	2	Практические работы.
25.	24. Тиристор. Включение лампы при помощи тиристора.	1	1	2	Практические работы.
26.	25. Фоторезистор. Исследование свойств фоторезистора.	1	1	2	Практические работы.
27.	26. Интегральные микросхемы.	1	1	2	Практические работы.
28.	27. Семисегментный световой индикатор. Принцип работы индикатора. Способы управления индикатором.	1	1	2	Практические работы.
29.	28. Логические элементы «НЕ», «ИЛИ», «И».	1	1	2	Практические работы.
30.	29. Логические элементы «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ».	1	1	2	Практические работы.
31.	<u>Раздел 3. Основы программирования на платформе Arduino (38 ч.)</u> 1. Что такое Ардуино.	2		2	Устный опрос.

	Возможности. Первые шаги. Подключение и настройка. Структура скетча и типы данных. Операции с переменными и константами.				
32.	2. Работа с последовательным портом.	1	1	2	Практические работы.
33.	3. Условный оператор и оператор выбора.	1	1	2	Практические работы.
34.	4. Функции времени: задержки и таймеры.	1	1	2	Практические работы.
35.	5. Цифровые порты и подключение кнопки.	1	1	2	Практические работы.
36.	6. Флажки и расширенное управление кнопкой.	1	1	2	Практические работы.
37.	7. Правильное подключение светодиодов.	1	1	2	Практические работы.
38.	8. Подключение и управление реле.	1	1	2	Практические работы.
39.	9. Подключение и управление мосфетом.	1	1	2	Практические работы.
40.	10. Оцифровка аналогового сигнала.	1	1	2	Практические работы.
41.	11. ШИМ сигнал, плавное регулирование.	1	1	2	Практические работы.
42.	12. Работа с циклами.	1	1	2	Практические работы.
43.	13. Создание функции.	1	1	2	Практические работы.
44.	14. Случайные числа.	1	1	2	Практические работы.
45.	15. Массивы данных.	1	1	2	Практические работы.
46.	16. Прерывания.	1	1	2	Практические работы.
47.	17. Управление сервопроводом.	1	1	2	Практические работы.
48.	18. Управление бесколлекторным двигателем.	1	1	2	Практические работы.
49.	19. Беспроводная связь и радиоуправление.	1	1	2	Практические работы.
50.	<u>Раздел 4. Пайка. Работа с электропаяльником. (12 ч.)</u> 1. Устройство электрического паяльника. Правила безопасной работы. Подготовка паяльника к работе.	1	1	2	Тестирование. Практические работы.
51.	2. Макетная плата для пайки. Правила монтажа деталей.	1	1	2	Устный опрос. Практические работы.
52.	3. Сборка радиоэлектронных схем с применением пайки.		2	2	Практические работы.
53.	4. Сборка радиоэлектронных схем с применением пайки.		2	2	Практические работы.
54.	5. Сборка радиоэлектронных схем с применением пайки.		2	2	Практические работы.
55.	6. Сборка радиоэлектронных схем с применением пайки.		2	2	Практические работы.
56.	<u>Раздел 5. Сборка и</u>		2	2	

	<u>программирование простейшего робота для езды по линиям. (22 ч.)</u>				
	1. Изготовление базы робота.				Практические работы.
57.	2. Сборка и монтаж схемы методом пайки.		2	2	Практические работы.
58.	3. Сборка и монтаж схемы методом пайки.		2	2	Практические работы.
59.	4. Сборка и монтаж схемы методом пайки.		2	2	Практические работы.
60.	5. Сборка и монтаж схемы методом пайки.		2	2	Практические работы.
61.	6. Сборка и монтаж схемы методом пайки.		2	2	Практические работы.
62.	7. Сборка и монтаж схемы методом пайки.		2	2	Практические работы.
63.	8. Сборка и монтаж схемы методом пайки.		2	2	Практические работы.
64.	9. Установка навесных элементов.		2	2	Практические работы.
65.	10. Программирование.		2	2	Практические работы.
66.	11. Проведение испытаний. Регулировка.		2	2	Практические работы.
	<u>Раздел 6. Творческая, проектная деятельность (10 ч.)</u>				
67.	1. Понятия «творчество» и «творческий проект». Выбор темы проектов. Технические и технологические задачи, возможные пути их решения.	2		2	Устный опрос
68.	2. Обоснование выбора темы проекта. Поиск необходимой информации. Выполнение эскиза изделия. Обоснование конструкции и этапов ее изготовления.		2	2	Практические работы.
69.	3. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.		2	2	Практические работы.
70.	4. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.		2	2	Практические работы.
71.	5. Презентация изделия. Обобщение результатов проектной деятельности. Выводы по итогам работы.		2	2	Защита проектов
	<u>Раздел 7. Итоговое занятие (2 ч.)</u>				
72.	Подведение итогов работы за год. Рекомендации учащимся.	2		2	Тестирование.
	Итого:	56	88	144	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

«Радиоэлектроника и робототехника» 2 года обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	<u>Раздел 1. Вводное занятие (2 часа)</u> Цели и задачи объединения. Режим работы. План занятий. Демонстрация изделий. Организация рабочего места. Правила техники безопасности. ПДД, ППБ.	2		2	Тестирование.
2.	<u>Раздел 2. Что такое Arduino и его возможности. (64 часа)</u> 1. Светодиод. Мигаем светодиодом	1	1	2	Практические работы.
3.	2. Кнопка. Обрабатываем нажатие кнопки на примере зажигания светодиода. Боремся сдребезгом	1	1	2	Практические работы.
4.	3. Потенциометр. Показываем закон Ома на примере яркости светодиода		2	2	Практические работы.
5.	4. Светодиодная шкала 10 сегментов. Крутим потенциометр, меняем количество светящихся светодиодов		2	2	Практические работы.
6.	5. RGB-светодиод. Широтно-импульсная модуляция. Переливаемся цветами радуги.		2	2	Практические работы.
7.	6. Семисегментный индикатор одnorазрядный. Выводим цифры		2	2	Практические работы.
8.	7. Матрица 4-разрядная из 7-сегментных индикаторов. Делаем динамическую индикацию		2	2	Практические работы.
9.	8. Микросхема сдвигового регистра 74НС595. Управляем матрицей из 4 разрядов, экономим выводы Ардуино		2	2	Практические работы.
10.	9. Матрица светодиодная 8x8	1	1	2	Устный опрос. Практические работы.
11.	10. Пьезоизлучатель. Управляем пьезоизлучателем: меняем тон, длительность, играем Имперский марш	1	1	2	Устный опрос. Практические работы.

12.	11. Транзистор MOSFET. Показываем усилительные качества транзистора. На примере электродвигателя изменяем обороты		2	2	Практические работы.
13.	12. Реле. Управляем реле через транзистор		2	2	Практические работы.
14.	13. Фоторезистор. Обрабатываем освещённость, зажигая или гася светодиоды		2	2	Практические работы.
15.	14. Датчик температуры аналоговый LM335. Принцип работы, пример работы		2	2	Практические работы.
16.	15. Индикатор LCD1602. Принцип подключения, вывод информации на него		2	2	Практические работы.
17.	16. Графический индикатор на примере Nokia 5110		2	2	Практические работы.
18.	17. Сервопривод. Крутим потенциометр, меняем положение		2	2	Практические работы.
19.	18. Джойстик. Обрабатываем данные от джойстика. Управление Pan/Tilt Bracket с помощью джойстика		2	2	Практические работы.
20.	19. Шаговый двигатель 4-фазный, с управлением на ULN2003 (L293)		2	2	Практические работы.
21.	20. Датчик температуры DS18B20	1	1	2	Устный опрос. Практические работы.
22.	21. Датчик влажности и температуры DHT11	1	1	2	Устный опрос. Практические работы.
23.	22. Датчики газов. Принцип работы, пример работы	1	1	2	Устный опрос. Практические работы.
24.	23. Ультразвуковой датчик расстояния HC-SR04. Принцип работы, подключение, пример	1	1	2	Устный опрос. Практические работы.
25.	24. 3-осевой гироскоп + акселерометр на примере GY-521	1	1	2	Устный опрос. Практические работы.
26.	25. ИК-фотоприемник и ИК-пульт. Обрабатываем команды от пульта		2	2	Тестирование.
27.	26. Часы реального времени. Принцип работы, подключение, примеры	1	1	2	Устный опрос. Практические работы.
28.	27. SD-карта. Чтение и запись данных		2	2	Практические работы.
29.	28. Считыватель RFID на примере RC522. Принцип работы, подключение, примеры		2	2	Практические работы.

30.	29. Работа с Интернетом на примере Arduino Ethernet shield W5100		2	2	Практические работы.
31.	30. Беспроводная связь. Модуль Wi-Fi ESP8266		2	2	Практические работы.
32.	31. Беспроводная связь. Модуль Bluetooth HC-05		2	2	Практические работы.
33.	32. Беспроводная связь. Модуль GSM/GPRS SIM900		2	2	Практические работы.
34.	<u>Раздел 3. Изготовление робота (36 часов)</u> 1. Выбор формы и размеров. Изготовление базы робота.	1	1	2	Устный опрос. Практические работы.
35.	2. Подготовка печатной платы, выбор деталей.		2	2	Практические работы.
36.	3. Установка и пайка элементов.		2	2	Практические работы.
37.	4. Установка и пайка элементов.		2	2	Практические работы.
38.	5. Установка и пайка элементов.		2	2	Практические работы.
39.	6. Установка и пайка элементов.		2	2	Практические работы.
40.	7. Установка и пайка элементов.		2	2	Практические работы.
41.	8. Установка и пайка элементов.		2	2	Практические работы.
42.	9. Установка и пайка элементов.		2	2	Практические работы.
43.	10. Установка и пайка элементов.		2	2	Практические работы.
44.	11. Установка и пайка элементов.		2	2	Практические работы.
45.	12. Установка и пайка элементов.		2	2	Практические работы.
46.	13. Установка и пайка элементов.		2	2	Практические работы.
47.	14. Установка и пайка элементов.		2	2	Практические работы.
48.	15. Сборка робота		2	2	Практические работы.
49.	16. Сборка робота		2	2	Практические работы.
50.	17. Программирование робота		2	2	Практические работы.
51.	18. Испытания и отладка робота.		2	2	Практические работы.
52.	<u>Раздел 4. Творческая, проектная деятельность (40 ч.)</u> 1. Понятия «творчество» и «творческий проект». Выбор темы проектов. Технические и технологические задачи, возможные пути их решения.	2		2	Устный опрос
53.	2. Обоснование выбора темы проекта. Поиск необходимой информации. Выполнение эскиза изделия. Обоснование конструкции и этапов ее изготовления.		2	2	Практические работы.
54.	3. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.		2	2	Практические работы.
55.	4. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.		2	2	Практические работы.
56.	5. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление		2	2	Практические работы.

	проектных материалов.				
57.	6. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.		2	2	Практические работы.
58.	7. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.		2	2	Практические работы.
59.	8. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.		2	2	Практические работы.
60.	9. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.		2	2	Практические работы.
61.	10. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.		2	2	Практические работы.
62.	11. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.		2	2	Практические работы.
63.	12. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.		2	2	Практические работы.
64.	13. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.		2	2	Практические работы.
65.	14. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.		2	2	Практические работы.
66.	15. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.		2	2	Практические работы.
67.	16. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.		2	2	Практические работы.
68.	17. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.		2	2	Практические работы.
69.	18. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.		2	2	Практические работы.
70.	19. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.		2	2	Практические работы.
71.	20. Презентация изделия. Обобщение результатов проектной деятельности. Выводы по итогам работы.		2	2	Защита проектов
72.	<u>Раздел 5. Итоговое занятие (2 ч.)</u> Подведение итогов работы за год. Рекомендации учащимся.	2		2	Тестирование.
Итого:		17	127	144	

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ
ПРОГРАММЫ
«Радиоэлектроника и робототехника»**

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Всего учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09	25.05	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа
2 год	01.09	25.05	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА 1-го ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Первый год обучения знакомит ребят с историей радиоэлектроники и робототехники.

История науки и техники устанавливает связь во времени между явлениями и помогает их осмыслить. Наблюдая, как одно явление следует из другого, сколько времени потребовалось для достижения следующей ступени познания, история науки и техники учит прогнозировать их развитие с учетом реальных возможностей и требований науки и общества.

Электроника представляет собой бурно развивающуюся отрасль науки и техники. Она изучает физические основы и практическое применение различных электронных приборов. К физической электронике относят: электронные и ионные процессы в газах и проводниках. На поверхности раздела между вакуумом и газом, твердыми и жидкими телами. К технической электронике относят изучение устройства электронных приборов и их применение. Область посвященная применению электронных приборов в промышленности называется Промышленной Электроникой.

Успехи электроники в значительной степени стимулированы развитием радиотехники. Электроника и радиотехника настолько тесно связаны, что в 50-е годы их объединяют и эту область техники называют Радиоэлектроника. Радиоэлектроника сегодня это комплекс областей науки и техники, связанных с проблемой передачи, приема и преобразования информации при помощи эл./магнитных колебаний и волн в радио и оптическом диапазоне частот. Электронные приборы служат основными элементами радиотехнических устройств и определяют важнейшие показатели радиоаппаратуры. С другой стороны многие проблемы в радиотехнике привели к изобретению новых и совершенствованию действующих электронных приборов. Эти приборы применяются в радиосвязи, телевидении, при записи и воспроизведении звука, в радиолокации, в радионавигации, в радиотелеуправлении, радиоизмерении и других областях радиотехники. Современный этап развития техники характеризуется всевозрастающим проникновением электроники во все сферы жизни и деятельности людей. По данным американской статистики до 80% от объема всей промышленности занимает электроника. Достижения в области электроники способствуют успешному решению сложнейших научно-технических проблем. Повышению эффективности научных исследований, созданию новых видов машин и оборудования. Разработке эффективных технологий и систем управления: получению материала с уникальными свойствами, совершенствованию процессов сбора и обработки информации. Охватывая широкий круг научно-технических и производственных проблем, электроника опирается на достижения в различных областях знаний. При этом с одной стороны электроника ставит задачи перед другими науками и производством, стимулируя их дальнейшее развитие, и с другой стороны вооружает их качественно новыми техническими средствами и методами исследования.

В массовом сознании слово «робот» ассоциируется в основном с научными достижениями и идеями 20-21 веков. Особенно часто этот термин мало разбирающийся в технических областях человек встречает в произведениях научной фантастики – романах Айзека Азимова, сериях фильмов «Терминатор», «Трансформеры» и т.д. Более продвинутые из них еще могут припомнить советские «Луноходы», промышленные или медицинские аппараты, зверо- или человекоподобных роботов из рекламных роликов компании Boston Dynamics. Однако, как и многие другие великие идеи человечества, концепция автоматизированных механизмов, способных самостоятельно выполнять различные операции, появилась гораздо раньше и прошла длительный путь своего развития.

Первое появление слова «робот» относится к 1920 году, когда чешский писатель Карел Чапек употребил его в фантастической пьесе «Rossumovi univerzální roboti (R.U.R)». Там оно обозначало искусственно созданного человека, чей труд использовался на тяжелых и опасных производствах взамен человеческого (robota в переводе с чешского – каторга). И

хотя в этом произведении роботы изготавливались на фабриках из выращенных органических тканей, само понятие впоследствии было популяризировано именно в отношении механических устройств.

Робота следует отличать от простых механизмов и автоматов. Это устройство обладает способностью к более тесному и комплексному взаимодействию с оператором и внешней средой. Если простой автоматический механизм при выполнении определенного действия слепо следует заранее заложенному в нем алгоритму, то робот способен воспринимать внешние сигналы и в соответствии с ними адаптировать свои действия. Таким образом, его взаимодействие с внешней средой становится более гибким, точным и универсальным. Даже самые первые в мире роботы имели примитивные аналоги органов чувств, без которых это принципиальное отличие было бы невозможным.

Сегодня роботы проникли практически во все сферы деятельности. Промышленность, научные исследования, энергетика, медицина, развлечения, военные действия и даже космос – современные автоматические или дистанционно контролируемые механизмы используются очень широко и даже постепенно вытесняют человеческий труд. Развитие роботов идет по нескольким направлениям – улучшение механизмов и приводов, совершенствование алгоритмов, внедрение самообучающихся систем управления (слабого искусственного интеллекта), а также разработка новых интерфейсов «человек-компьютер». Роботизация тесно переплетается с биотехнологиями и кибернетикой, результатом чего является создание кибернетических организмов (киборгов), функциональных бионических протезов, полностью автономных автомобилей, кораблей, космических и летательных аппаратов (в том числе военных). Так наше общество незаметно для себя вошло в будущее, которое всего лишь век назад описал в своей пьесе Карл Чапек.

Классификация роботов очень обширна. Чтобы представить какие бывают роботы необходимо структурировать знания. Уже в наше время роботы вошли в производственные и бытовые процессы общества. Невозможно представить производство автомобилей без запрограммированных роботов-сварщиков или обезвреживание минного поля с помощью роботов-сапёров в местах боевых конфликтов.

Дроны и искусственный интеллект эволюционирует, постоянно изобретаются новые типы роботов, и спектр их применения расширяется постоянно.

Классификация роботов по типу управления:

1. Автономные — совершающие целевую работу или задачу без вмешательства человека. Такие роботы получают и обрабатывают информацию из окружающей среды самостоятельно с помощью технологии искусственного интеллекта. Они более совершенны с технической точки зрения. Самое примечательное что человечество не смогло создать разумного робота, способного к критическому мышлению. Зачастую такие машины ошибаются там, где человек без труда выходит из ситуации. К таким ботам можно отнести комбайны с технологией беспилотной работы, беспилотные автомобили и дроны курьеры.
2. Полуавтономные — выполняющие задачу без вмешательства человека, при этом по заранее определённым алгоритму. Эти боты более надёжны, по той причине что работают по определённому набору правил. Они запрограммированы создателем той или иной модели. К таким роботам относятся роботы-сборщики на линиях сборки автомобилей, или станки ЧПУ запрограммированные на какое-либо изделие.
3. Управляемые — управляемые человеком непосредственно либо дистанционно. Позволяют решать задачи управляя посредством пульта управления или иных устройств ввода сигнала. К таким роботам можно отнести экзоскелеты или просто детская машинка на дистанционном управлении.

Классификация по типу позиционирования:

1. Стационарные — монтированные в фундамент, к несущим стенам или потолку по отношению к обслуживаемому оборудованию. Чаще используются на производстве

- где рутинная или тяжелая работа позволяет повысить эффективность и скорость производства продукции. Это сварщики, сборщики, упаковщики, подъёмники и др.
2. Передвижные — способные перемещаться в пространстве с помощью шасси, либо по ограниченной траектории по рельсам или индуктивным и оптическим трассам. К таким относятся роботы на колёсах, гусеницах, квадрокоптеры и др.

Классификация по типу назначения:

1. Промышленные — участвующие в производственном процессе изготовления изделий и деталей.
2. Бытовые — предназначенные для облегчения жизнедеятельности человека.
3. Медицинские — предназначенные для работы в медицинской отрасли, облегчающие труд врачам и помогающие исключить человеческий фактор.
4. Военные — предназначенные для ведения боевых действий и обороны различных стран мира. К ним можно отнести различные противовоздушные системы, сапёры, военные беспилотники.

Классификация по способу передвижения:

1. Подземные — соответственно перемещающиеся под землёй. Это могут быть исследовательские дроны.
2. Подводные — перемещающиеся под водой. Это могут быть подводный батискаф или торпеда.
3. Надводные — перемещающиеся над водой. Это могут быть лодки или катера.
4. Наземные — передвигающиеся по суше. Это самоходные машины на гусеничном или колёсном ходу. Некоторые модели перемещаются при помощи механических ног.
5. Летательные — перемещающиеся по воздуху над землёй. Это так называемые беспилотники и квадрокоптеры.

Программа 1 года обучения рассчитана на детей 11-16 лет, занятия групповые два раза в неделю по 2 часа.

Первый год обучения интересен тем, что ребята впервые знакомятся с радиоэлементами, их свойствами и назначением.. И чем быстрее ребенок научится разбираться в радиоэлектронных схемах, тем меньше цикл от первых затрат труда до первых ощутимых результатов. А, следовательно, и целевая результативность деятельности ребенка будет выше.

В процессе сборки схем и изготовления модели робота учащиеся много работают с мелкими деталями, развивая мелкую моторику рук, математическое и логическое мышление. Детям становится более понятной технологическая последовательность работы над моделью. Как правило, к концу первого полугодия каждый ребёнок умеет собирать простые радиоэлектронные устройства по предложенным схемам. При подключении схем к источнику энергии теоретические знания, приобретённые ранее, воплощаются на практике. Соревнования вырабатывают атмосферу азарта, заинтересованности в конечных результатах своего труда.

Программа развивает техническое мышление, стремление к усовершенствованию, усидчивость, расширяет кругозор в области радиоэлектроники и робототехники. Освоение материала в основном проходит в процессе творческой деятельности воспитанников.

Во время учебного года основными формами работы с родителями являются: родительские собрания, просветительские беседы, индивидуальные консультации, совместные массовые мероприятия, экскурсии. Работа с родителями занимает значительное место в реализации программы.

Цель программы:

- формирование и развитие творческих способностей учащихся;
- обеспечение духовно-нравственного, гражданско-патриотического, трудового

- воспитания учащихся;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья учащихся;
- профессиональное самоопределение учащихся;
- личностное развитие учащихся;
- подготовка спортивного резерва в технических видах спорта, в том числе из числа учащихся с ограниченными возможностями здоровья;
- социализация и адаптация учащихся к жизни в обществе;
- формирование общей культуры учащихся;
- выявление и поддержка талантливых и одаренных детей.

Достижение цели через группы задач:

Воспитательные:

- Воспитание ответственности.
- Самостоятельность в принятии решений.
- Восприимчивость к новому и неординарному.
- Эстетическое чувство, стремление к красоте.
- Способность работать в разновозрастной группе.
- Осознание учащимся своих внутренних возможностей.

Обучающие:

- Научить собирать не сложные электронные устройства.
- Обучить воспитанников приемам правильной и безопасной работы с различным радиомонтажным инструментом и измерительными приборами, а также работе с эл.паяльниками.
- Ознакомить воспитанников с историей возникновения радиоэлектроники и робототехники, ее истоками, развитием и перспективами.

Развивающие:

- Развитие творческих возможностей учащихся.
- Формирование творческого мышления.
- Способствование творческому процессу в области радио и робототехники.
- Формирование интереса к техническому творчеству.

Программа 1 года обучения включает в себя занятия по разделам:

Раздел 1. Вводное занятие (теория).

Раздел 2. Элементы электрической цепи, их назначение (теория, практика).

Раздел 3. Основы программирования на платформе Arduino (теория, практика).

Раздел 4. Работа с электропаяльником (теория, практика).

Раздел 5. Сборка и программирование простейшего робота для езды по линиям (теория, практика).

Раздел 6. Творческая, проектная деятельность (теория, практика).

Раздел 7. Заключительное занятие (теория).

Основными формами занятия являются теоретическая (лекции, беседы, экскурсии, викторины, в процессе подготовки к которым обучающиеся приобретают навыки самостоятельной работы со специальной литературой, систематизации материала и выработки собственного мнения на изученную тему) и практическая (практические занятия по программе).

Кроме того, программа предусматривает участие детей в различных массовых

мероприятиях, выставках, участие детских работ в районных и городских соревнованиях, конкурсах и олимпиадах.

Группа 1 года обучения включает в себя 15 человек.

Для достижения лучших результатов воспитанники должны быть мотивированы на освоение программы.

Современные методики внешкольной деятельности в области техники органично сочетают в себе элементы обучения с развитием технически-творческих способностей. Они направлены на раскрытие и развитие индивидуальных способностей, свойственных подрастающему поколению.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 1-го ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Раздел 1. Вводное занятие (2 ч.)

Теория:

- Знакомство с группой.
- Цели и задачи объединения.
- Режим работы.
- План занятий.
- Демонстрация изделий.
- Правила техники безопасности.
- ПДД.
- ППБ.
- Краткая история электротехники.
- Классификация роботов:
 - ❖ по типу управления;
 - ❖ по типу позиционирования;
 - ❖ по типу назначения;
 - ❖ по способу передвижения.

Раздел 2. Элементы электрической цепи, их назначение (58 ч.)

Материально-технические средства: рабочий стол, компьютерная техника, комплектующие и расходные материалы, адаптер питания, бокс для радиодеталей, кусачки, набор отверток, мультиметр, осциллограф, паяльная станция, паяльник, дымоуловитель для пайки, плоскогубцы, станок сверлильный, оловоотсос, печатная плата, держатель плат.

1. Макетные платы для монтажа без пайки, их устройство. Ручной инструмент для радиоэлектронных работ. Виды проводов, их зачистка.

Теория:

- Виды макетных плат, их устройство.
- Устройство макетных плат для монтажа без пайки.
- Виды ручного инструмента для радиоэлектронных работ.
- Виды проводов, способы их зачистки.

Практика:

- Зачистка проводов..

2. Условные изображения элементов цепи. Простая электрическая цепь. Монтаж простой электрической цепи.

Теория:

- Условные изображения элементов цепи. Простая электрическая цепь..

Практика:

- Монтаж простой электрической цепи.

3. Источники питания. Батарейки и аккумуляторы. Последовательное и параллельное включение батарей.

Теория:

- Источники питания.
- Батарейки и аккумуляторы.
- История создания батарей.
- Последовательное и параллельное включение батарей.

Практика:

- Последовательное включение батарей.
- Параллельное включение батарей.

4. Переключатели. Виды переключателей. Последовательное и параллельное включение переключателей.

Теория:

- Движковый переключатель.
- Кнопочный переключатель.
- Геркон.
- Сенсорный переключатель.

Практика:

- Последовательное включение переключателей.
- Параллельное включение переключателей.

5. Источники света. Лампочки и светодиоды. Применение. Основные схемы включения.

Теория:

- Лампочки.
- Светодиоды.
- Историческая справка.

Практика:

- Основные схемы включения в электрическую цепь.

6. Попеременное включение лампы и светодиода.

Практика:

- Попеременное включение лампы и светодиода в электрическую цепь.

7. Электродвигатель и электрогенератор. Изменение скорости вращения двигателя. Электродвигатель в качестве электрогенератора.

Теория:

- Что такое электродвигатель.
- Что такое электрогенератор.
- Как изменить скорость вращения двигателя.

Практика:

- Изменение скорости вращения двигателя.
- Работа электродвигателя в качестве электрогенератора.

8. Резисторы и реостаты. Резистор как ограничитель тока.

Теория:

- Резистор.
- Цветовая маркировка резисторов.
- Реостат.

Практика:

- Изменение тока в цепи при помощи резистора.

9. Переменный резистор как делитель напряжения. Закон Ома.

Теория:

- Закон Ома.
- Схема простейшего делителя напряжения.

Практика:

- Регулировка яркости светодиодов при потенциометрическом включении переменного резистора.

10. Последовательное и параллельное соединение проводников. Последовательное и параллельное включение резисторов.

Теория:

- Последовательное соединение проводников.
- Параллельное соединение проводников.

Практика:

- Последовательное соединение резисторов.
- Параллельное соединение резисторов.

11. Последовательное и параллельное соединение ламп.

Практика:

- Последовательное соединение ламп.
- Параллельное соединение ламп.

12. Смешанное включение элементов.

Практика:

- Смешанное включение элементов.

13. Проводники и диэлектрики.

Теория:

- Проводники.
- Диэлектрики.

Практика:

- Тестирование электропроводимости.

14. Катушка индуктивности.

Теория:

- Что представляет собой катушка индуктивности.

Практика:

- Получение электричества при помощи катушки индуктивности и постоянного магнита.
- Сборка электромагнита.

15. Электроизмерительные приборы. Их включение в электрическую цепь.

Теория:

- Гальванометр.
- Амперметр.
- Вольтметр.
- Мультиметр.

Практика:

- Изучение работы гальванометра.
- Построение амперметра на базе гальванометра.
- Построение вольтметра на базе гальванометра.
- Проведение измерений.

16. Громкоговорители. Микрофоны.

Теория:

- Громкоговорители.
- Электродинамический громкоговоритель (динамик).
- Пьезоэлектрический громкоговоритель (пьезоизлучатель).

Практика:

- Проверка работоспособности динамика.
- Воспроизведение различных звуков.

17. Конденсаторы. Зарядка и разрядка конденсатора. Плавное выключение света.

Теория:

- Конденсатор.
- Переменный конденсатор.

Практика:

- Зарядка и разрядка конденсатора.
- Плавное выключение света.

18. Параллельное включение конденсаторов. Зависимость сопротивления конденсатора от частоты.

Теория:

- Параллельное включение конденсаторов для увеличения общей емкости.
- Зависимость сопротивления конденсатора от частоты.

Практика:

- Параллельное включение конденсаторов.
- Сопротивление конденсатора на постоянном токе.
- Сопротивление конденсатора на переменном токе.

19. Диод. Проверка проводимости диода. Защитные функции диода.

Теория:

- Диод.

Практика:

- Проверка проводимости диода.
- Защитные функции диода.

20. Диодный мост.

Теория:

- Принцип работы двухполупериодного выпрямителя – диодного моста.
- Условное обозначение диодного моста.

Практика:

- Сборка диодного моста.

21. Транзисторы. Биполярные транзисторы. Усиление с помощью PNP транзистора.

Теория:

- Транзисторы.
- Биполярные транзисторы.

Практика:

- Усиление с помощью PNP транзистора.

22. Усиление с помощью NPN транзистора.

Теория:

- NPN транзистор.

Практика:

- Усиление с помощью NPN транзистора.

23. Составной транзистор.

Теория:

- Составной транзистор.
Практика:
 - Сборка схемы составного транзистора.
24. Тиристор. Включение лампы при помощи тиристора.
Теория:
- Тиристор.
Практика:
 - Включение лампы при помощи тиристора.
25. Фоторезистор. Исследование свойств фоторезистора.
Теория:
- Фоторезистор.
Практика:
 - Исследование свойств фоторезистора.
26. Интегральные микросхемы.
Теория:
- Интегральная микросхема (ИМС).
Практика:
 - Сборка схем с ИМС.
27. Семисегментный световой индикатор. Принцип работы индикатора. Способы управления индикатором.
Теория:
- Семисегментный световой индикатор.
Практика:
 - Изучение принципа работы индикатора.
 - Способы управления индикатором.
28. Логические элементы «НЕ», «ИЛИ», «И».
Теория:
- Аналоговые и цифровые электронные схемы.
 - Основа цифровых микросхем.
Практика:
 - Собрать схему логического элемента «НЕ».
 - Собрать схему логического элемента «ИЛИ».
 - Собрать схему логического элемента «И».
29. Логические элементы «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ».
Теория:
- Логический элемент «И-НЕ».
 - Логический элемент «ИЛИ-НЕ».
Практика:
 - Собрать схему логического элемента «И-НЕ».
 - Собрать схему логического элемента «ИЛИ-НЕ».

Раздел 3. Основы программирования на платформе Arduino (38 ч.)

Материально-технические средства: рабочий стол, компьютерная техника.

1. Что такое Ардуино. Возможности. Первые шаги. Подключение и настройка. Структура скетча и типы данных. Операции с переменными и константами.

Теория:

- Что такое Ардуино.
- Возможности Ардуино.
- Первые шаги.
- Подключение и настройка.
- Структура скетча и типы данных.
- Операции с переменными и константами.

2. Работа с последовательным портом.

Теория:

- Общение между компьютером и Arduino через COM порт.

Практика:

- Рассматриваем прием и передачу данных.

3. Условный оператор и оператор выбора.

Теория:

- Работа со значениями переменных при помощи условий.

Практика:

- Пишем текстовое меню для монитора порта.

4. Функции времени: задержки и таймеры.

Теория:

- Задержки.
- Таймеры.

Практика:

- Учимся работать с задержками и сразу перестаем их использовать.
- Разбираемся с конструкцией таймера.

5. Цифровые порты и подключение кнопки.

Теория:

- Цифровые и аналоговые порты.

Практика:

- Учимся настраивать цифровые и аналоговые порты.
- Генерируем и считываем цифровой сигнал, подключаем кнопку.

6. Флажки и расширенное управление кнопкой.

Теория:

- Логические «Флажки».

Практика:

- Учимся работать с логическими «Флажками».
- Расширяем возможности одной кнопки: двойное нажатие, защита отдребезга.

7. Правильное подключение светодиодов.

Теория:

- Подключение светодиода и расчет резистора.

Практика:

- Учимся подключать светодиод и рассчитывать резистор.
- Управляем включением и выключением одного и нескольких светодиодов.

8. Подключение и управление реле.

Теория:

- Типы реле.
 - Достоинства и недостатки реле.
- Практика:**
- Подключение и управление реле.
9. Подключение и управление мосфетом.
- Теория:**
- Мосфет – полевой транзистор с изолированным затвором.
 - Принцип работы полевого транзистора.
 - Упрощённая модель полевого транзистора с изолированным затвором.
- Практика:**
- Подключение мосфета.
 - Выбор мосфета для своего проекта.
10. Оцифровка аналогового сигнала.
- Теория:**
- Аналоговые пины.
- Практика:**
- Изготовление аналоговых пинов.
 - Прием сигнала и перевод его в нужное значение.
11. ШИМ сигнал, плавное регулирование.
- Теория:**
- ШИМ сигнал.
- Практика:**
- Плавное управление мощностью нагрузки постоянного тока.
12. Работа с циклами.
- Теория:**
- Циклы.
- Практика:**
- Работа с циклами.
13. Создание функции.
- Теория:**
- Функции.
- Практика:**
- Создаем ничего не возвращающие и возвращающие функции.
14. Случайные числа.
- Теория:**
- Случайные числа.
- Практика:**
- Получаем псевдослучайные числа при помощи функции random.
 - Оптимизируем систему.
15. Массивы данных.
- Теория:**
- Массивы данных.
- Практика:**
- Учимся обновлять и использовать массивы.

- Смотрим и запоминаем несколько полезных алгоритмов.
16. Прерывания.
Теория:
- Прерывания.
 - Зачем нужны прерывания.
- Практика:**
- Использование и примеры прерывания.
17. Управление сервопроводом.
Теория:
- Сервопривод.
- Практика:**
- Использование и примеры прерывания.
18. Управление бесколлекторным двигателем.
Теория:
- Бесколлекторный двигатель.
- Практика:**
- Управление бесколлекторным двигателем.
19. Беспроводная связь и радиоуправление.
Теория:
- Беспроводная связь Ардуино и радиоуправление.
- Практика:**
- Подключение и настройка модуля на nRF24L01.
 - Управление яркостью света, нагрузкой и сервоприводом.

Раздел 4. Пайка. Работа с электропаяльником (12 ч.)

Материально-технические средства: рабочий стол, комплектующие и расходные материалы, бокс для радиодеталей, кусачки, набор отверток, паяльная станция, паяльник, дымоуловитель для пайки, плоскогубцы, оловоотсос, печатная плата, держатель плат.

1. Устройство электрического паяльника. Правила безопасной работы. Подготовка паяльника к работе.

Теория:

- Устройство электрического паяльника.
- Правила безопасной работы.

Практика:

- Подготовка паяльника к работе.
- Зачистка и облуживание.

2. Макетная плата для пайки. Правила монтажа деталей.

Теория:

- Макетная плата для пайки.
- Правила монтажа деталей.

Практика:

- Монтаж деталей с помощью пайки.

3. Сборка радиоэлектронных схем с применением пайки.

Практика:

- Монтаж деталей с помощью пайки.
 - Сборка схем.
4. Сборка радиоэлектронных схем с применением пайки.
Практика:
- Монтаж деталей с помощью пайки.
 - Сборка схем.
5. Сборка радиоэлектронных схем с применением пайки.
Практика:
- Монтаж деталей с помощью пайки.
 - Сборка схем.
6. Сборка радиоэлектронных схем с применением пайки.
Практика:
- Монтаж деталей с помощью пайки.
 - Сборка схем.

Раздел 5. Сборка и программирование простейшего робота для езды по линиям. (22 ч.)

Материально-технические средства: рабочий стол, компьютерная техника, комплектующие и расходные материалы, адаптер питания, бокс для радиодеталей, кусачки, набор отверток, паяльная станция, паяльник, дымоуловитель для пайки, плоскогубцы, станок сверлильный, оловоотсос, печатная плата, держатель плат.

1. Изготовление базы робота.
Практика:
- Изготовление базы робота из оргстекла.
 - Сверление необходимых отверстий.
2. Сборка и монтаж схемы методом пайки.
Практика:
- Сборка и монтаж схемы методом пайки.
3. Сборка и монтаж схемы методом пайки.
Практика:
- Сборка и монтаж схемы методом пайки.
4. Сборка и монтаж схемы методом пайки.
Практика:
- Сборка и монтаж схемы методом пайки.
5. Сборка и монтаж схемы методом пайки.
Практика:
- Сборка и монтаж схемы методом пайки.
6. Сборка и монтаж схемы методом пайки.
Практика:
- Сборка и монтаж схемы методом пайки.
7. Параллельное соединение потребителей электрической энергии.
Практика:

- Собрать эл.цепь с параллельным соединением потребителей электрической энергии.
 - С помощью мультиметра измерить напряжение на участке цепи, сделать вывод.
8. Сборка и монтаж схемы методом пайки.
- Практика:**
- Сборка и монтаж схемы методом пайки.
9. Установка навесных элементов.
- Практика:**
- Установка навесных элементов.
10. Программирование.
- Практика:**
- Программирование на платформе Arduino.
11. Проведение испытаний. Регулировка.
- Практика:**
- Проведение испытаний езды по линиям.
 - Регулировка.

Раздел 6. Творческая, проектная деятельность (10 ч.)

Материально-технические средства: рабочий стол, компьютерная техника, комплектующие и расходные материалы, адаптер питания, бокс для радиодеталей, кусачки, набор отверток, мультиметр, осциллограф, паяльная станция, паяльник, дымоуловитель для пайки, плоскогубцы, станок сверлильный, оловоотсос, печатная плата, держатель плат.

1. Понятия «творчество» и «творческий проект». Выбор темы проектов. Технические и технологические задачи, возможные пути их решения.

Теория:

- Понятия «творчество» и «творческий проект».
- Выбор темы проектов.
- Технические и технологические задачи, возможные пути их решения.

2. Обоснование выбора темы проекта. Поиск необходимой информации. Выполнение эскиза изделия.

Практика:

- Обоснованный выбор темы проекта.
- Поиск необходимой информации.
- Выполнение эскиза изделия.
- Обоснование конструкции выбранного изделия этапов ее изготовления.

3. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.

Практика:

- Изготовление деталей.
- Сборка изделия.
- Оформление проектных материалов.

4. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.

Практика:

- Изготовление деталей.
- Сборка изделия.

- Оформление проектных материалов.
5. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.
Практика:
- Изготовление деталей.
 - Сборка изделия.
 - Оформление проектных материалов.
6. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.
Практика:
- Изготовление деталей.
 - Сборка изделия.
 - Оформление проектных материалов.
7. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.
Практика:
- Изготовление деталей.
 - Сборка изделия.
 - Оформление проектных материалов.
8. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.
Практика:
- Изготовление деталей.
 - Сборка изделия.
 - Оформление проектных материалов.
9. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.
Практика:
- Изготовление деталей.
 - Сборка изделия.
 - Оформление проектных материалов.
10. Презентация изделия. Обобщение результатов проектной деятельности. Выводы по итогам работ.
Практика:
- Презентация изделия.
 - Обобщение результатов проектной деятельности.
 - Выводы по итогам работ.

Раздел 7. Итоговое занятие (2 ч.)

1. Подведение итогов работы за год. Рекомендации учащимся.

Теория:

- Подведение итогов работы за год.
- Рекомендации учащимся.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА 2-го ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Программа 2 года обучения рассчитана на детей 11-16 лет, занятия групповые два раза в неделю по 2 часа.

Программа 2-го года обучения включает в себя изготовление более сложной модели робота, программирование на платформе arduino, а также проектную деятельность.

Для второго года обучения характерны более специализированные инструменты и приспособления, необходимые для учебного процесса. Например, устройство УФ экспонирования для изготовления деталей печатных плат.

При этом особое внимание уделяется технологической последовательности изготовления. Так, при изготовлении печатных плат из фольгированного текстолита применяется УФ экспонирование с последующим травлением печатной платы, что требует от учащегося более расширенной подготовки по компьютерной грамотности.

В целом, второй год обучения характерен более осмысленным и осознанным творческим началом деятельности ребенка. При этом не теряется его индивидуальность, которая приобретает более яркие черты самостоятельности.

Во время учебного года основными формами работы с родителями являются: родительские собрания, просветительские беседы, индивидуальные консультации, совместные массовые мероприятия, экскурсии. Работа с родителями занимает значительное место в реализации программы.

Цель программы:

- формирование и развитие творческих способностей учащихся;
- обеспечение духовно-нравственного, гражданско-патриотического, трудового воспитания учащихся;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья учащихся;
- профессиональное самоопределение учащихся;
- личностное развитие учащихся;
- подготовка спортивного резерва в технических видах спорта, в том числе из числа учащихся с ограниченными возможностями здоровья;
- социализация и адаптация учащихся к жизни в обществе;
- формирование общей культуры учащихся;
- выявление и поддержка талантливых и одаренных детей.

Достижение цели через группы задач:

Воспитательные:

- Воспитание ответственности.
- Самостоятельность в принятии решений.
- Восприимчивость к новому и неординарному.
- Эстетическое чувство, стремление к красоте.
- Способность работать в разновозрастной группе.
- Осознание учащимся своих внутренних возможностей.

Обучающие:

- Научить собирать более сложные электронные устройства.
- Ознакомить воспитанников с возможностями программирования на платформе Arduino.
- Обучить воспитанников программированию на платформе Arduino.
- Развитие творческих возможностей учащихся.

- Формирование творческого мышления.
- Способствование творческому процессу в области радиоэлектроники и робототехники.
- Формирование интереса к техническому творчеству.

Программа 2 года обучения включает в себя занятия по разделам:

Раздел 1. Вводное занятие.

Раздел 2. Что такое Arduino и его возможности.

Раздел 3. Основы электротехники. Сборка робота на arduino.

Раздел 4. Творческая, проектная деятельность.

Раздел 5. Итоговое занятие.

Основными формами занятия являются теоретическая (лекции, беседы, экскурсии, викторины, в процессе подготовки к которым обучающиеся приобретают навыки самостоятельной работы со специальной литературой, систематизации материала и выработки собственного мнения на изученную тему) и практическая (практические занятия по программе).

Кроме того, программа предусматривает участие детей в различных массовых мероприятиях, выставках, участие детских работ в районных и городских соревнованиях, конкурсах и олимпиадах. Группа 2 года обучения включает в себя 12 человек.

Для достижения лучших результатов воспитанники должны быть мотивированы на освоение программы.

Современные методики внешкольной деятельности в области техники органично сочетают в себе элементы обучения с развитием технически-творческих способностей. Они направлены на раскрытие и развитие индивидуальных способностей, свойственных подрастающему поколению.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 2-го ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Раздел 1. Вводное занятие (2 ч.)

Теория:

- Цели и задачи объединения.
- Режим работы.
- План занятий.
- Демонстрация изделий.
- Организация рабочего места.
- Правила техники безопасности.
- ПДД.
- ППБ.

Раздел 2. Что такое Arduino и его возможности. (64 часа)

Материально-технические средства: рабочий стол, компьютерная техника, комплектующие и расходные материалы, адаптер питания, бокс для радиодеталей, кусачки, набор отверток, мультиметр, осциллограф, паяльная станция, паяльник, дымоуловитель для пайки, плоскогубцы, станок сверлильный, оловоотсос, печатная плата, держатель плат.

1. Светодиод. Мигаем светодиодом.

Теория:

- Светодиод.
- Правила установки светодиода в цепь постоянного тока.

Практика:

- Мигаем светодиодом.

2. Кнопка. Обрабатываем нажатие кнопки на примере зажигания светодиода. Боремся с дребезгом.

Теория:

- Кнопка.

Практика:

- Обрабатываем нажатие кнопки на примере зажигания светодиода.
- Боремся с дребезгом.

3. Потенциометр. Показываем закон Ома на примере яркости светодиода.

Практика:

- Измерения потенциометром.
- Показываем закон Ома на примере яркости светодиода.

4. Светодиодная шкала 10 сегментов. Крутим потенциометр, меняем количество светящихся светодиодов.

Практика:

- Подключение светодиодной шкалы на 10 сегментов.
- Крутим потенциометр, меняем количество светящихся светодиодов.

5. RGB-светодиод. Широтно-импульсная модуляция. Переливаемся цветами радуги.

Практика:

- Установка RGB-светодиода.
- Широтно-импульсная модуляция.
- Переливаемся цветами радуги.

6. Семисегментный индикатор одноразрядный. Выводим цифры.

Практика:

- Подключение семисегментного одноразрядного индикатора.
- Выводим цифры.

7. Матрица 4-разрядная из 7-сегментных индикаторов. Делаем динамическую индикацию.

Практика:

- Подключаем 4-разрядную 7-сегментную матрицу.
- Делаем динамическую индикацию.

8. Микросхема сдвигового регистра 74НС595. Управляем матрицей из 4 разрядов, экономим выводы Ардуино.

Практика:

- Устанавливаем микросхему сдвигового регистра 74НС595.
- Управляем матрицей из 4 разрядов, экономим выводы Ардуино.

9. Матрица светодиодная 8x8

Теория:

- Матрица светодиодная 8x8.

Практика:

- Устанавливаем матрицу светодиодную 8x8
- Управляем матрицей.

10. Пьезоизлучатель. Управляем пьезоизлучателем: меняем тон, длительность, играем Имперский марш.

Теория:

- Пьезоизлучатель, его назначение.

Практика:

- Управляем пьезоизлучателем: меняем тон, длительность, играем Имперский марш.

11. Транзистор MOSFET. Показываем усилительные качества транзистора. На примере электродвигателя изменяем обороты.

Практика:

- Показываем усилительные качества транзистора MOSFET.
- На примере электродвигателя изменяем обороты.

12. Реле. Управляем реле через транзистор.

Практика:

- Управляем реле через транзистор.

13. Фоторезистор. Обрабатываем освещённость, зажигаем или гасим светодиоды.

Практика:

- Устанавливаем фоторезистор.
- Обрабатываем освещённость, зажигаем или гасим светодиоды.

14. Датчик температуры аналоговый LM335. Принцип работы, пример работы.

Практика:

- Устанавливаем датчик температуры аналоговый LM335.
- Работаем с датчиком.

15. Индикатор LCD1602. Принцип подключения, вывод информации на него.

Практика:

- Устанавливаем индикатор LCD1602.
- Выводим информацию на индикатор.

16. Графический индикатор на примере Nokia 5110.

Практика:

- Работа графического индикатора на примере Nokia 5110.

17. Сервопривод. Крутим потенциометр, меняем положение.

Практика:

- Устанавливаем сервопривод.
- Крутим потенциометр, меняем положение.

18. Джойстик. Обрабатываем данные от джойстика. Управление Pan/Tilt Bracket с помощью джойстика.

Практика:

- Устанавливаем джойстик.
- Обрабатываем данные от джойстика.
- Управление Pan/Tilt Bracket с помощью джойстика.

19. Шаговый двигатель 4-фазный, с управлением на ULN2003 (L293).

Практика:

- Устанавливаем двигатель.
- Управляем двигателем.

20. Датчик температуры DS18B20.

Теория:

- Датчик температуры DS18B20.

Практика:

- Устанавливаем датчик температуры.
- Работаем с датчиком температуры.

21. Датчик влажности и температуры DHT11.

Теория:

- Датчик влажности и температуры DHT11.

Практика:

- Устанавливаем датчик.
- Работаем с датчиком.

22. Датчики газов. Принцип работы, пример работы.

Теория:

- Датчики газов.
- Принцип работы датчиков газа.

Практика:

- Устанавливаем датчик газа.
- Работаем с датчиком газа.

23. Ультразвуковой датчик расстояния HC-SR04. Принцип работы, подключение, пример

Теория:

- Ультразвуковой датчик расстояния HC-SR04.

- Принцип работы датчиков расстояния.

Практика:

- Устанавливаем датчик расстояния.
- Работаем с датчиком расстояния.

24. 3-осевой гироскоп + акселерометр на примере GY-521.

Теория:

- 3-осевой гироскоп + акселерометр на примере GY-521.

Практика:

- Устанавливаем 3-осевой гироскоп + акселерометр.
- Работаем с 3-осевым гироскопом + акселерометром.

25. ИК-фотоприемник и ИК-пульт. Обрабатываем команды от пульта.

Практика:

- Устанавливаем ИК-фотоприемник.
- Обрабатываем команды от пульта.

26. Часы реального времени. Принцип работы, подключение, примеры.

Теория:

- Часы реального времени.
- Принцип работы.

Практика:

- Подключаем часы реального времени.
- Работаем с часами.

27. SD-карта. Чтение и запись данных.

Практика:

- Чтение данных SD-карты.
- Запись данных на SD-карту.

28. Считыватель RFID на примере RC522. Принцип работы, подключение, примеры.

Практика:

- Изучение принципа работы считывателя RFID на примере RC522 .
- Подключение считывателя RFID.

29. Работа с Интернетом на примере Arduino Ethernet shield W5100.

Практика:

- Работа с Интернетом на примере Arduino Ethernet shield W5100.

30. Беспроводная связь. Модуль Wi-Fi ESP8266.

Практика:

- Работа с Модулем Wi-Fi ESP8266.

31. Беспроводная связь. Модуль Bluetooth HC-05.

Практика:

- Работа с Модулем Bluetooth HC-05.

32. Беспроводная связь. Модуль GSM/GPRS SIM900.

Практика:

- Работа с Модулем GSM/GPRS SIM900.

Раздел 3. Изготовление робота (36ч.)

Материально-технические средства: рабочий стол, компьютерная техника, комплектующие и расходные материалы, адаптер питания, бокс для радиодеталей, кусачки, набор отверток, мультиметр, осциллограф, паяльная станция, паяльник, дымоуловитель для пайки, плоскогубцы, станок сверлильный, оловоотсос, печатная плата, держатель плат, слесарный верстак, тиски, столярная ножовка, ламинатор, устройство для УФ экспонирования, кюветы, сплав Розе, фоторезист.

1. Выбор формы и размеров. Изготовление базы робота.

Теория:

- Формы и размеры роботов.
- Типы роботов.

Практика:

- Выбор формы и размеров.
- Изготовление базы робота.

2. Подготовка печатной платы, выбор деталей.

Практика:

- Подготовка печатной платы.
- Выбор деталей.

3. Установка и пайка элементов.

Практика:

- Установка и пайка элементов.

4. Установка и пайка элементов.

Практика:

- Установка и пайка элементов.

5. Установка и пайка элементов.

Практика:

- Установка и пайка элементов.

6. Установка и пайка элементов.

Практика:

- Установка и пайка элементов.

7. Установка и пайка элементов.

Практика:

- Установка и пайка элементов.

8. Установка и пайка элементов.

Практика:

- Установка и пайка элементов.

9. Установка и пайка элементов.

Практика:

- Установка и пайка элементов.

10. Установка и пайка элементов.

Практика:

- Установка и пайка элементов.

11. Установка и пайка элементов.

Практика:

- Установка и пайка элементов.

12. Установка и пайка элементов.

Практика:

- Установка и пайка элементов.

13. Установка и пайка элементов.

Практика:

- Установка и пайка элементов.

14. Установка и пайка элементов.

Практика:

- Установка и пайка элементов.

15. Сборка робота.

Практика:

- Сборка робота.

16. Сборка робота.

Практика:

- Сборка робота.

17. Программирование робота.

Практика:

- Программирование робота.

18. Испытания и отладка робота.

Практика:

- Испытания и отладка робота.

Раздел 4. Творческая, проектная деятельность (40 ч.)

Материально-технические средства: рабочий стол, компьютерная техника, комплектующие и расходные материалы, адаптер питания, бокс для радиодеталей, кусачки, набор отверток, мультиметр, осциллограф, паяльная станция, паяльник, дымоуловитель для пайки, плоскогубцы, станок сверлильный, оловоотсос, печатная плата, держатель плат, слесарный верстак, тиски, столярная ножовка, ламинатор, устройство для УФ экспонирования, кюветы, сплав Розе, фоторезист..

1. Понятия «творчество» и «творческий проект». Выбор темы проектов. Технические и технологические задачи, возможные пути их решения.

Теория:

- Понятия «творчество» и «творческий проект».
- Выбор темы проектов.
- Технические и технологические задачи, возможные пути их решения.

2. Обоснование выбора темы проекта. Поиск необходимой информации. Выполнение эскиза изделия.

Практика:

- Обоснованный выбор темы проекта.
- Поиск необходимой информации.
- Выполнение эскиза изделия.
- Обоснование конструкции выбранного изделия этапов ее изготовления.

3. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.

Практика:

- Изготовление деталей.
- Сборка изделия.
- Оформление проектных материалов.

4. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.

Практика:

- Изготовление деталей.
- Сборка изделия.
- Оформление проектных материалов.

5. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.

Практика:

- Изготовление деталей.
- Сборка изделия.
- Оформление проектных материалов.

6. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.

Практика:

- Изготовление деталей.
- Сборка изделия.
- Оформление проектных материалов.

7. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.

Практика:

- Изготовление деталей.
- Сборка изделия.
- Оформление проектных материалов.

8. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.

Практика:

- Изготовление деталей.
- Сборка изделия.
- Оформление проектных материалов.

9. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.

Практика:

- Изготовление деталей.
- Сборка изделия.
- Оформление проектных материалов.

10. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.

Практика:

- Изготовление деталей.
- Сборка изделия.

Практика:

- Изготовление деталей.
- Сборка изделия.
- Оформление проектных материалов.

20. Презентация изделия. Обобщение результатов проектной деятельности. Выводы по итогам работ.

Практика:

- Презентация изделия.
- Обобщение результатов проектной деятельности.
- Выводы по итогам работ.

Раздел 5. Итоговое занятие (2 ч.)

1. Подведение итогов работы за год. Рекомендации учащимся.

Теория:

- Подведение итогов работы за год.
- Рекомендации учащимся.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Ученик будет знать:

- историю радиоэлектротехники;
- историю создания роботов;
- классификацию роботов;
- назначение различных механизмов;
- наименование и назначение различного радиоэлектронного и слесарного инструмента;
- основные материалы, применяемые в радиоэлектронике и роботостроении (металл, полимерные материалы).

Ученик будет уметь:

- применять на практике приёмы правильной и безопасной работы с различными инструментами;
- читать и выполнять чертежи, эскизы и эл.схемы;
- работать на сверлильном станке;
- управлять роботами;
- изготавливать печатные платы;
- выполнять технологические приемы обработки фольгированного текстолита;
- устанавливать детали в соответствии со схемой на печатную плату.
- паять.
- приобретет навыки технического видения и корректного обсуждения выполненных работ.

Ученик сможет решать следующие жизненно-практические задачи:

- владеть приёмами правильной и безопасной работы с различными инструментами и оборудованием;
- читать и выполнять чертежи, эскизы и эл.схемы;
- изготавливать печатные платы;
- делиться своими знаниями и опытом с другими обучающимися, прислушиваться к их мнению;
- понимать значимость и возможности коллектива и свою ответственность перед ним.

Ученик способен проявлять следующие отношения:

- слушать собеседника и высказывать свою точку зрения;
- предлагать свою помощь и просить о помощи товарища;
- проявлять интерес к обсуждению технических параметров своих устройств;
- понимать необходимость добросовестного отношения к общественно-полезному труду и учебе;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Педагогические методы и технологии.

С целью эффективности реализации программы в целом целесообразно использовать следующие методики и технологии:

- информационно-развивающие (лекции, рассказы, беседы, просмотр художественных и видеофильмов, чтение книг);
- практически - прикладные (освоение умений и навыков по принципу “делай как я”);
- проблемно-поисковые (учащиеся самостоятельно ищут решение поставленных перед ними задач);
- творческие (развивающие игры, моделирование ситуаций, участие в досуговых программах и пр.);
- методы контроля и самоконтроля (самоанализ, анализ участия в соревнованиях, конкурсах, анализ действия на практических занятиях.)

Обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа) - сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности обучающихся. Суть индивидуального подхода в том, чтобы идти не от учебного предмета, а от ребенка к предмету, идти от тех возможностей, которыми располагает ребенок, применять психолого-педагогические диагностики личности.

Здоровье сберегающие технологии - использование данных технологий позволяют равномерно во время занятий распределять различные виды заданий, чередовать мыслительную деятельность с физкультминутками, определять время подачи сложного учебного материала, грамотное световое освещение, выделять время на проведение самостоятельных работ, нормативно применять ТСО, что дает положительные результаты в обучении.

Дебаты – убедить других в том, что его подход к решению проблемы правильный.

Разноуровневое обучение – у педагога появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному. Реализуется желание сильных обучающихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации ученья.

Информационно-коммуникационные технологии - изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

Исследовательские методы в обучении - дает возможность обучающимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого воспитанника.

Перечень учебно - методического обеспечения образовательной программы

- Инструкция по технике безопасности при работе с инструментами.
- Инструкция по технике безопасности при работе с электроинструментами.
- Инструкция по технике безопасности при пайке.
- Работы учащихся.
- Материалы интернета.
- Компьютерные презентации:
 - «Век электричества»
 - «Электромонтажные работы»
 - «Разметка заготовок»
 - «Электрический паяльник»
 - «Ардуино»

БЛОК СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ

Этапы контроля:

Входной – при наборе группы.

Промежуточный – по окончании изучения темы.

Итоговый – по окончании года.

Формы диагностики прогнозируемых результатов:

- самостоятельная работа по изученным темам;
- тесты;
- викторины;
- выставка детских работ;
- соревнования.

Все тестовые методики составлены в единой оценочной системе.

Перечень тестовых методик 1 года обучения:

1. Тест «Правила поведения в учебных мастерских» -16 вопросов
2. Тест «Техника безопасности при работе инструментами» -22 вопроса
3. Тест «Основы электротехники» -12 вопросов
4. Тест «Работа с паяльником» - 25 вопросов
5. Тест № 1 «Радиоэлектроника» - 10 вопросов

Перечень тестовых методик 2 года обучения:

1. Тест «Правила поведения в учебных мастерских» -16 вопросов
2. Тест «Техника безопасности при работе инструментами» - 22 вопроса
3. Тест № 2 «Радиоэлектроника» - 10 вопросов

Критерии для определения результатов и качества образовательного (воспитательного) процесса

- 0 баллов – 10% верных ответов
- 1 балл – 20% верных ответов
- 2 балла – 30 – 40% верных ответов
- 3 балла – 50 – 70% верных ответов
- 4 балла – 80 – 90 % верных ответов
- 5 баллов – все верные ответы (100%)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Нормативно-правовые документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей;
- Приказ Министерства науки и образования РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 об утверждении «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию, утвержденными распоряжением Комитета по образованию от 01.03.2017 г., № 617-р;
- Отраслевой технологический регламент оказания государственных услуг в сфере дополнительного образования, утвержденными распоряжением Комитета по образованию от 10.05.2016 г. №1406-р;
- Санитарно–эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования от 04.07.2014 г.;
- Устав ГБОУ СОШ №380 Санкт-Петербурга;
- Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе, реализуемой в Государственном бюджетном общеобразовательном учреждении средней общеобразовательной школы № 380 Красносельского района Санкт-Петербурга.

Литература в адрес педагога:

1. Ванюшин М. Занимательная электроника и электротехника. – СПб: Наука и техника, 2017.
2. Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. – М.: СОЛОН-Пресс, 2017.
3. Туник Е.Е. Модифицированные креативные тесты Вильямса. – СПб.: Речь, 2003.
4. Филиппов С.А. Уроки Робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2017.
5. Петин В.А., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino. – М: ДМК, 2017.

Литература в адрес учащихся:

1. Сворень Р.А. – Электроника шаг за шагом. Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. - Горячая Линия - Телеком, 4-е издание, 2001.
2. Филиппов С.А. – Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2013.
3. Шеффер Ф. Электроника для детей. – М.: ДМК, 2019.

Интернет источники:

1. Бахметьев А.А. Электронный конструктор «Знатор». Книга 1. Книга 2. – Режим доступа: <https://elit-knigi.ru/details.php?id=163357>
2. *Википедия*: свободная энциклопедия. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>
3. Руднянская Г.В. – Тест «Работа с паяльником». – Режим доступа: http://rodn-i-k.narod.ru/testes/tehnol/t_r_mont.html
4. Сворень Р.А. – Электроника шаг за шагом. Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. - Горячая Линия - Телеком, 4-е издание, 2001. - Режим доступа: <http://mexalib.com/view/27715>
5. Тесты по радиоэлектронике. – Режим доступа: <https://test-otvet.com.ua/tekhnicheskie-temy/476-testy-po-radioelektronike.html>
6. Уроки Ардуино и Робототехники. – Режим доступа: <https://alexgyver.ru/lessons/>