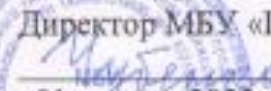


муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение городского округа Тольятти
**«Школа № 46 имени первого главного конструктора
Волжского автомобильного завода В.С. Соловьева»**

**Структурное подразделение центр дополнительного образования
и профессиональной подготовки «Мой выбор»**

Рассмотрена на заседании
методического объединения
педагогов дополнительного
образования
Протокол №4
от «29» 05. 2023 г.

 УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУ «Школа №46»
 Л.А. Чубенко
«01» июня 2023г.
Приказ № 113-од от 01.06.2023г.
программа принята к использованию
на основании решения
Педагогического совета
Протокол №12 от 31.05.2023г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Электромеханика»**

Возраст обучающихся: 11 - 18 лет
Срок реализации: 2 года

Разработчик:
Уварова Елена Владимировна
методист

г. Тольятти, 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
1.1 Введение.....	3
1.2 Направленность программы	3
1.3. Актуальность, педагогическая целесообразность программы.....	3
1.4. Новизна программы	4
1.5 Цель и задачи программы.....	4
1.6. Адресат программы.....	5
1.7.Объем программы.....	5
1.8. Формы обучения.....	5
1.9. Основные принципы организации образовательного процесса.....	5
1.10. Организация образовательного процесса.....	6
1.11.Режим занятий.....	6
1.12. Ожидаемые результаты освоения программы.....	7
1.13.Контроль результатов эффективности программы.....	7
2. Календарный учебный план.....	7
3. Содержание	8
4. Планируемые результаты по программе.....	18
5. Методические обеспечение программы	19
6. Список использованной литературы.....	20

1. Пояснительная записка

1.1. Введение

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Электромеханика» разработана на основе и в соответствии с:

- Федеральным законом Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (последняя редакция);

- Приказом Министерства просвещения России от 09.11.2018г № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

- Приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»

- Приказом министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019г. №262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам».

- Приказом Департамента образования администрации г.о. Тольятти от 18.11.2019г. №443-пк/3.2 «Об утверждении правил Персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в городском округе Тольятти на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам».

- Постановлением Администрации г.о. Самара от 30 декабря 2019г. № 1069 «О внедрении в г.о. Самара модели функционирования системы ПФДО детей на основе сертификатов ПФДО детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам».

- Письмом Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 "О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей"; Письмом Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации»; Письмом Министерства образования и науки РФ от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 "О направлении методических рекомендаций"; Письмом Министерства образования и науки Самарской области № МО -16-09-01/826-ТУ от 03.09.2015, а также с учетом многолетнего педагогического опыта в области радиоэлектроники и информационных технологий.

1.2. Направленность программы

Данная программа имеет техническую направленность, направлена на формирование компетентностей в сфере электроники у обучаемых старшего школьного возраста, усвоение основ электроники, программно-контроллерного управления, развитие мотивации к творческой практической деятельности.

1.3. Актуальность, педагогическая целесообразность

Актуальность, педагогическая целесообразность отбора содержания данной программы обусловлена необходимостью разрешения противоречия между существующей практикой подготовки обучающихся в области физики, математики, информатики, черчения и ИТ не обеспечивающей в должной мере реализацию возможностей в практической деятельности и требованиями к технологиям ремонта и обслуживания электронных систем управления с использованием современных информационных технологий, предъявляемыми действительностью к выпускникам современных общеобразовательных учреждений.

Спрос на специалистов в области ремонта и обслуживания промышленного и бытового электрооборудования, ПК и электронных систем управления – ещё одна причина, по которой необходимо изучение электромеханики.

И, наконец, актуальность обосновывается тем, что при изучении данной программы у подростков развивается логическое мышление, способность к анализу причин неисправностей, интеллект и эрудиция, формируется активная жизненная позиция и способность развиваться и самосовершенствоваться в различных областях науки и техники.

1.4. Новизна программы

Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ данной программы состоит в том, что в ней:

- произведена адаптация теоретического и практического материала по тематике курса к возрастным особенностям обучающихся образовательных учреждений среднего звена, их уровню информированности в области электромеханики и информационных технологий;
- разработаны структура и содержание курса «электромеханика» для учреждений дополнительного образования, с последовательностью изложения материала с переходом от применения простых законов физики, математики, черчения к более сложным.
- разработан комплекс лабораторных и практических работ, способствующих обобщению и наглядному применению полученных знаний.

1.5. Цель и задачи программы

Цель: сформировать необходимые теоретические и практические знания в области электротехники, промышленной электроники, цифровой электроники, необходимые для осуществления деятельности в области ремонта компьютеров и обслуживания промышленного и бытового электрооборудования, а также электронных систем управления.

Задачи:

Эта цель может быть достигнута в процессе решения **основных задач:**

Обучающие:

- сформировать у обучающихся систему знаний по разделам электромеханики на уровне овладения законами и закономерностями в данной сфере деятельности;
- сформировать необходимые умения и навыки составления и сборки простейших электрических схем, производства измерений в электрических цепях, проектирования простейших радиоэлектронных устройств, устройств цифровой электроники с использованием базовых логических элементов, сборки и регулирования простейших электронных устройств, ремонта компьютеров и обслуживания промышленного и бытового электрооборудования;
- создать условия для приобретения учащимися опыта реальной деятельности с тем, чтобы он смог примерить на себя социально-профессиональную роль;

Развивающие:

- способствовать развитию познавательной активности, исследовательских умений и навыков, творческого подхода к собственной деятельности, обеспечивающих выпускнику школы в дальнейшем возможность продолжения профессионального образования и трудоустройства;
- углубить уровень ключевых компетенций учащихся: информированность в данной сфере, способности к коммуникации, способности к социальной мобильности, обеспечивающих успешность в будущей профессиональной деятельности;

Воспитывающие:

- сформировать установки на эффективный труд и успешную трудовую карьеру;
- воспитывать трудолюбие, ответственность, аккуратность, усидчивость, умение доводить дело до конца;
- воспитывать чувство патриотизма и гордости за достижения в отечественной науке и технике.

Программа имеет 6 (шесть) модулей, в которых содержание и материалы программы дополнительного образования соответствуют базовому уровню сложности.

Модуль 1. Азбука электротехники

Знакомит с основами электричества, закладывая понимание базовых законов физики реализуемых через простую элементную базу сравнимую с «азбукой» в электрической аппаратуре у детей

Модуль 2 .Ознакомительная радиоэлектроника

Далее позволяет из «букв» этой азбуки строить «слова» с начала, знакомя с элементной базой через реализацию простых электрических и электронных схем - прививая практический навык у детей.

Модуль 3. Занимательная радиоэлектроника

Затем уже «строим предложения» осваивая уровень средней сложности электронных схем используя как пассивные, так и активные элементы аналоговой техники

Модуль 4. Электронная математика (цифровая техника)

Потом разъясняется детям как электронике объяснили, что такое математика, чтобы можно было переложить сначала простые вычислительные задачи на электронику, представив её двумя простыми числами 0-м и 1-й, а затем более сложные математические задачи посредством разложения на длинные бинарные числа и аппаратного ускорения вычисления этих уже больших массивов данных микропроцессорными системами.

Модуль 5. Секреты устройства - компьютера, контроллера, микроконтроллера, микрокомпьютера

Затем дети узнают об устройстве, компьютера, контроллера, микроконтроллера, микрокомпьютера.

Модуль 6. Интересная и практическая диагностика, настройка и ремонт компьютера, а так же локальных и беспроводных сетей.

И в заключающем модуле-освоение практических навыков у ребенка в настройке, диагностике (программно-аппаратной) и ремонте компьютера, а так же, локальных и беспроводных сетей.

1.6. Адресат программы

Данная программа предназначена для учащихся возраста от 11 до 18 лет.

1.7.Объем программы

Объем учебного времени, предусмотренный учебным планом программы «Электромеханика» составляет:

- Количество часов в год – 108
- **Срок реализации программы- 2 года**
- Общее количество часов за 2 год – 216

1.8. Формы обучения

Форма обучения по программе «Электромеханика» - очная.

1.9.Основные принципы организации образовательного процесса

К числу основных дидактических принципов, используемых при реализации программы, относятся:

- принцип связи теории с практикой;
- принцип интеграции – совмещение в одной программе нескольких подпрограмм, подчиненных одной цели и связанных между собой;
- принцип эффективности;
- принцип активности и самостоятельности;
- принцип сочетания коллективных и индивидуальных форм работы учащихся.

Современная модель обучения, реализуемая в данной программе, основана на следующих краеугольных положениях:

- в центре технологии обучения – обучающийся;
- в основе учебной деятельности – сотрудничество;
- обучающиеся играют активную роль в обучении;
- суть технологии – развитие способности к самообучению.

В программе применяются современные педагогические технологии:

- индивидуальная и групповая работа обучающихся;
- интеграция предметных дисциплин;
- педагогика сотрудничества;
- компьютерный метод обучения.

Содержательная часть программы представлена четырьмя крупными блоками-направлениями: электротехника, радиоэлектроника, цифровая электроника и устройство, настройку и ремонт компьютера, контроллера, микрокомпьютера и локальных сетей.

Программа разработана на основе анализа характера и содержания работ, выполняемых специалистами по ремонту и обслуживанию промышленного и бытового электрооборудования и электронных систем управления с учетом знаний, полученных старшеклассниками в школе.

В процессе обучения учащиеся знакомятся с устройством и принципом работы бытового и промышленного электрооборудования, с элементной базой электронных аналоговых и цифровых систем управления, с современным состоянием и перспективами развития электронных систем управления на производстве, методами решения технических задач управления технологическими процессами, расширяют и углубляют знания, полученные на уроках физики, математики, информатики, черчения и ИТ. Учатся применять их на практике.

1.10. Организация образовательного процесса

Программа «**Электромеханика**» рассчитана на обучающихся 11 -18 лет. Соответствует современным представлениям педагогики и психологии: продолжительность занятий, динамические паузы, сложность выполнения задания соответствует индивидуальным особенностям каждого обучающегося.

1.11.Режим занятий

Занятия проводятся согласно расписанию учебных занятий (3 часа в неделю) в соответствии с нормами СанПин.

Длительность учебного занятия – 40 минут. Перерыв между занятиями 10 минут.

Обучение осуществляется в разновозрастных группах численностью 15 человек. Комплектование групп проводится с учетом индивидуальных способностей и потребностей обучающихся и их родителей (законных представителей).

Учебный план распределен в соответствии с возрастным принципом комплектования групп и рассчитан на последовательное расширение теоретических знаний и практических умений и навыков занимающихся.

Набор детей: свободный.

Здоровье сберегающие условия реализации программы:

➤ Соблюдение требований к аппаратному обеспечению учебных компьютерных классов регламентированы нормами СанПиН: 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к ВДТ и ПЭВМ. Организация работы».

- Использование эмоциональной передачи содержания учебного материала, юмор.
- Планирование смены вида деятельности через каждые 7-10 минут.
- Использование на занятии здоровьесберегающих средств и упражнений.
- Создание ситуаций на занятии, препятствующих проявлению здоровьес разрушающих отрицательных эмоций у педагога и обучающихся

Материал, излагаемый в программе, находится в тесном взаимодействии с содержанием базовых обучающих курсов : «Математика», «Физика», , «Информатика и информационные технологии», «Основы алгоритмизации и программирования».

Поэтапное освоение программы предусматривает постоянное движение от простого к сложному, разумное сочетание теории и практики.

1.12.Ожидаемые результаты:

- Сформировать представления о законах и закономерностях в сфере деятельности ремонта и обслуживания промышленного и бытового электрооборудования и электронных систем управления;
- Учащиеся получают необходимые умения и навыки при производстве измерений в электрических цепях;
- Получают необходимые знания и умения в составлении и сборке простейших электрических схем, проектировании простых радиоэлектронных устройств, сборке и регулировании простейших устройств цифровой электроники с использованием базовых логических элементов, сборке и регулировании простейших электронных устройств.
- Программное обеспечение по изучаемым темам с применением ПЭВМ.

1.13.Контроль результатов эффективности программы

Оценка результатов обучения детей проходит в форме: открытых занятий, зачётов, контрольных заданий, тестов, срезов.

Результатом обучения является формирование первичных навыков научного исследования. Обучающиеся вовлекаются в учебно-исследовательскую деятельность, что позволяет перейти каждому учащемуся к самостоятельной научно-практической работе по индивидуальной тематике.

Базой для вышеописанной схемы психолого-педагогического взаимодействия является проектная деятельность обучающихся. В программе в рамках изучения курса «Электромеханика» отведено время для реализации обучающимися собственных творческих проектов. Такая индивидуальная научно-практическая работа является самым надежным способом контроля полученных знаний.

Для обучающихся способом контроля является защита индивидуального проекта с прилагаемой к ней рабочей конструкции и участие в городских конкурсах на муниципальном уровне. Обучающиеся второго года обучения, выполнив различные радиоэлектронные устройства, принимают участие в конкурсных мероприятиях различных уровней.

Проектный метод позволяет учащимся полнее раскрыть свои личные качества молодого исследователя.

Контроль результатов усвоения программы:

- «Стартовый контроль» - перед началом учебного года, а также перед изучением новой темы.
- «Промежуточный» - в конце первого полугодия.
- «Итоговый» - в конце учебного года.

2. Календарный учебный план

Этапы образовательного процесса	
Начало учебного года	01.09.
Продолжительность учебного года	36 недель (2 недели комплектование групп, проведение организационных собраний)
Учебная нагрузка	3 часа в неделю
Продолжительность занятия	40 минут
Режим занятий	В соответствии с расписанием
Входной (стартовый контроль)	10 сентября – 15 сентября

Промежуточная аттестация	15 декабря – 30 декабря
Итоговая аттестация	23 апреля – 20 мая
Окончание учебного года	31 мая
Каникулы летние	01 июня – 31 августа
Учебно-тренировочный процесс, краткосрочные программы в рамках летних каникул	До 6 недель, с 01 июня по 31 августа, по временному расписанию

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

М о д у л и	Т р у д о ё м к о с т ь			Ф о р м ы а т т е с т а ц и и
	В с е г о	т е о р и я	п р а к т и к а	
1.Азбука электротехники	5 4	1 8	3 6	Педагогические наблюдения
2.Ознакомительная радиоэлектроника	2 7	9	1 8	Тестирование
3.Занимательная радиоэлектроника	2 7	9	1 8	Демонстрация самостоятельно собранных устройств
4. Электронная математика	5 4	1 8	3 6	Тестирование
5.Секреты устройства - компьютера, контроллера, микроконтроллера ,микрокомпьютера	3 6	9	2 7	Демонстрация самостоятельно собранных устройств
6.Интересная и практическая диагностика ,настройка и ремонт компьютера, а так же локальных и беспроводных сетей.	1 8	6	1 2	Защита проектной работы
И т о г о	2 1 6	7 2	1 4 4	

МОДУЛЬ 1.

УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

(1 - ый год обучения)

№ п/п	Разделы и темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика

1.	Азбука электротехники	54	18	36
1.1.	Введение. Охрана труда, техника безопасности труда, санитария и гигиена	2	2	
1.2.	Постоянный ток. Электромагнетизм. Переменный ток.	10	4	6
1.3.	Бытовые электроосветительные и электронагревательные приборы	8	2	6
1.4.	Электроизмерительные приборы	8	2	6
1.5.	Электрические машины	8	2	6
1.6.	Пускорегулирующая и защитная аппаратура	8	2	6
1.7.	Чтение электрических схем	4	2	2
1.8.	Производство, передача и распределение электроэнергии	6	2	4

Содержание программы Модуль 1

1.Азбука электротехники

Цель: Развитие понимания электрических, магнитных и электромагнитных явлений

Задачи:

Обучающие:

- изучение природы действия электрических магнитных и электромагнитных явлений;
- формирование знаний об источниках электрического тока;
- изучение взаимодействие основных параметров электрического тока в электрических цепях.

Развивающие:

- развитие общего понимания действия и опасности электрического тока;
- развитие внимания, памяти, воображения, мышления и речи.

Воспитательные:

- воспитание чувства ответственности за свою деятельность;
- формирование уважения к себе и сверстникам.

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- термины и понятия электромагнитных явлений;
- источники и характеристики электрического тока;
- условные обозначения в электрических цепях.

Обучающийся должен уметь:

- определять характеристики источников электрического тока;
- производить измерение параметров тока и напряжения;
- понимать условные обозначения в электрических схемах.

Обучающийся должен приобрести навык:

- сборки (с помощью конструкторов «Знаток») и анализа простых электросхем .

Тема 1.1. Введение. Охрана труда, техника безопасности труда, санитария и гигиена.

Область применения электрической энергии.

Правила безопасной работы с электрооборудованием. Опасные токи и напряжения, воздействующие на человека. Способы защиты от токов, статических зарядов. Оказание первой помощи пострадавшему. Пожарная безопасность и способы пожаротушения. Производственные санитарные и комфортные условия труда
Источники тока, потребители энергии, аппараты управления и защиты (выключатель, кнопка, предохранитель).

Тема 1.2. Постоянный ток. Электромагнетизм. Переменный ток

Электронное строение вещества. Ионизация. Электрические заряды, их взаимодействие. Электрическое поле, напряженность электрического поля. Понятие об электрическом токе. Величина тока. Постоянный ток. Сопротивление и проводимость проводников. Соединение проводников между собой. Электрическая цепь. Законы Ома и Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Электрический ток в электролитах. Электролиз. Техническое применение электролиза. Гальванические элементы. Электрическая емкость. Конденсаторы. Заряд и разряд конденсаторов. Соединение конденсаторов.

Практическая работа: исследование свойств постоянного тока.

Магнитное поле проводника с током. Магнитная индукция, магнитный поток и напряженность магнитного поля. Электромагниты. Гистерезис. Проводник с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Величина и направление индуктированной э.д.с. Правило Ленца. Взаимоиндукция и самоиндукция. Вихревые токи. Индуктивность. Включение катушки, содержащей R и L к источнику постоянного тока. Отключение катушки от источника постоянного тока.

Получение однофазного переменного тока (генератор переменного тока). Основные понятия и определения переменного тока. Действующее и среднее значение переменного тока.

Практическая работа: исследование свойств переменного тока.

Графическое изображение синусоидальных переменных величин. Активное сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Понятие о резонансе токов и напряжений. Колебательный контур. Разветвленные цепи переменного тока. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности. Повышение коэффициента мощности. Трехфазный ток (трехфазный генератор переменного тока). Соединение звездой и треугольником. Мощность трехфазного тока.

Вращающееся магнитное поле. Скорость вращения магнитного поля.

Лабораторно практическая работа № 1:

«Изучение работы электроизмерительных приборов и методов измерений».

Тема 1.3. Бытовые электроосветительные и электронагревательные приборы.

Нагревательные элементы. Конструкция и принцип действия бытовых нагревательных электроприборов. Конструкция лампы накаливания. Конструкция и принцип действия люминесцентной лампы. Пути экономии электроэнергии.

Практическая работа: Расчет экономии электроэнергии.

Тема 1.4. Электроизмерительные приборы

Амперметры, вольтметры и омметры магнитоэлектрической и электромагнитной систем. Омметры. Измерение тока, напряжения, сопротивления.

Лабораторно практическая работа № 2:

«Исследование цепей переменного тока».

Тема № 1.5. Электрические машины

1. Трансформаторы

Классификация трансформаторов. Назначение, устройство и принцип действия силовых однофазных трансформаторов.

Трехфазные трансформаторы. Соединение обмоток трехфазных трансформаторов в звезду и треугольник.

Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Автотрансформаторы.

2. *Электродвигатели переменного тока*

Устройство и принцип работы асинхронных и синхронных электродвигателей. Асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым и с фазным ротором. Пуск и реверс двигателей переменного тока

3. *Электродвигатели постоянного тока*

Устройство и принцип работы двигателей постоянного тока с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Двигатели постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов.

Пуск и реверс двигателей постоянного тока

Область применения электродвигателей постоянного и переменного тока.

Лабораторно практическая работа № 3:

«Соединения сопротивлений и измерения в цепях постоянного тока».

Тема № 1.6. Пускорегулирующая и защитная аппаратура

1. *Аппаратура ручного управления.*

Назначение и устройство аппаратов ручного управления: рубильников и переключателей, тумблеров, пакетных выключателей и пакетных переключателей, контроллеров и резисторов.

2. *Аппаратура автоматического управления.*

Назначение, устройство и принцип действия аппаратуры автоматического управления: контакторов (магнитных пускателей) и реле управления.

Командные аппараты: кнопки управления, командные-аппараты, путевые выключатели и переключатели.

3. *Аппаратура защиты.*

Назначение, устройство и принцип действия плавких предохранителей, тепловых реле, максимальных токовых реле, автоматических выключателей.

4. *Датчики.*

Назначение, устройство и принцип действия датчиков температуры, давления, скорости вращения, положения и др.

Практическая работа: систематизация полученных знаний по элементарной базе пускорегулирующей и защитной аппаратуры и выводы.

Тема №1.7. Чтение электрических схем

Типы и виды схем. Условные графические и буквенно-цифровые обозначения электрических машин, аппаратов и электронных приборов в электрических схемах. Чтение простых схем управления двигателями постоянного и переменного тока.

Практическая работа: черчение схем с соблюдением ГОСТ и ЕСКД.

Тема № 1.8. Производство, передача и распределение электроэнергии

Источники тока. Линии электропередачи. Электроснабжение промышленных предприятий и бытовых потребителей. Устройство и назначение защитного зануления (заземления).

Практическая работа: выполнение защитного зануления (заземления).

МОДУЛЬ 2

УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

(1 - ый год обучения)

№	Разделы и темы	Количество часов
---	----------------	------------------

п/п				
		Всего	Теория	Практика
2.	Ознакомительная радиоэлектроника	27	9	18
2.1.	Элементарная база радиоэлектроники. Электровакуумные приборы. Ионные приборы	9	3	6
2.2.	Полупроводниковые приборы	9	3	6
2.3.	Фотоэлектронные приборы	9	3	6

Содержание программы Модуль 2

2. Ознакомительная радиоэлектроника

Цель: Изучение понятия и назначения пассивных и активных электронных компонентов

Задачи:

Обучающие:

- Изучение параметров и характеристик активных и пассивных электронных компонентов;
- Изучение принципа работы электронных компонентов в электрических цепях;

Развивающие:

- развитие интереса к практическим приемам работы с электронными компонентами;
- развитие внимания, воображения, памяти, мышления и речи.

Воспитательные:

- воспитание чувства ответственности за свою деятельность;
- формирование уважения к себе и сверстникам.

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- термины: пассивные и активные электронные компоненты; резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности и другие;
- условные обозначения компонентов в электрических схемах;
- правила и приемы работы при измерении характеристик электронных компонентов.

Обучающийся должен уметь:

- различать по виду электронные компоненты;
- определять характеристики электронных компонентов по маркировке;
- проводить измерения параметров электронных компонентов;
- рисовать электронные схемы, используя условные обозначения электронных компонентов.

Обучающийся должен приобрести навык:

- производить измерения с помощью мультиметра.

Тема №2.1. Введение. Элементная база радиоэлектроники. Электровакуумные приборы.

Ионные приборы.

История развития радиоэлектроники. Понятие о радиоэлектронике и промышленной электронике.

Понятие о работе выхода электрона. Явление электронной эмиссии. Виды электронной эмиссии. Назначение, устройство, принцип действия электровакуумных диода и триода.

Электрический разряд в газе. Назначение, устройство, принцип действия газотрона и тиратрона.

Практическая работа: систематизация полученных знаний.

Тема № 2.2. Полупроводниковые приборы

1. Основы теории полупроводников

Электропроводность полупроводников. Прямая проводимость полупроводников. Дрейф и диффузия зарядов. Образование "р-п" перехода. Вольт-амперная характеристика "р-п" перехода. Виды пробоев "р-п" перехода.

2. Полупроводниковые резисторы

Классификация и условные графические обозначения полупроводниковых резисторов. Свойства, характеристики и область применения линейных резисторов, варисторов, терморезисторов и тензорезисторов.

3. Полупроводниковые диоды

Классификация и условные графические обозначения полупроводниковых диодов. Свойства, характеристики и область применения выпрямительных полупроводниковых диодов, полупроводниковых стабилитронов, импульсных диодов, варикапов.

4. Тиристоры

Классификация и условные графические обозначения тиристоров. Принцип работы. вольтамперные характеристики и область применения динисторов и тиристоров, а так же симисторов.

5. Биполярные транзисторы

Классификация и условные графические обозначения биполярных транзисторов. Принцип работы транзисторов. Схемы включения транзисторов. Статические характеристики и основные параметры биполярных транзисторов. Усилительные свойства транзисторов. Разновидности биполярных транзисторов.

6. Полевые транзисторы

Классификация и условные графические обозначения полевых транзисторов. Принцип работы, основные параметры и вольтамперные характеристики полевых транзисторов с управляющим "р-п" переходом и с изолированным затвором. Область применения полевых транзисторов

Лабораторно практическая работа № 4:

«Исследование работы полупроводниковых диодов и схемы резистивного усилителя низкой частоты».

Тема № 2.3. Фотоэлектронные приборы

Внешний, внутренний, фотогальванический фотоэффекты и их физическая сущность. Фоторезисторы и фотодиоды. Работа фотодиодов в фото-генераторном и фото-преобразовательном режиме. Фототранзисторы. Фототиристоры. Опто-электронные приборы. Оптроны.

Практическая работа: исследование работы фотодиодов.

МОДУЛЬ 3 УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (1 - ый год обучения)

№ п/п	Разделы и темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
3.	Занимательная радиоэлектроника	27	9	18
3.1	Элементы схем радиоэлектроники. Усилительные каскады	9	3	6
3.2	Выпрямители. Электронные генераторы	9	3	6
3.3	Полупроводниковые интегральные микросхемы	9	3	6

- **Цель:** Раскрытие метода проектирования электрических схем и принципов работы простых электрических схем, усилительных каскадов, электронных генераторов

Задачи:

Обучающие:

- разъяснение этапов проектирования электрических схем;
- изучение технологии создания печатных плат;
- освоение принципов работы электрических схем усилительных каскадов, электронных генераторов
- Развивающие:
- развитие аккуратности и точности при работе
- развитие внимания, воображения, памяти, мышления и речи.

Воспитательные:

- воспитание чувства ответственности за свою деятельность;
- формирование уважения к себе и сверстникам.

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- как обозначаются компоненты; резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности и другие на принципиальных электрических схемах;
- принципы работы принципов работы электрических схем усилительных каскадов, электронных генераторов
- технологию изготовления печатных плат.

Обучающийся должен уметь:

- разрабатывать несложные принципиальные схемы электронных устройств;
- определять характеристики электронных компонентов, работы электрических схем усилительных каскадов, электронных генераторов

Содержание программы Модуль 3:

Тема № 3.1. Элементы схем радиоэлектроники. Усилительные каскады

Общие сведения. Классификация усилителей. Основные технические показатели усилителей. Усилительный каскад на биполярных транзисторах с общим эмиттером. Выбор положения рабочей точки покоя в зависимости от режима усиления Обратные связи в усилителях. Цепи смещения и температурной стабилизации усилительного каскада с общим эмиттером. Усилители напряжения с резистивно-емкостной связью на биполярных транзисторах. Усилители постоянного тока, усилители мощности, операционные усилители.

Практическая работа: формирование умения разбираться в конструкциях различных типов постоянных и переменных резисторов, производить пайку этих деталей на монтажные платы.

Тема № 3.2. Выпрямители. Электронные генераторы

Классификация выпрямителей. Однофазные выпрямители. Основные параметры и соотношения типовых схем выпрямления. Сглаживающие фильтры, их назначение. Схемы и основные параметры сглаживающих фильтров. Стабилизаторы постоянного напряжения параметрические и компенсационные.

Общие сведения, классификация и область применения электронных генераторов Генераторы прямоугольных импульсов. Мультивибраторы с "самовозбуждением, одно вибраторы.

Лабораторно практическая работа № 5:

«Исследование схемы параметрического стабилизатора напряжения»

Тема № 3.3. Полупроводниковые интегральные микросхемы

Определение интегральной микросхемы. Классификация интегральных микросхем по степени интеграции, по технологии изготовления и по функциональному назначению. Параметры интегральных микросхем. Преимущества интегральных микросхем.

Практическая работа: определение проводимости транзисторов с помощью омметра, исправности транзисторов и диодов; определение типов диодов, транзисторов и микросхем.

Итоговое занятие: защита творческих проектов. Выставка изделий.

МОДУЛЬ 4 УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (2 - о й г о д о б у ч е н и я)

№ п/п	Разделы и темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
4.	Электронная математика	54	18	36
4.1.	Введение. Базовые логические элементы цифровой электроники и современной smd микроэлектроники	18	6	12
4.2.	Элементы цифровой техники	18	6	12
4.3.	Микропроцессоры и микро-ЭВМ	18	6	12

Цель: Изучение понятия и назначения базовых логических элементов цифровой электроники и современной «smd» микроэлектроники

Задачи:

- Обучающие:
 - Изучение параметров и характеристик базовых логических элементов цифровой электроники и современной «smd» микроэлектроники;
 - Изучение принципа работы базовых логических элементов цифровой электроники и современной «smd» микроэлектроники
- Развивающие:
 - развитие интереса к практическим приемам работы;
 - развитие внимания, воображения, памяти, мышления и речи.
- Воспитательные:
 - воспитание чувства ответственности за свою деятельность;
 - формирование уважения к себе и сверстникам.

Предметные ожидаемые результаты

- Обучающийся должен знать:
 - термины: базовых логических элементов цифровой электроники и современной «smd» микроэлектроники
 - условные обозначения базовых логических элементов цифровой электроники и современной «smd» микроэлектроники в электрических схемах;
 - правила и приемы работы при измерении характеристик базовых логических элементов цифровой электроники и современной «smd» микроэлектроники
- Обучающийся должен уметь:
 - различать по виду базовых логических элементов цифровой электроники и современной «smd» микроэлектроники;
 - определять характеристики базовых логических элементов цифровой электроники и современной «smd» микроэлектроники по маркировке;

- проводить измерения параметров базовых логических элементов цифровой электроники и современной «smd» микроэлектроники;
- Обучающийся должен приобрести навык:
- производить измерения с помощью мультиметра и логического пробника.

Содержание программы Модуль 4

4. Электронная математика

Тема № 4.1. Введение. Базовые логические элементы цифровой электроники

Система счисления. Понятие о двоичных кодах.

Арифметические и логические операции с двоичными кодами в ЭВМ.

Базовые логические элементы НЕ, ИЛИ, И. Таблица истинности базовых логических элементов. Реализации логических элементов на транзисторах и интегральных микросхемах.

Тема № 4.2. Элементы цифровой техники

Триггеры. Назначение триггеров. Функциональная и принципиальная схемы асинхронного RS-триггера на логических элементах ИЛИ- НЕ. Таблица истинности триггера. Синхронный RS-триггер. D- триггер.. JK- триггер.

Счетчики. Счетчики -делители. Регистры. Регистры сдвига .Шифраторы. Дешифраторы.

Линейные дешифраторы. Мультиплексоры.

Запоминающие устройства. Оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства.

Тема № 4.3. Микропроцессоры и микро-ЭВМ

Понятие о микропроцессорах и микро-ЭВМ. Архитектура микропроцессора. Устройство и работа микро-ЭВМ.

Программируемые контроллеры- микро ЭВМ, управляющие технологическими процессами.

Практическая часть:

Лабораторно практическая работа № 6:

«Изучение работы элементов цифровой техники»

МОДУЛЬ 5

УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

(2 - ой год обучения)

№ п/п	Разделы и темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
5.	Секреты устройства - компьютера, контроллера, микроконтроллера ,микрокомпьютера	36	12	24
5.1.	Устройство компьютера	18	6	12
5.2.	Программируемые контроллеры и микроконтроллеры	18	6	12

Цель: узнать устройство и структуру - компьютера, контроллера, микроконтроллера ,микрокомпьютера АРДУИНО УНО

Задачи:

Обучающие:

- Изучение параметров и характеристик - **компьютера, контроллера, микроконтроллера, микрокомпьютера АРДУИНО УНО**

Развивающие:

- развитие интереса к практическим приемам работы;

- развитие внимания, воображения, памяти, мышления и речи.

Воспитательные:

- воспитание чувства ответственности за свою деятельность;
- формирование уважения к себе и сверстникам.

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- Термины для понимания устройства и принципов построения- **компьютера, контроллера, микроконтроллера, микрокомпьютера** АРДУИНО УНО;
- условные обозначения элементов - **компьютера, контроллера, микроконтроллера, микрокомпьютера** АРДУИНО УНО;
- правила понимания базовых характеристик базовых

Обучающийся должен уметь:

- различать по виду по маркировке базовые типы- **компьютера, контроллера, микроконтроллера, микрокомпьютера** АРДУИНО УНО

Содержание программы Модуль 5

5. Устройство компьютера, контроллера, микрокомпьютера

Тема № 5.1. Устройство компьютера.

Введение. Системный блок. Блок питания. Материнская плата. Процессор. Память.

Видеокарта. Звуковая карта. TV-тюнер. Акустика с SAB-WUFFER-активная для ПК.

Диагностика и ремонт. Винчестеры IDE, SCSI, SAS, NAND SSD. CD_DVD_RW привода. Flash-drive.

Порты. Клавиатуры. Ручной манипулятор типа –мышь. Мониторы ЭТЛ и ЖКИ. Сканеры.

Принтеры. Копиры, МФУ.

Лабораторно практическая работа № 7:

«Изучение устройства блоков компьютера. Сборка, разборка составных частей».

Тема № 5.2. Программируемые контроллеры и микроконтроллеры.

Промышленный компьютер - программируемый контроллер ALLEN BRADLEY- MicroLogix 1000 Современные микроконтроллеры PIC и AVR(ARDUINO UNO)

Практическая работа: формирование умения разбираться в конструкциях современных микроконтроллеров и навыков программирования.

МОДУЛЬ 6 УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (2 - ой год обучения)

№ п/п	Разделы и темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	6. Интересная и практическая диагностика ,настройка и ремонт компьютера, а так же локальных и беспроводных сетей.	1 8	6	1 2
6.1.	Ремонт компьютера. Овладение навыками выполнения ремонтных работ ПК	9	3	6
6.2.	Поиск неисправностей в локальных и беспроводных и 3G модемных сетях.	9	3	6

Цель: узнать принципы диагностики ,настройки и ремонта компьютера, а так же локальных и беспроводных сетей.

Задачи:

Обучающие:

- Изучение параметров и характеристик диагностики ,настройки и ремонта компьютера, а так же локальных и беспроводных сетей.

Развивающие:

- развитие интереса к практическим приемам работы;
- развитие внимания, воображения, памяти, мышления и речи.

Воспитательные:

- воспитание чувства ответственности за свою деятельность;
- формирование уважения к себе и сверстникам.

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- Термины для диагностики, настройки и ремонта компьютера, а так же локальных и беспроводных сетей.
- правила понимания базовых характеристик диагностики ,настройки и ремонта компьютера, а так же локальных и беспроводных сетей.

Обучающийся должен уметь:

- **Находить неисправности посредством необходимого программно-аппаратного инструментария при диагностики ,настройке и ремонте компьютера, а так же локальных и беспроводных сетей.**

Содержание программы Модуль 6

Тема № 6.1. Ремонт компьютера. Овладение навыками выполнения ремонтных работ ПК

Овладение навыками выполнения ремонтных работ ПК Настройка, диагностика и ремонт.

Операционные системы WINDOWS XP,7-Home Basic ,SERVER 2003.

Настройка. Организация файлов.

Аппаратное тестирование по сигналам BIOS,POST-ПЛАТЫ

Тестирующие программы.

Тема № 6.2. Поиск неисправностей в локальных и беспроводных и 3G модемных сетях.

Сети.LAN Ethernet ,Wi- Fi. 3G. Настройка, диагностика и ремонт.

INTERNET-SERVER.(AMD2*Opteron180) Аппаратное и программное оснащение.

Источники бесперебойного питания. Настройка диагностика и ремонт.

Лабораторно практическая работа № 8:

«Выполнение настройки, диагностика и ремонтные работы ПК»

Итоговое занятие: защита проектов, представление изделий прилагаемых к проекту.

4. Планируемые результаты по программе

Личностные

- положительное отношение к обучению, к приобретению знаний и умений, стремление к творческой проектной деятельности;
- развитие мотивация к самостоятельному познанию и обучению;
- формирование целеустремленного характера, позволяющего преодолевать возникающие затруднения;
- проявление доброго отношения к людям, уважения к их труду, участие в совместных делах, помощь людям, в том числе сверстникам.

Метапредметные

Познавательные: обучающийся может:

- преобразовывать познавательную задачу в практическую;
- выделять главное, делать умозаключения;
- проявлять техническое творчество.

Регулятивные: обучающийся может:

- вносить коррективы в действие после его завершения на основе оценки и учета характера сделанных ошибок;

Коммуникативные: обучающийся может:

- сотрудничать со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях;
- не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

Предметные

Обучающийся должен знать:

- термины и определения, используемые в электронике;
- характеристики электрического тока и источников питания;
- основные законы электрических цепей, условные обозначения в электрических принципиальных схемах;
- электронные компоненты и их характеристики;
- основы проектирования электронных устройств;
- основы контроллерного управления и программирования АРДУИНО.

Обучающийся должен уметь:

- проводить измерения электрических параметров;
- проектировать электрические схемы;
- изготавливать несложные платы электронных устройств;
- собирать схемы на макетных платах
- собирать схемы платах на, используя, паяльную технологию;
- собирать схемы на основе АРДУИНО и программировать их.

Обучающийся должен приобрести навык:

- разрабатывать схемы, используя специальные программы;
- проектировать печатные платы, используя специальные программы;
- программировать контроллеров АРДКИНО.

5.МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Образовательная программа рассчитана на обучающихся среднего и старшего школьного возраста, составлена с учетом требований времени и корректировалась в процессе работы в соответствии с интересами обучающихся.

На занятиях педагог опирается на следующие методы и приёмы:

Словесные (беседа, анализ, устное изложение материала).

Наглядные (показ, выполнение педагогом, показ аудио-, видеоматериалов).

Исследовательские (участие обучающихся в коллективном поиске решения поставленных задач, самостоятельная творческая деятельность).

Наиболее эффективным является работа на занятиях которая включает в себя следующие формы: анкетирование, диалог, компьютерная презентация, конкурсы, выставки творческих работ, сообщение, презентация, тестирование, творческая лаборатория, творческое задание.

Кроме того, специфика работы по данной программе требует привлечения разных видов работы: индивидуальной работы, работы по группам, и работы целого коллектива (проведение выставок, защиты творческих работ благотворно влияющих на сплочение коллектива).

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Для реализации данной программы используется следующее обеспечение:

- компьютерный класс, оснащенный:
 - 8 компьютерами Pentium 3 и выше; 1-AMD2***Opteron180 Server**(арендовано у п.д.о. **Вострикова Г.Ф.**)
 - принтером;
 - сканером; (арендовано у п.д.о. **Вострикова Г.Ф.**)
 - классной доской;
 - доступом в Интернет.(LAN,wi-fi-D-link G122,DWL-2100,3G-модем «Билайн»)
- программные продукты: операционная системы Windows XP, 7-**Home Basic**(Free-update **Windows10**),**SERVER 2003**(Free-update2008). Microsoft Office2003-2010; RXLogix500; ARDUINO IDE, *Electronics_Workbench*. (арендовано у п.д.о. **Вострикова Г.Ф.**)
- комплект наглядных пособий по ремонту компьютеров. (арендовано у п.д.о. **Вострикова Г.Ф.**)
- Наборы инструментов и радиодеталей для ремонта и построения новых конструкций. (арендовано у п.д.о. **Вострикова Г.Ф.**)
- **Наборы** конструкторов «Знаток»(на 180 схем-1шт,на 320-1шт,на 999схем-3шт)
- Машина постоянного тока ,ЛАТР 0-42в,Понижающий трансформатор 220/42-36 Вольт в виде школьно-лабораторного устройства и паяльника на 42 в/40-65 ватт(арендовано у п.д.о. **Вострикова Г.Ф.**)
- Осциллограф С1-115,эл.генератор Г4-102. (арендовано у п.д.о. **Вострикова Г.Ф.**)
- Наборы мехатроники с программируемыми отладочными платами ARDUINO UNO(арендовано у п.д.о. **Вострикова Г.Ф.**)

6.Список используемой литературы:

Литература для педагога:

1. Кузнецов Н.И. Основы электротехники, - М., «Высшая школа», 1990
2. Данилов И.Н., П.Н. Иванов Общая электротехника с основами электроники, - М., «Высшая школа», 1993
3. Герасимова В.Г. Популярныe цифровые микросхемы, - Челябинск, «Металлург», 1999
4. Шило В.А. Основы промышленной электроники, - М., 2000
5. Путников В.С. Интегральная электроника в измерительных устройствах, - Л., «Энергоатомиздат», 1988
6. Колонтаевский М.В. Радиоэлектроника, - М., 1993
7. Справочник по электронике, - М., 1996
8. Сулейманов Р.Р. Организация внеклассной работы в школьном клубе программистов: методическое пособие – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010
9. Андреева Е.В. Программирование – это так просто, программирование – это так сложно. Современный учебник программирования. – М.: МЦНМО, 2009
10. Пестряков В.М. Уроки радиотехника. – СПб., 2000.
11. Партин А.С., Борисов В.Г. Введение в цифровую технику. М. : Радио и связь, 1987.
12. Прошин В.М. Лабораторно-практические работы по электротехнике. (2+3-изд., стер.) Уч.пос. НПО."Академия"2007+2008.
13. Гуржий А.Н. Электрические и радиотехнические измерения. Учебное пособие для НПО. М.: ИЦ "Академия", 2004.
14. Беспалов В.Я. Электрические машины. Уч.пособие. - М.: ИЦ "Академия", 2005 г.

Литература для обучающихся:

1. Алгинин Б.Е. Кружок электронной автоматики. М.: Просвещение,1990.
2. Борисова В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. М.: Просвещение,1990.
3. Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиолюбителя: Описание практических конструкций. – М. : Патриот 1993.

4. Лебедев О.Н. Применение микросхем памяти в электронных устройствах. – М. : Просвещение, 1990.
5. Энциклопедия для детей. Т. 14. Техника. – М. :Аванта, 1999.

Дополнительная литература:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации №196 от 9.11.2018 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
4. Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-Р)
5. Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 "О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей"
6. Письмо Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации»
7. Письмо Министерства образования и науки РФ от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 "О направлении методических рекомендаций"
8. Письмо Министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 №МО-16-09- 01/826-ТУ
9. Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»;
10. Приказ Департамента образования администрации городского округа Тольятти от 18.11.2019 года №443-пк/3.2 "Об утверждении правил Персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в городском округе Тольятти на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам"