

Муниципальное казенное учреждение «Отдел образования администрации
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан»

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Центр детского (юношеского) технического творчества»
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан

Рассмотрено на методическом совете
МАУ ДО ЦДЮТТ г. Стерлитамак РБ
протокол № 4 от 02.09.2024

Утверждаю

Директор МАУ ДО ЦДЮТТ
г. Стерлитамак РБ

 Г. Р. Васильева

Приказ № 90
от «02» 09 2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«АЗБУКА ЭЛЕКТРОНИКИ»

ТЕХНИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ

(срок реализации программы - 1 учебный год,
количество часов в неделю – 2, за учебный год – 72
возраст обучающихся – 10-14 лет (4-7 классы))

Составитель:

Арасланов Марсель Минигафурович
педагог дополнительного образования

СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка	3
2	Учебный план и содержание программы	6
3	Планируемые результаты	19
4	Календарный учебный график	20
5	Методическое обеспечение программы	23
6	Список литературы	25
	Приложения	29

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Азбука электроники» предназначена для реализации в учреждениях дополнительного образования. Программа имеет техническую направленность, предполагает освоение обучающимися знаний, умений и навыков в области электроники.

Актуальность программы «Азбука электроники»:

Наступивший XXI век можно назвать по праву веком электроники, так как невозможно найти отрасль экономики, в которой бы не применялись радиоэлектронные устройства. Не менее широко используется электроника в быту, обеспечивая эффективность, безопасность и комфорт при использовании бытовой техники и тем самым обуславливается увеличение спроса на специалистов в этой области. Результаты бесед с родителями, свидетельствуют о запросе на данный курс со стороны учащихся 4-6 классов и их родителей.

Отличительной особенностью данной программы «Азбука электроники» является её адаптация для учащихся 4-6, которые ещё не изучают физику и имеют недостаточные математические знания. Это поможет обучающимся получить предварительные знания не только в области электроники, но и физики. Особое внимание уделяется воспитанию у учащихся элементов системного анализа, которые являются основой инженерной деятельности.

Программа «Азбука электроники» предназначена для учащихся 4-6 классов средней школы, желающих получить знания в области электроники. В программе рассматриваются вопросы основ электродинамики, схемотехники, конструирования электронных устройств. При разработке содержания учебного материала, которым должны овладеть учащиеся минимально, учитывались знания, полученные на уроках в общеобразовательной школе. Причем объем каждого предыдущего учебного элемента достаточен для усвоения последующего.

Объем программы - 72 учебных часа.

Срок освоения программы - 1 учебный год.

Срок реализации программы – с 1 сентября 2024г. по 31 мая 2025г.

Периодичность занятий 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Форма обучения по программе – очная. Занятия проходят в учебной группе, состав группы постоянный. Оптимальная наполняемость группы – 10-15 человек, т.к. изучаемый материал является технически сложным, требует тщательного соблюдения правил по технике безопасности и особо внимательного отношения к теоретической и практической части занятий со стороны учащихся и педагогов.

Целевая аудитория программы - учащиеся 4-6 классов, возраст учащихся – 10-14 лет. Принимаются дети разного уровня подготовки по желанию. Возможно привлечение детей других возрастов и ОВЗ по просьбе родителей и наличии у ребёнка особого интереса к электронике.

Занятия делятся на теоретическую и практическую части. На теоретических занятиях учащиеся изучают устройство и принципы работы электронных компонент и схем, основы конструирования и технологии электронных устройств. В ходе практических занятий учащиеся выполняют несложные расчеты узлов, изготавливают электронные устройства, проводят электроизмерительные работы. Наиболее эффективными формами работы с учащимися являются лекция, беседа, практические работы, проектная деятельность.

Целью программы «Азбука электроники» является формирование знаний в области электроники, навыков изготовления электронных устройств, уникальных

компетенций изобретательства и инженерии и их применение в практической работе и в проектах, подготовка к самореализации в условиях рыночной экономики.

Задачи:

Предметные:

- формирование системы знаний и умений, составляющих основное содержание, таких как факты, термины, понятия, принципы, способы деятельности, в научной области «Электроника»;
- усвоение правил техники безопасности при монтаже электронных устройств и проведении электрических измерений;
- формирование навыков работы с электронными компонентами;
- формирование способов преобразовательной деятельности (репродуктивной и творческой) в процессе изготовления несложных электронных устройств и работы с соответствующей технической документацией (принципиальные схемы, чертежи, блок-схемы и т. п.).

Метапредметные:

- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, математика, физика);
- формирование умений применять логические операции: обобщать, проводить аналогию, становивать причинно-следственные связи, делать выводы;
- развитие графической грамотности, навыков работы с технической документацией;
- формирование умений самостоятельной работы.

Личностные:

- развитие интереса к технике и технологиям, технических способностей;
- развитие познавательной активности и способности к самообразованию;
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов.

Воспитательные:

- воспитание трудолюбия, ответственности, аккуратности;
- воспитание интереса к профессиям области электроники в соответствии с осознаваемыми собственными способностями и убеждениями;
- воспитание этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью;
- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в электронику	8	5	3	
1.1	История электронной техники	1	1		Устный опрос
1.2	Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ	1	1		Устный опрос
1.3	Электрический ток и его параметры	2	1	1	Практическая работа
1.4	Схемы электронных устройств	2	1	1	Практическая работа
1.5	Измерение электрических величин	2	1	1	Практическая работа
2.	Технология монтажа электронных устройств	6	3	3	
2.1	Технология пайки	2	1	1	Практическая работа
2.2	Навесной монтаж	2	1	1	Практическая работа
2.3	Печатный монтаж	2	1	1	Практическая работа
3.	Электронные компоненты	16	6	10	
3.1	Резисторы	2	1	1	Практическая работа
3.2	Конденсаторы	2	1	1	Практическая работа
3.3	Диоды и стабилитроны	2	1	1	Практическая работа
3.4	Транзисторы	6	1	5	Практическая работа
3.5	Тиристоры	2	1	1	Практическая работа
3.6	Микросхемы	2	1	1	Практическая работа
4.	Сборка и исследование электронных устройств	42	6	36	
4.1	Источники питания	6	1	5	Практическая работа
4.2	Электронные регуляторы	6	1	5	Практическая работа
4.3	Звуковые устройства	4	1	3	Практическая работа
4.4	Световые устройства	6	1	5	Практическая работа

4.5 .	Индикаторы	6	1	5	Практическая работа
4.6 .	Устройства на микросхемах	14	1	13	Практическая работа
	Итого	72	20	52	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в электронику

Тема 1.1. История электронной техники

Учащиеся должны

знать:

- основные этапы развития электронной техники;
- основные виды электронных компонент;
- виды материалов электронной техники;

История развития электронной техники. Электронные лампы.

Полупроводниковые приборы. Интегральные схемы. Основные виды электронных компонент.

Материалы электронной техники. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Постоянный и переменный ток.

Знакомство с лабораторией. Ознакомление с планом работы на учебный год.

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией.

Формы контроля: опрос.

Тема 1.2. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ

Учащиеся должны

знать:

- правила техники безопасности при выполнении электромонтажных работ;
- безопасные приемы работы с электрическими цепями и электроприборами.
- правила противопожарной безопасности

уметь:

- составлять схемы электрические принципиальные;
- читать схемы электрические принципиальные;

Общие сведения по электробезопасности. Понятие электрического тока. Действие электрического тока на организм человека. Техника безопасности во время занятий, при выполнении электромонтажных работ. Основы противопожарной безопасности. Безопасные приемы работы с электрическими цепями и электроприборами.

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией.

Формы контроля: опрос.

Тема 1.3. Электрический ток и его параметры

Учащиеся должны

знать:

- виды электрического тока;
- основные электрические величины и единицы их измерения;
- формулы закона Ома и расчета электрической мощности.

Основные электрические величины: сила тока, напряжение, мощность, частота. Единицы измерения силы тока, напряжения, сопротивления, мощности, частоты. Формулы закона Ома и расчета электрической мощности.

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, расчет сопротивления, монтаж схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 1.4. Схемы электронных устройств

Учащиеся должны

знать:

- основные условные графические обозначения электрорадиоэлементов;
- позиционные обозначения электрорадиоэлементов на схемах;
- правила оформления схемы электрической принципиальной;

уметь:

- вычерчивать схемы электрические принципиальные;
- читать схемы электрические принципиальные;

Схема электрическая принципиальная (ЭЗ). Условное графическое обозначение (УГО) электрорадиоэлементов (ЭРЭ) на схеме электрической принципиальной. Позиционное обозначение электрорадиоэлементов на электрической схеме.

Условные графические обозначения соединений, переключателей, лампочки накаливания, разъемов, сопротивлений, гальванических элементов.

Практическая работа «Вычерчивание схемы электрической принципиальной».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, составление схем.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 1.5. Измерение электрических величин

Учащиеся должны

знать:

- безопасные приемы работы с электрическими цепями и измерительными приборами;
- основные электрические величины и единицы их измерения;
- правила включения амперметра и вольтметра в измерительную цепь;
- правила включения омметра для измерения сопротивления;

уметь:

- подбирать пределы измерения амперметра, вольтметра и омметра;
- измерять токи, напряжения и сопротивления;

Измерение тока. Амперметры, миллиамперметры, микроамперметры.
Включение амперметра в цепь для измерения тока. Многопредельные амперметра.

Измерение напряжения. Вольтметры, милливольтметры, микровольтметры.
Включение вольтметра в цепь для измерения напряжения. Многопредельные вольтметры.

Измерение сопротивления. Включение омметра для измерения сопротивления.
Мультиметры.

Практическая работа «Измерение электрических величин с помощью цифрового мультиметра».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: устный опрос, практическая работа.

Раздел 2. Технология монтажа электронных устройств

Тема 2.1. Технология пайки

Учащиеся должны

знать:

- технологию пайки;
- основные виды электромонтажных соединений;
- правила техники безопасности при выполнении пайки;
- безопасные приемы работы с электропаяльником.
- устройство паяльника;
- назначение и виды припоев и флюсов;

уметь:

- соединять провода при помощи пайки;
- подготовить провода к монтажу,
- определять качество пайки;
- выполнять изоляцию соединений;
- контролировать качество выполняемых работ.

Физико-химические процессы при пайке. Материалы и инструменты для пайки.

Припой. Флюсы.

Устройство паяльника. Подготовка паяльника к работе. Лужение.

Технологический процесс соединения проводов пайкой. Основные условия качественной пайки. Контроль качества паяных соединений.

Практическая работа «Подготовка электропаяльника к работе».

Практическая работа «Соединение проводов при помощи пайки».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, монтаж проводов.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 2.2. Навесной монтаж

Учащиеся должны

знать:

- виды навесного монтажа;
- способы соединения выводов элементов;

уметь:

- изготавливать электронные узлы с помощью навесного монтажа;
- составлять монтажные схемы.

Способы монтажа схем. Печатный и навесной монтаж. Монтажная схема.

Подготовка элементов для навесного монтажа. Способы крепления элементов при навесном монтаже. Способы соединения элементов.

Практическая работа «Навесной монтаж схемы».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, вычерчивание схем, монтаж схемы.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 2.3. Печатный монтаж

Учащиеся должны

знать:

- виды печатных плат;
- технология изготовления печатных плат;
- способы формирования печатных проводников;
- приемы пайки элементов на печатную плату.

уметь:

- изготавливать печатные платы;
- выполнять монтаж элементов на печатную плату.

Виды печатных плат. Однослойные и двухслойные печатные платы. Материалы для печатных плат. Структура печатных плат. Способы формирования печатных проводников.

Технология изготовления печатных плат. Травление. Сверление отверстий.

Технологический процесс пайки выводов элементов на печатную плату.

Формовка выводов элементов для печатного монтажа. Пайка элементов на печатную плату.

Практическая работа «Печатный монтаж схемы».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, подготовка докладов и рефератов.

Формы контроля: практическая работа.

Раздел 3. Электронные компоненты

Тема 3.1. Резисторы

Учащиеся должны

знать:

- основные типы, УГО, маркировку и параметры резисторов;
- устройство постоянных, переменных, подстроечных резисторов;
- подготовку резисторов к монтажу, установку и пайку на ПП;

уметь:

- определять тип резистора и их маркировку;
- подготовку резисторов к монтажу,
- установить, закрепить, распаять резисторы на печатную плату.

Резисторы и их применение. Виды резисторов: постоянные, переменные, подстроечные, полупроводниковые (варистор, терморезистор, фоторезистор). Конструкция постоянных и переменных резисторов. Обозначение резисторов в электрических схемах. Основные характеристики резисторов: номинальное сопротивление, допуск, допустимая рассеиваемая мощность. Зависимость сопротивления от температуры.

Закон Ома для участка цепи. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений. Формула мощности. Способы соединения резисторов: последовательное, параллельное, смешанное. Расчет общего сопротивления.

Маркировка резисторов. Определение параметров резисторов по цветовой маркировке. Измерение величины сопротивления мультиметром.

Монтаж и пайка резисторов на печатную плату.

Практическая работа «Определение сопротивления резистора».

Лабораторная работа «Исследование делителя напряжения».

Самостоятельная работа: заполнение отчета по лабораторной работе, составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 3.2. Конденсаторы

Учащиеся должны

знать:

- основные типы, УГО, маркировку и параметры конденсаторов;
- устройство постоянных, переменных, подстроечных конденсаторов;
- подготовку резисторов и конденсаторов к монтажу, установку и пайку на ПП;

уметь:

- определять тип конденсатора и их маркировку;
- подготовить выводы конденсаторов к монтажу,
- установить, закрепить, распаять конденсаторы на печатную плату.

Конденсаторы и их применение. Классификация и типы конденсаторов. Виды конденсаторов: постоянные, переменные, подстроечные, электролитические. Обозначение конденсаторов в электрических схемах. Конструкция постоянных, переменных, подстроечных конденсаторов.

Основные характеристики конденсаторов: номинальная емкость, допуск, рабочее напряжение.

Способы соединения конденсаторов: последовательное, параллельное, смешанное. Расчет общей емкости при различных способах соединения конденсаторов.

Маркировка конденсаторов. Определение емкости конденсатора по маркировке на корпусе.

Монтаж и пайка конденсаторов на ПП. Тестирование конденсаторов. Измерение ёмкости измерительными приборами.

Практическая работа «Определение емкости конденсатора по маркировке».

Практическая работа «Монтаж конденсатора на печатную плату».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж схемы.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 3.3. Диоды и стабилитроны

Учащиеся должны

знать:

- классификацию диодов и стабилизаторов;
- УГО полупроводниковых диодов и стабилизаторов;
- конструкции полупроводниковых диодов;
- основные параметры диодов и стабилизаторов;
- маркировку диодов и стабилизаторов;
- правила тестирования диодов и стабилизаторов;
- схемы включения диодов;
- особенности монтажа и пайки диодов на ПП;
- вольтамперные характеристики диодов и стабилитронов;
- принцип работы параметрического и компенсационного стабилизатора напряжения.

уметь:

- выполнять тестирование полупроводниковых диодов и стабилитронов;
- в лабораторных условиях снимать характеристики полупроводниковых диодов;
- готовить к монтажу, устанавливать и распаивать диоды на ПП;
- пользоваться справочной информацией.

Понятие о полупроводниках. Свойства и виды полупроводников.

Классификация полупроводниковых приборов.

Устройство и принцип работы полупроводникового диода. *p-n*-переход. Вольт-амперная характеристика диода. Схемы включения диодов. Прямое и обратное включение диода.

Классификация полупроводниковых диодов: выпрямительные диоды, стабилитроны, стабилитроны, варикапы. Области применения полупроводниковых диодов.

Основные параметры диодов. Маркировка диодов.

Правила тестирования диодов. Установка полупроводниковых диодов на ПП.

Вольтамперная характеристика стабилитрона и стабилстора. Основные параметры стабилитрона. Схемы включения стабилитрона и стабилстора.

Практическая работа «Проверка исправности диода».

Практическая работа «Определение выводов диодов».

Лабораторная работа «Исследование схем включения диода»

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 3.4. Транзисторы

Учащиеся должны

знать:

- классификацию биполярных и полевых транзисторов;
- принципы действия биполярных и полевых транзисторов;
- основные параметры биполярных и полевых транзисторов;
- УГО биполярных и полевых транзисторов;
- правила тестирования биполярных и полевых транзисторов;
- особенности монтажа и пайки транзисторов;

уметь:

- определять биполярные и полевые транзисторы на схеме;
- выполнять тестирование биполярных и полевых транзисторов;
- готовить к монтажу, устанавливать и распаивать транзисторы на печатные платы;
- пользоваться справочной информацией.

Транзисторы. Функции в электронной технике.

Биполярные транзисторы: принцип действия, основные параметры, УГО. Типы транзисторов: n-p-n, p-n-p. Маркировка отечественных биполярных транзисторов.

Схемы включения биполярных транзисторов (ОЭ, ОБ, ОК). Использование биполярных транзисторов в качестве ключа. Проверка биполярных транзисторов.

Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим p-n-переходом, с изолированным затвором. Принцип действия, УГО, основные параметры полевых транзисторов.

Комплементарные транзисторы.

Практическая работа «Монтаж транзисторов на печатную плату».

Практическая работа «Определение исправности биполярных транзисторов»

Практическая работа «Сборка печатного узла на биполярных транзисторах»

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 3.5. Тиристоры

Учащиеся должны

знать:

- классификацию тиристоров;
- принцип действия динистора, тринистора, симистора;

- конструкции динистора, тринистора, симистора;
- схемы включения и характеристики динистора, тринистора, симистора;
- основные параметры динистора, тринистора, симистора;
- УГО динистора, тринистора, симистора;
- маркировку динистора, тринистора, симистора;
- правила тестирования динистора, тринистора, симистора;
- особенности монтажа и пайки динистора, тринистора, симистора;

уметь:

- различать типы, маркировку динистора, тринистора, симистора.
- выполнять тестирование динистора, тринистора, симистора;
- готовить к монтажу, устанавливать динисторы, тринисторы и симисторы.
- пользоваться справочной информацией.

Классификация тиристоров.

Динисторы (диодные тиристоры): устройство, принцип действия, условные обозначения. Вольтамперная характеристика динистора. Основные параметры динистора. Схемы включения динистора.

Тринисторы: устройство, принцип действия, условные обозначения. Вольтамперная характеристика тринистора. Основные параметры тринистора. Схемы включения тринистора.

Симисторы: устройство, принцип действия, характеристики, условные обозначения, схемы включения.

Практическая работа «Исследование работы тиристора»

Практическая работа «Сборка схемы на тиристорах»

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, монтаж схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Тема 3.6. Микросхемы

Учащиеся должны

знать:

- основные типы микросхем;
- нумерацию выводов микросхем;
- правила монтажа микросхем;

уметь:

- выполнять монтаж разных видов микросхем на платы.
- определять выводы микросхем.

Микросхемы. Цифровые и аналоговые микросхемы. Цифровые и аналоговые сигналы. Классификация микросхем по принципу функциональному назначению.

УГО, маркировка микросхем. Нумерация выводов микросхем. Монтаж микросхем на печатные и беспаячные платы.

Типы реле, их конструкция, УГО, маркировка, параметры, применение,

Практическая работа «Знакомство с работой реле».

Практическая работа «Монтаж переключателей»

Практическая работа «Распайка кабеля на разъем»

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, подготовка докладов и рефератов, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

Раздел 4. Сборка и исследование электронных устройств

Учащиеся должны

знать:

- основные виды источников питания;
- структурную схему линейного блока питания;
- принцип действия однополупериодного и мостового выпрямителя;
- принцип работы емкостного фильтра для сглаживания пульсаций;
- принцип действия параметрического стабилизатора напряжения;

уметь:

- выбирать диоды с заданными параметрами для выпрямителя;
- выполнять монтаж выпрямителя.
- выбирать стабилитроны для стабилизатора напряжения;
- выполнять упрощенный расчет стабилизатора напряжения.

Классификация источников питания. Первичные и вторичные источники питания. Устройство гальванического элемента и аккумулятора.

Структура линейного блока питания. Выпрямители. Однополупериодный выпрямитель. Мостовая схема выпрямителя. Сглаживающие фильтры. Принцип работы емкостного фильтра. Принцип работы параметрического стабилизатора напряжения. Балластный резистор. Увеличение выходного тока параметрического стабилизатора напряжения.

Принцип работы регулятора напряжения на транзисторе. Принцип работы регулятора мощности на тринисторе.

Мультивибратор. Принцип работы симметричного мультивибратора. Особенности схем мультивибраторов в звуковых и световых устройствах.

Принцип работы цифровых устройств.

Практическая работа «Простой блок питания».

Практическая работа «Стабилизированный блок питания».

Практическая работа «Регулятор оборотов вентилятора».

Практическая работа «Схемы на одном транзисторе».

Практическая работа «Регулятор яркости светодиодов».

Практическая работа «Искатель скрытой проводки на полевых транзисторах».

Практическая работа «Регулятор мощности на тринисторе».

Практическая работа «Генератор на логических элементах».

Практическая работа «Электронный звонок».

Практическая работа «Имитатор звуков».

Практическая работа «Переключатель гирлянд на транзисторах».

Практическая работа «Цветомузыкальная установка».

Практическая работа «Индикатор уровня воды».

Практическая работа «Индикатор уровня сигнала».

Практическая работа «Световой терменвокс».

Практическая работа «Генератор Atari Punk Console».

Практическая работа «Электронная игра «Кто быстрее»».

Практическая работа «Кодовый замок».

Практическая работа «Счетчик импульсов».

Практическая работа «Электронный кубик».

Самостоятельная работа: составление опорных конспектов, работа со справочной информацией, изготовление печатной платы, подготовка элементов схемы, сборка печатного узла, монтаж и исследование схемы, измерение электрических величин.

Формы контроля: практическая работа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты:

- знание правил техники безопасности при монтаже электронных устройств и проведении электрических измерений;
- знание правил безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- знание основных терминов, понятий, принципов, способов деятельности в научной области «Электроника»;
- знание устройства и принципов работы основных электронных компонент и простых схем;
- умение работать с принципиальными схемами, чертежами, технической документацией при монтаже электронных устройств и проведении электрических измерений.
- умение самостоятельно работать с электронными компонентами, ручным инструментом и оборудованием при монтаже электронных устройств и проведении электрических измерений.

Метапредметные результаты:

- умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- умение работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;
- уметь рассказывать о проекте;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Личностные результаты:

- устойчивый интерес к электронике, более развитые технические способности;
- познавательная активность и способность к самообразованию;
- умение визуального представления информации и собственных проектов;
- устойчивый интерес к профессиональной сфере применения электроники, профориентация на специальности, связанные с электроникой.

Воспитательные результаты:

- трудолюбие, ответственность и аккуратность при выполнении работ;
- сформированная этика групповой работы, работы в команде;
- умение установить отношения делового сотрудничества, взаимоуважение;
- ценностное отношение к своему здоровью;
- ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию и самообразованию.
- сформированная воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число и время проведения занятия		Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				Комбинированное занятие	2	1.1. 1.2.	История электронной техники. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ	каб. 3	Устный опрос
2.				Комбинированное занятие	2	1.3.	Электрический ток и его параметры Беседа «Творчество – лучший способ самовыражения»	каб. 3	Устный опрос
3.				Комбинированное занятие	2	1.4.	Измерение электрических величин	каб. 3	Практическая работа
4.				Комбинированное занятие	2	1.5.	Схемы электронных устройств Беседа «День Республики Башкортостан»	каб. 3	Практическая работа
5.				Комбинированное занятие	2	2.1.	Технология пайки	каб. 3	Практическая работа
6.				Комбинированное занятие	2	2.2.	Навесной монтаж Беседа «День военного связиста»	каб. 3	Практическая работа
7.				Комбинированное занятие	2	2.3.	Печатный монтаж Беседа «День народного единства»	каб. 3	Практическая работа
8.				Комбинированное занятие	2	3.1.	Резисторы.	каб. 3	Практическая работа
9.				Комбинированное занятие	2	3.2.	Конденсаторы	каб. 3	Практическая работа
10.				Комбинированное занятие	2	3.3.	Диоды и стабилитроны	каб. 3	Практическая работа
11.				Комбинированное занятие	2	4.1.	Простой блок питания Беседа «День Неизвестного солдата»	каб. 3	Практическая работа
12.				Комбинированное занятие	2	3.4.	Биполярные транзисторы	каб. 3	Практическая работа
13.				Практическое занятие	2	3.4.	Схемы на одном транзисторе.	каб. 3	Практическая работа
14.				Комбинированное занятие	2	4.2.	Регулятор оборотов вентилятора	каб. 3	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число и время проведения занятия		Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
15.				Практическое занятие	2	4.2.	Регулятор яркости светодиодов	каб. 3	Практическая работа
16.				Практическое занятие	2	4.1	Стабилизированный блок питания	каб. 3	Практическая работа
17.				Комбинированное занятие	2	4.1	Стабилизированный блок питания	каб. 3	Практическая работа
18.				Комбинированное занятие	2	3.4	Полевые транзисторы Беседа «День снятия блокады Ленинграда»	каб. 3	Практическая работа
19.				Практическое занятие	2	4.5.	Искатель скрытой проводки на полевых транзисторах	каб. 3	Практическая работа
20.				Комбинированное занятие	2	3.5.	Тиристоры	каб. 3	Практическая работа
21.				Практическое занятие	2	4.2.	Регулятор мощности на тринисторе	каб. 3	Практическая работа
22.				Комбинированное занятие	2	3.6.	Микросхемы Беседа «Наши защитники»	каб. 3	Практическая работа
23.				Практическое занятие	2	4.6.	Генератор на логических элементах Беседа «Международный женский день»	каб. 3	Практическая работа
24.				Практическое занятие	2	4.3.	Электронный звонок	каб. 3	Практическая работа
25.				Практическое занятие	2	4.3.	Имитатор звуков.	каб. 3	Практическая работа
26.				Практическое занятие	2	4.4.	Переключатель гирлянд на транзисторах	каб. 3	Практическая работа
27.				Практическое занятие	2	4.4.	Цветомузыкальная установка	каб. 3	Практическая работа
28.				Практическое занятие	2	4.4.	Цветомузыкальная установка Беседа «Здоровый образ жизни»	каб. 3	Практическая работа
29.				Практическое занятие	2	4.5.	Индикатор уровня воды	каб. 3	Практическая работа
30.				Практическое занятие	2	4.5.	Индикатор уровня сигнала	каб. 3	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число и время проведения занятия		Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
31.				Практическое занятие	2	4.6.	Световой терменвокс.	каб. 3	Практическая работа
32.				Практическое занятие	2	4.6.	Генератор Atari Punk Console Беседа «День Победы»	каб. 3	Практическая работа
33.				Практическое занятие	2	4.6.	Электронная игра «Кто быстрее» Беседа «Попов А.С. – изобретатель радио»	каб. 3	Практическая работа
34.				Практическое занятие	2	4.6.	Кодовый замок	каб. 3	Практическая работа
35.				Практическое занятие	2	4.6.	Счетчик импульсов.	каб. 3	Практическая работа
36.				Практическое занятие	2	4.6.	Подведение итогов программы	каб. 3	Беседа

5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

5.1. Условия реализации программы

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Азбука электроники» используется кабинет оборудованный учебными столами и стульями для учащихся, классной доской. Рабочие места общего пользования включают в себя стол для столярных и слесарных работ, стол для ремонта и настройки радиоаппаратуры.

Имеются шкафы для хранения учебно-наглядных пособий, материалов, инструментов, приборов, незавершенных работ учащихся, электронных компонент и т. д.

В кабинете имеются компьютеры с набором готовых информационных и обучающих программ, а также программ по расчетам параметров простейших электронных устройств и блоков (трансформатор, выпрямитель, колебательный контур и т. п.).

Перечень инструментов и материалов для выполнения практических работ по изготовлению электронных устройств приведен в приложении А.

Программное обеспечение

- Electronics Workbench.
- Начало электроники.

5.2. Методическое обеспечение программы

Программа реализуется в ходе еженедельных групповых занятий (2 раза в неделю по 2 учебных часа) в очной форме.

Для освоения программы применяется технология интегрированного обучения. Содержание программы подразумевает интеграцию формирования технических знаний в области электроники, умений и навыков монтажа электронных узлов, вычерчивания электрических схем, проведения электрических измерений.

Комбинированные занятия включают теоретический блок, на котором обучающиеся получают новые знания в области электроники и актуализируют знания по школьным предметам (математика, технология, окружающий мир и др.), учатся применять их в практической деятельности. На практических занятиях ребята применяют полученные знания в практике монтажа электронных узлов, вычерчивания электрических схем, проведения электрических измерений.

Важное значение в реализации программы имеет проектная деятельность. Проектная деятельность реализуется в виде выполнения индивидуальных или групповых проектов по созданию законченного электронного устройства.

Предполагается также использование следующих форм и методов:

- методы организации учебно-познавательной деятельности:
 - словесные (объяснение, инструктаж - при изучении нового материала);
 - наглядные (демонстрация образцов, использование наглядных пособий, технологические карты, и др.);
 - практические (практические и лабораторные работы);
 - репродуктивный (показ педагогом конкретных практических действий и повторение действий учащимися);
- проблемные (занятия могут содержать элементы проблемного обучения, когда учащимся предлагается самим сформулировать проблему, поставить задачи и найти решение),

- методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности:
 - квесты,
 - конкурсы,
 - эмоциональное воздействие,
 - поощрение,
 - создание ситуаций успеха
 - и др.;
- методы контроля:
 - наблюдение за работой учащихся,
 - выполнение практических работ,
 - опрос,
 - тесты,
 - самоконтроль и взаимоконтроль.

Воспитательная работа осуществляется в следующих формах:

- педагогическая поддержка (помощь в решении конкретных стоящих перед ребенком проблем, а не навязывание искусственно созданной воспитательной ситуации);
- воспитывающая деятельность (содержание в порядке рабочего места, помощь младшим и т.д.);
- коллективное дело, организация командной работы;
- эмоционально яркое событие (праздник, чаепитие, экскурсия, участие в массовых мероприятиях и т. д.).

Большое значение придается работе педагога с родителями, что особенно важно для достижения личностных результатов программы.

Формы работы с родителями:

- индивидуальные беседы,
- консультирование в родительском чате,
- совместные занятия, участие родителей в подготовке к конкурсам.

В образовательном процессе реализации данной программы используются следующие методы:

- словесные (беседа, опрос, дискуссия и т.д.);
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
- графические работы;
- практические задания;
- выполнение индивидуальных и групповых проектов.

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Азбука электроники» автором были разработаны следующие методические материалы:

- *планы-конспекты занятий:*
 - «Конденсаторы».
 - «Резисторы».
 - «Биполярные транзисторы».
- *интернет ресурс:*
 - сайт <http://m-elek.h1n.ru>.
- *технологические карты:*
 - «Технология пайки на печатной плате».

- «Изготовление печатной платы».
- *графические работы:*
 - «Вычерчивание электрической схемы».
- *методические указания для выполнения лабораторных и практических работ (Приложение Г):*

Для контроля усвоения программы разработаны графические задания для промежуточной и итоговой диагностики.

Во время обучения важной задачей является сохранение здоровья, воспитание ЗОЖ. На каждом занятии обязательно проводятся физкультминутки и динамические паузы.

5.3. Формы аттестации и контроля освоения программы

Важной и необходимой частью реализации программы является контроль освоения образовательной программы. В процессе обучения используется текущая и итоговая форма проверки знаний, для осуществления которых применяются самостоятельные графические работы. Проверка и оценка знаний имеет следующие функции: контролирующую, обучающую, воспитывающую, развивающую.

Текущий контроль отражен в календарном учебном графике и содержании учебного плана,

Промежуточная диагностика проводится в декабре-январе. Форма промежуточной диагностики: контрольная практическая работа.

Цели:

- определить уровень знаний, умений, навыков в соответствии с образовательной программой на данном этапе ее реализации;
- определить уровень развития учебного коллектива, динамику личностного развития.

По результатам промежуточной диагностики могут быть корректировки календарного учебного графика, содержания теоретической или практической части программы, модели педагогического взаимодействия, воспитательной работы.

Пример контрольной практической работы промежуточной диагностики приведен в Приложении Б.

Итоговая диагностика проводится в мае с целью определения результативности освоения образовательной программы. Форма итоговой диагностики: контрольная практическая работа.

Пример задания контрольной практической работы приведен в Приложении В. Результаты тестов учащихся оцениваются по пяти бальной системе.

Программой определены примерные нормы оценки знаний и умений учащихся при выполнении практических работ:

- оценка «5» ставится, если учащийся:
 - самостоятельно, правильно и аккуратно выполняет монтаж элементов на плату;
 - схемы читает свободно;
 - при необходимости умело пользуется справочным материалом;
 - соблюдает технику безопасности;
 - ошибок в работе не делает, но допускает незначительные неточности.
- оценка «4» ставится, если учащийся:
 - самостоятельно, но с небольшими неточностями выполняет монтаж элементов на плату;
 - справочным материалом пользуется, но ориентируется в нём с трудом;

- соблюдает технику безопасности;
- при выполнении задания допускает незначительные ошибки, которые исправляет после замечаний учителя и устраняет самостоятельно без дополнительных объяснений.
- оценка «3» ставится, если учащийся:
 - монтаж элементов на плату выполняет неточно, но основные правила монтажа соблюдает;
 - работы, предусмотренные заданием, выполняет несвоевременно;
 - соблюдает технику безопасности;
 - ошибки самостоятельно не исправляет.
- оценка «2» ставится, если учащийся:
 - не выполняет практическую работу;
 - не соблюдает технику безопасности;
 - читает схемы только с помощью учителя и систематически допускает существенные ошибки.
- оценка «1» ставится, если учащийся не подготовлен к работе, совершенно не владеет умениями и навыками, предусмотренными программой, не соблюдает технику безопасности.

После проверки необходимо выявить типичные ошибки, допущенные учащимися, и наметить пути ликвидации пробелов в их знаниях.

5.4. План мероприятий по воспитательной работе

№	Содержание	Форма	Дата/Сроки
1	Творчество – лучший способ самовыражения	беседа	сентябрь
2	День Республики Башкортостан	беседа	октябрь
3	День военного связиста	беседа	октябрь
4	День народного единства	беседа	ноябрь
5	День Неизвестного солдата	беседа	декабрь
6	День снятия блокады Ленинграда	беседа	январь
7	Наши защитники	беседа	февраль
8	Международный женский день	беседа	март
9	Здоровый образ жизни	беседа	апрель
10	День Победы	беседа	май
11	Попов А.С. – изобретатель радио	беседа	май

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога:

Нормативная основа:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
4. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
7. Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Министерства образования РФ от 11.12.2006 N 06-1844).
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

Педагогическая литература:

1. Бордовская Н.В. Психология и педагогика. Стандарт третьего поколения. Учебник для ВУЗов .- М.:Проспект, 2021
2. Загвязинский В. И. Теории обучения и воспитания. Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. – М: Академия, 2023
3. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика, 1990г.
4. Крившенко Л.П. Педагогика. Учебник.-2-е изд.- М.:Проспект, 2022.
5. Обухова Л.Ф. Возрастная психология. Учебник для вузов. .- М.:Проспект, 2023
6. Педагогика. /Под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Пед. наследие России, 2022.
7. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии /Под ред. С.А. Смирнова. М.: Академия, 2022.
8. Подласый И.П. Педагогика. - М.: Просвещение, 2023.
9. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий. - М.: Народное образование, 2021.
10. Сластенин В.А. И др. Общая педагогика. в 2 частях. – М: Академия, 2022.

Литература по предмету:

1. *Андреев А.В., Горлов М.И.* Основы электроники / серия «Учебники, учебные пособия». – Ростов н/Д: Феникс, 2003.
2. *Арестов К.А., Яковенко Б.С.* Основы электроники. – М.: Радио и связь, 1988.
3. *Вениаминов В.Н. Лебедев О.Н., Мирошниченко А.И.* Микросхемы и их применение. – Справ. пособие. – 3-е изд., - М.: Радио и связь, 1989, 240 с.: ил.
4. *Гальперин М.В.* Электронная техника: Учебник. – 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005.
5. *Данилов И.А., Иванов А.М.* Общая электротехника с основами электроники: Учеб. пособие для студ. неэлектротехн. спец. средних спец. учеб. заведений.- 3-е изд. – М.: Высш. школа., 1998.
6. Диоды, транзисторы, оптоэлектронные приборы: Справочник. – М.: Энергия, 1983.
7. *Кучумов А.И.* Электроника и схемотехника: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Гелиос АРВ, 2004.
8. *Тугов Н.М., Глебов Б.А., Чарыков Н.А.* Полупроводниковые приборы. –М.: Энергоатомиздат, 1990.
9. *Фрумкин Г.Д.* Расчет и конструирование радиоаппаратуры: Учебник для радиотехнич. спец. техникумов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1989. – 463 с.: ил.
10. *Шабает Р.Б., Арасланов М.М.* Руководство к лабораторным работам по физике. “Электричество и магнетизм”: Учебное пособие для студентов 2–4-х курсов физико-математического факультета педагогических вузов по специальности “032200 – Физика и математика”. – Стерлитамак: Стерлитамак. гос. пед. ин-т, 2002.
11. *Электротехника и электроника: Учебник для сред. проф. образования / Б.И. Петленко, Ю.М. Иньков, А.В. Крашенинников и др.; Под ред. Б.И. Петленко.* 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.

Литература для обучающихся и родителей:

1. *Борисов В.Г.* Юный радиолобитель. - М.: "Радио и связь", 1992.
2. Журнал «Радио».
3. Журнал «Радиоконструктор»
4. Электроника для начинающих / Паоло Аливерти; [пер. с ит. И.В. Потрясиловой]. М.: Эксимо, 2018. – 368 с.

INTERNET-ресурсы

1. <http://m-elek.hln.ru/> - Персональный сайт Арасланова М.М.
2. <http://www.go-radio.ru/start.html> – Радиоэлектроника для начинающих.
3. <http://cxem.net/beginner/beginner.php> – Начинающим радиолобителям.
4. <http://stoom.ru/content/category/10/28/191/> – Начинающим радиолобителям.
5. <http://radioshema.ru/> - Схемы
6. <http://radiokot.ru/> - сайт «Радиокот».
7. <http://radio-stv.ru/>- сайт «Радиолобитель».

Перечень инструментов и материалов для выполнения практических и лабораторных работ

Основной

- Паяльник электрический до 40 Вт.
- Подставка для паяльника.
- Мультиметр цифровой (авометр).
- Блок питания.
- Пассатижи (плоскогубцы).
- Бокорез.
- Отвертка.
- Припой.
- Флюс.
- Нож.
- Пинцет (прямой, угловой)
- Бумага наждачная.
- Резак.
- Тряпка (губка) для протирки жала паяльника.
- Фольгированный стеклотекстолит.
- Наборы электрорадиоэлементов.
- Монтажный и намоточный провода.

Дополнительный

- Осциллограф.
- Генератор сигналов.
- Измерительные приборы (амперметры, вольтметры).
- Устройство с линзой и двумя зажимами на шарнирах.
- Лупа.
- Паяльная паста.
- Паяльная станция.
- Отсос для удаления припоя.
- Неметаллическая отвертка.
- Круглогубцы и утконосы.
- Хлорное железо.
- Пластик.
- Фанера.
- Листовой металл.
- Крепежные изделия.
- Сверлильный станок (мини-дрель)
- Сверла.

Диагностический материал для промежуточной аттестации обучающихся
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Азбука электроники»

Контрольная практическая работа

Вариант №1

Задание.

1. Подобрать элементы и выполнить монтаж заданной схемы на макетной плате.
2. Измерить напряжение на элементах.
3. Рассчитать силу тока через резисторы.

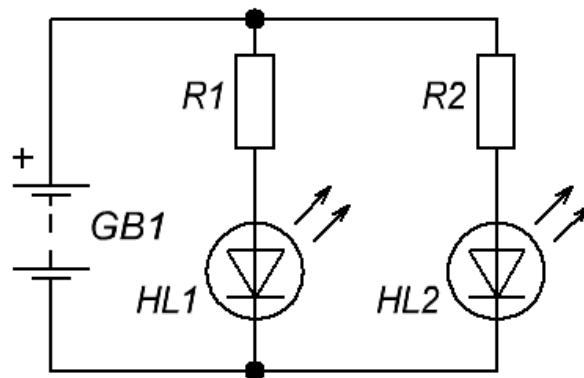


Рис. 1 - Схема электрическая принципиальная

Таблица 1

Перечень элементов

Позиц. обозн.	Наименование	Номинал	Кол-во
GB1	Батарейка	9 В	1
HL1, HL2	Светодиод		2
R1	Резистор постоянный	1 кОм - 0,25 Вт	1
R2	Резистор постоянный	10 кОм - 0,25 Вт	1

Диагностический материал для итоговой аттестации обучающихся
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Азбука электроники»

Контрольная практическая работа

Вариант №1

Задание. Подобрать и выполнить монтаж элементов заданной схемы на печатной плате.

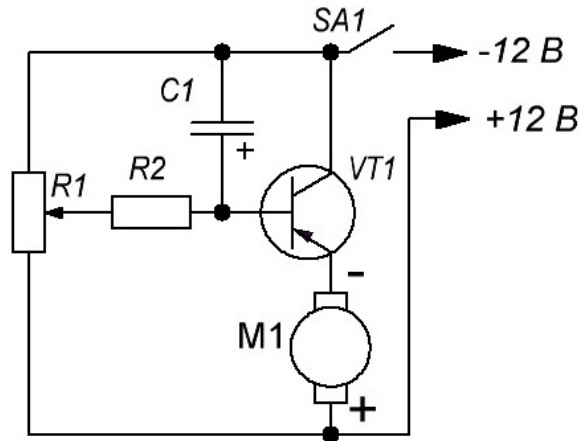


Рис. 1 - Схема электрическая принципиальная регулятора оборотов вентилятора

Таблица 1

Перечень элементов

Позиц. обозн	Наименование	Номинал	Кол-во
C1	Конденсатор электролитический	470 мкФ×16 В	1
VT1	Транзистор биполярный	КТ837	1
R1	Резистор переменный	2 кОм	1
R2	Резистор постоянный	1 кОм - 0,5 Вт	1

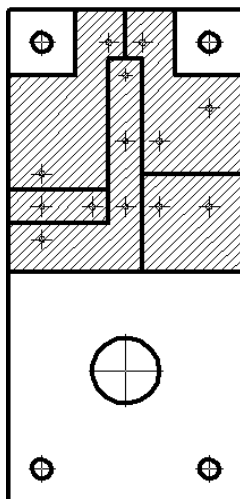


Рис. 2 – Рисунок печатной платы регулятора оборотов вентилятора

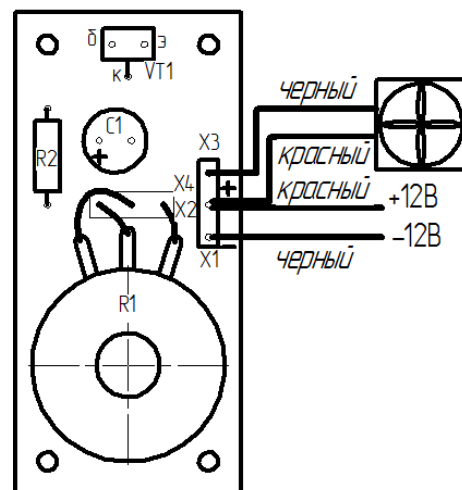


Рис. 3 – Расположение элементов на печатной плате регулятора оборотов вентилятора

Перечень методических указаний для выполнения лабораторных и практических работ по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Азбука электроники»

1. Исследование работы делителя напряжения».
2. Монтаж электрорадиоэлементов на печатную плату».
3. Исследование свойств диода.
4. Исследование параметрического стабилизатора напряжения.
5. Исследование работы биполярного транзистора в качестве регулятора.
6. Исследование полупроводниковых индикаторов.
7. Изучение программы «Начала электроники».
8. Моделирование делителя напряжения в программе «Начала электроники».
9. Исследование частотных характеристик фильтров в программе «Начала электроники».
10. Изучение сопротивлений материалов в программе «Начала электроники».
11. Исследование цепей постоянного тока в программе Electronics Workbench».
12. Простой блок питания.
13. Стабилизированный блок питания.
14. Мультивибратор - переключатель светодиодов ("мигалка")
15. Тринисторный регулятор мощности.
16. Регулятор оборотов вентилятора.
17. Двухканальная цветомузыкальная приставка.
18. Двухкаскадный транзисторный усилитель низкой частоты.
19. Генератор звуковых частот.
20. Расчет источника питания.