

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр внешкольной работы»
Балтасинского муниципального района

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от « 29 » августа 2024г



«Утверждаю»
Директор МБУ ДО ЦВР
Д.Д.Нуриев
Приказ № 53 от « 2 » сентября 2024г

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Направленность: техническая

Возраст учащихся: 10- 17 лет

Срок реализации: 3 года (по 144 часа)

Автор-составитель:
Хурматуллин Ришат Рашитович
педагог дополнительного образования

Информационная карта образовательной программы

1.	Образовательная организация	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр внешкольной работы» Балтасинского района РТ
2.	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Электротехника»
3.	Направленность программы	Техническая
4.	Сведения о разработчиках: Ф.И.О, должность	Хурматуллин Ришат Рашитович педагог дополнительного образования, первая категория
5.	Сведения о программе:	
5.1	Срок реализации	3 года
5.2	Возраст обучающихся	10-17 лет
5.3	Характеристика программы: - тип программы - вид программы - принцип проектирования программы - форма организации содержания и учебного процесса	экспериментальная дополнительная общеобразовательная программа общеразвивающая разно уровневая (модульная)
5.4	Цель программы	ознакомление школьников, интересующихся физикой, с основными понятиями электротехники и электронику; теоретическое и практическое освоение начальных навыков.
	Образовательные модули (в соответствии с уровнями сложности содержания и материала программы)	Стартовый уровень Базовый уровень Продвинутый уровень
6.	Формы и методы образовательной деятельности	Учебное занятие. Инд. и коллективная проектная деятельность. Творческие мастерские. Участие в выставках различного уровня.
7.	Формы мониторинга результативности	Творческая карта учащегося. Банк достижений воспитанников. Выставки, проекты, конкурсы, викторины. Входная, промежуточная, итоговая диагностика. Анализ, обсуждение работ.
8.	Результативность реализации программы	Приобретают навыки выполнения основных приемов электроники
9.	Дата утверждения и последней корректировки программы	2024г.
10.	Рецензенты	

Оглавление

№	Наименование	Стр.
1.	Информационная карта образовательной программы	1
2.	Пояснительная записка	3
3.	Матрица дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	6
4.	Учебный (тематический) план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	10
5.	Содержание программы 1 года обучения	13
6	Учебный (тематический) план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	16
7	Содержание программы 2 года обучения	19
8	Учебный (тематический) план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	21
9	Содержание программы 3 года обучения	25
10	Планируемые результаты освоения программы	27
11	Организационно-педагогические условия, способствующие реализации программы	23
12	Формы аттестации/ контроля и оценочные материалы	24
13	Календарно-тематический план(1 год обучения)	29
14	Календарно-тематический план(2 год обучения)	35
15	Календарно-тематический план(3 год обучения)	40
	Методическое обеспечение (1 год обучения)	45
	Методическое обеспечение (2 год обучения)	51
	Методическое обеспечение (3 год обучения)	55
16	Список литературы	58
	Приложения	65

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Электротехника» составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ (с изменениями и дополнениями), (ред.29.12.2022) «Об образовании в Российской Федерации» -статья 2 пункты 9, 10, 14; статья 10, пункт 7; статья 12 пункты 1, 2, 4, статья 23 пункты 3, 4; статья 28 пункт 2; статья 48 пункт 1; статья 75 пункты 1-5, статья 76;
2. План мероприятий на 2022-2024 годы (I этап) по реализации Концепции развития дополнительного образования детей (утвержден Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года N 678-р);
3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”);
4. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
5. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. №678-р;
6. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 3.09.2018 №10;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
8. Федеральный закон от 13 июля 2020 г. №189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 28.12.2022 г.);
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
10. Конвенция ООН о правах ребенка (Принята [резолюцией 44/25](#) Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 года);
11. СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от

28.09.2020 г. №28;

12. «Об утверждении Общих требований к определению нормативных затрат на оказание государственных (муниципальных) услуг в сфере образования, науки и молодежной политики, применяемых при расчёте объёма субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного (муниципального) задания на оказание государственных (муниципальных) услуг (выполнения работ) государственным (муниципальным) учреждением» (утверждены 26.03.2021 № 209);

13. Методические рекомендации по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных программ в новой редакции. / Сост. А.М.Зиновьев, Ю.Ю.Владимирова, Э.Г.Демина - Казань: РЦВР, 2023.- с.89.

14. Устав МБУДО «ЦВР». Приказ Минспорта России от 03.08.2022 года №634 «Об особенностях организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам спортивной подготовки»;

15. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 года № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

16. Положение о Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБУДО «ЦВР».

Направленность программы научно - техническая, основным средством реализации целей и задач программы является конструирование и изготовление самодельных приборов и электротехнических моделей.

Актуальность программы заключается в том, что она дает возможность обучающимся ознакомиться с элементами электротехники и электроники, т.к. это обусловлено условиями самой жизни: произошла глубокая электрификация быта, дети чрезвычайно рано сталкиваются с электрическими явлениями и электротехническими устройствами. Электрифицированные игрушки, вызывающие особенно большой интерес, способствуют развитию любознательности и творческой активности. На примере игрушки ребенок знакомится с простейшими электрическими цепями и их элементами: источниками тока, лампочкой, двигателем, выключателем, резистором и т.д. Необходимо помочь школьникам разобраться в простейших электрических устройствах с тем, чтобы они ради удовлетворения своего любопытства не ломали игрушки, а были способны устранять в них простейшие неисправности, производить замену источника питания, электрической лампочки, восстанавливать нарушенный контакт и т.д. Возможно, что именно на базе электрифицированной игрушки сформируется устойчивый интерес к одной из увлекательнейших областей знания - к электронике. Введение этого раздела способствует также расширению кругозора детей, развитию их мышления, формированию познавательного интереса и накоплению политехнических знаний.

Новизна программы заключается в сочетании различных форм работы (опыты, эксперименты, просмотр видео - презентаций, виртуальное конструирование и изготовление самодельных приборов и электротехнических моделей, мультимедийные средства и

современные способы получения информации – интернет ресурсы и онлайн - уроки), направленных на дополнение и углубление имеющихся знаний, с опорой на практическую деятельность. При практических работах большое внимание уделяется элементам самостоятельного творчества, развитию у школьников конструкторских навыков.

К указанным выше видам работ электротехнического кружка следует добавить и такие, как проведение ученических конференций, конкурсов на изготовление приборов.

Изучение радиотехники не должно стать у юных радиолюбителей самоцелью, необходимо подсказать обучающемуся, где он сможет применить полученные в кружке знания на пользу общему делу, как передать эти знания своим товарищам.

Цель программы

- является ознакомление обучающихся, интересующихся физикой, с основными понятиями электротехники и электроники; теоретическое и практическое освоение начальных навыков.

Задачи программы

Образовательные:

- осуществление профориентации;
- обучить навыкам электротехники с соблюдением всех требований охраны и гигиены труда на рабочем месте;
- обучение приемам работы с электромонтажными инструментами;
- научить делать простые электрические схемы;
- объяснить основные законы электричества;
- научить применять полученные знания на практике;
- обучение приемам и технологии изготовления несложных электронных конструкций;
- способствовать расширению кругозора;

Развивающие:

- совершенствование трудовых умений и навыков;
- развитие навыков общения и коммуникации.
- развитие творческих способностей ребенка.
- способствовать развитию внимания, настойчивости в достижении поставленной цели;
- создание условий к саморазвитию и преодолению своих недостатков.

Воспитательные:

- воспитывать ответственное отношение к порученному делу;
- формирование и развитие способностей самооценки;
- приобщение к здоровому образу жизни;
- воспитание уважения к труду и людям труда;
- формирование чувства коллективизма;
- воспитание чувства самоконтроля;
- предоставить возможность для творческой самореализации.

Возраст детей.

Программа рассчитана на обучающихся от 10 до 17 лет. В творческое объединение принимаются все желающие без специального отбора. Для успешной реализации программы наполняемость группы от 12 до 15 человек.

Формы и режим занятий.

В процессе реализации программы используются разнообразные формы занятий:

1. Беседа;
2. Практическая работа с постоянным, индивидуальным консультированием обучающихся;
3. Выставка;

Матрица дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Уровни	Критерии	Формы и методы диагностики	Методы и педагогические технологии	Результаты	Методическая копилка дифференцированных заданий
Стартовый	<p>Предметные: усвоение правил техники безопасности; обучение основным техникам и овладение различными видами технического творчества; умению применять полученные знания; умение работать опорными схемами, технологическими картами, эскизами; правила работы инструментами, изучение терминологии.</p>	Наблюдение, опрос, практическая работа, анализ практических работ, организация самостоятельного выбора, индивидуальная беседа	Наглядно-практический, словесный, уровневая дифференциация.	<p>Предметные: знание правил техники безопасности; владение полученными знаниями при изготовлении изделий. Умение свободно работать с технологическими картами, опорными схемами. Знание назначения инструментов, навыки работы с инструментами. Знание терминологии.</p>	<p>Дифференцированные задания: одно и то же задание может быть выполнено в нескольких уровнях: репродуктивном (с подсказкой), репродуктивном (самостоятельно). Свободный выбор каждого ребенка из предложенного.</p>
	<p>Метапредметные: умение оценивать правильность, самостоятельно контролировать выполнение технологической последовательности; организованность; общительность; самостоятельность.</p>	Тестирование, наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ	Технология оценивания, проблемно-диалогическая технология	<p>Метапредметные: формирование самостоятельного успешного усвоения учащимися новых знаний, познавательных, коммуникативных действий.</p>	
	<p>Личностные: формирование нравственных качеств личности; развитие навыков сотрудничества; формирование устойчивого, познавательного интереса.</p>			<p>Личностные: знание основных моральных норм, способность к оценке своих поступков и действий других учащихся с точки зрения соблюдения,</p>	

				нарушения моральных норм поведения.	
Базовый	Предметные: применение полученных знаний при изготовлении технических работ; умение самостоятельно подбирать, комбинировать, анализировать; работа с опорными схемами, технологическими картами; осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Целенаправленное наблюдение, опрос, практическая работа, анализ практических работ, организация самостоятельного выбора, индивидуальная беседа	Наглядно-практический, словесный, уровневая дифференциация	Предметные: знание различных декоративно-прикладных техник и умение их применять комбинировать Владение специальной терминологией	Практическое задание: образовательный маршрут мини-проект (одно занятие), краткосрочный 4-6 занятий, среднесрочный 20-30 часов. Индивидуальный проект; групповое образовательное путешествие, проект. Материальный продукт - (модель, макет, картина, комп. презентация, иллюстрированный альбом)
	Метапредметные: способность самостоятельно организовывать процесс работы и учебы, взаимодействовать с товарищами, эффективно распределять и использовать время; организованность; общительность; самостоятельность; инициативность	Тестирование, наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ	Технология оценивания, проблемно-диалогический, технологический	Метапредметные: умение распределять работу в команде, умение выслушать друга, организация и планирование работы, навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	
	Личностные: сформированность внутренней позиции обучающегося; принятие и освоение новой социальной роли; система ценностных отношений обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному			Личностные: развитие доверия и способности к пониманию и сопереживанию чувствам других людей	

	процессу и его результатам.				
Промежуточный	Предметные: применение полученных знаний из разных областей при изготовлении практических работ; креативность в выполнении практических заданий; осмысленность и правильность использования специальной терминологии.	Целенаправленное наблюдение, опрос, практическая работа, анализ практических работ, организация самостоятельного выбора, индивидуальная беседа	Наглядно-практический, словесный, уровневая дифференциация	Предметные: углубленные знания по выбранным направлениям, практические умения и навыки, предусмотренные программой по основным разделам тематического плана программы; владение специальной терминологией	Реализация проекта: краткосрочный (4-6 занятий); среднесрочный (20-30 часов); долгосрочный (в течение года). Индивидуальный проект - образовательный маршрут. Групповой проект. Материальный продукт (модель, макет, картина, комп. презентация, иллюстрированный альбом); Действенный (экскурсия, мастер-класс, игра, викторина);
	Метапредметные: развитие умения самостоятельно конструировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве познавательных навыков; организованность; общительность; самостоятельность; инициативность	Логические и проблемные задания, портфолио учащегося; практических задания; наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ	Технологией; проективный; частично-поисковый; метод генерирования идей (мозговой штурм).	Метапредметные: согласованность действий, правильность и полнота выступлений	
	Личностные: развитие самоуважения и способности адекватно оценивать себя и свои достижения; умение видеть свои достоинства и недостатки; уважать себя и других; верить в успех			Личностные: способность к оценке своих поступков и действий других людей с точки зрения соблюдения или нарушения моральной нормы	

**Учебный (тематический) план дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы
1 год обучения**

№	Название раздела, темы	Количество часов			Форма организации занятий	Форма аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
Раздел I. Вводная часть.		2	2	0	Коллективная	Беседа
1.	Ознакомление обучаемых с целями, задачами и содержанием занятий, программой обучения. Знакомство с детьми. Первоначальное представление о технике безопасности в кабинете и на рабочем месте.	1	1	0		
Раздел II. Волшебный мир янтаря.		10	4	6	Коллективная	Беседа. Выставка своих работ.
1	Объяснение свойств электризации, понятий притяжения и отталкивания, значения слов «плюс», «минус» в электротехнике.	3	1	2		
2	Просмотр видеоматериалов	3	1	2		
3	Определение отличительных свойств проводников и изоляторов.	3	1	2		
4	Рассказ об истории развития электротехники.	1	1	0		
Раздел III. Электрическая цепь и её звенья.		12	4	8	Коллективная, самостоятельная	Беседа. Выставка работ, композиций.
1	электрическая цепь и её звенья.	3	1	2		
2	Рассмотрение значения	3	1	2		

	электрического тока в народном хозяйстве. Электрический ток в проводнике.					
3	Источник тока, потребитель, прерыватель, соединительные провода. Батарея – как простейший источник тока	3	1	2		
4	Биография Алессандро Вольта. Язык схем. Арматура: клеммы, патроны, кнопки, вилки	3	1	2		
Раздел IV. Паяние.		12	4	8	Коллективная, индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Выставка работ на классных собраниях.
1	паяние для начинающих	3	1	2		
2	выбор паяльника, припоя и флюса	3	1	2		
3	знакомство с принципом работы паяльника.	3	1	2		
4	Просмотр видеоматериалов	3	1	2		
Раздел V. Последовательное соединение источников тока.		12	4	8	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий
1	управление электрическим током	5	2	4		
2	понятие о напряжении, величины измерения напряжения и сопротивления.	5	2	4		
Раздел VI. Сила тока в цепи.		10	4	6	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий.
1	причины возрастания силы тока в цепи; рассмотрение поведения резисторов в цепи	6	2	4		
2	Элементы вязания и виды вышивания	6	2	2		

Раздел VII. Сопротивление проводников.		12	4	8	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа.
1	Закон Ома и чудесный треугольник	4	1	4		
2	Просмотр видеоматериалов	4	1	2		
3	рассмотрение принципа работы реостата; проведение опытов с реостатом.	4	1	2		
Метод сохранения заряда.		12	4	8	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий,
1	знакомство с конденсатором, величиной измерения ёмкости конденсаторов	6	2	4		
2	принципом работы и способом подключения в цепи.	6	2	4		
Раздел IX. Полупроводники.		12	4	8	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	
свойства изоляторов, проводников и полупроводников;		6	2	4		
рассмотрение принципа действия диода и светодиода.		6	2	4		
Раздел X. Условные обозначения и схемы.		14	4	10	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий
черчение условных обозначений элементов цепи.		7	2	5		
вычерчивание простейших схем с применением источника тока, резистора, конденсатора и лампочки		7	2	5		
Раздел XI Знакомство с работой транзисторов.		12	4	8	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий
история появления транзисторов в электронном		6	2	4		

мире					
Просмотр видеоматериалов	6	2	4		
Раздел XII Пульт управления.	14	4	10	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий
принципы работы пульта управления, выключателя и переключателя;	4	2	3		
объяснение принципа работы светофора	5	1	4		
Просмотр видеоматериалов	5	1	3		
Раздел XIII Итоговое занятие.	12	4	8	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	
устное повторение теоретических сведений, обсуждение достижений	4	2	2		
защита проектов.	8	2	6		
Всего	144	48	96		

Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1 год обучения

Раздел 1: Вводная часть.(2часа)

Теория: Ознакомление обучаемых с целями, задачами и содержанием занятий, программой обучения. Знакомство с детьми. Первоначальное представление о технике безопасности в кабинете и на рабочем месте. Демонстрация изделий обучающихся прошлых лет.

Практика: инструктаж по соблюдению техники безопасности на рабочем месте.

Раздел 2: Волшебный мир янтаря. (10 часов)

Теория: Объяснение свойств электризации, понятий притяжения и отталкивания, значения слов «плюс», «минус» в электротехнике. Просмотр видеоматериалов. Определение отличительных свойств проводников и изоляторов. Рассказ об истории развития электротехники.

Практика: Практическое занятие «Ветерогенератор Сделай сам своими руками».

Раздел 3: Электрическая цепь и её звенья. 12(часов)

Теория: занятие на тему - электрическая цепь и её звенья. Рассмотрение значения электрического тока в народном хозяйстве. Электрический ток в проводнике. Источник тока, потребитель, прерыватель, соединительные провода. Батарея – как простейший источник тока. Биография Алессандро Вольта. Язык схем. Арматура: клеммы, патроны, кнопки, вилки и т.п.

Практика: Сборка простой электрической цепи. Проведение нескольких опытов с фонариком.

Раздел 4: Паяние. (12 часов)

Теория: занятие на тему - паяние для начинающих; выбор паяльника, припоя и флюса; знакомство с принципом работы паяльника. Просмотр видеоматериалов.

Практика: изготовление сувениров из проволоки.

Раздел 5: Последовательное соединение источников тока. (10 часов)

Теория: занятие на тему – управление электрическим током; понятие о напряжении, величины измерения напряжения и сопротивления.

Практика: рассмотрение конструкции лампового патрона; первое знакомство с резистором, изготовление ёлочной гирлянды.

Раздел 6: Сила тока в цепи. (12 часов)

Теория: занятие на тему - причины возрастания силы тока в цепи; рассмотрение поведения резисторов в цепи, расшифровка цветового кода резисторов.

Практика: рассмотрение модели люстры, проведение опытов на изменение силы тока, изготовление электронной викторины и пробника.

Раздел 7: Сопротивление проводников. (12часов)

Теория: занятие на тему - Закон Ома и чудесный треугольник. Просмотр видеоматериалов.

Практика: применение меди и алюминия, нихрома и фехрали в монтажных работах; рассмотрение принципа работы реостата; проведение опытов с реостатом.

Раздел 8: Метод сохранения заряда. (12 часов)

Теория: занятие на тему - знакомство с конденсатором, величиной измерения ёмкости конденсаторов, принципом работы и способом подключения в цепи.

Практика: Практическое занятие «Сладкая Вата», Сделай сам своими руками»

Тема 9: Полупроводники. (часов)

Теория: занятие на тему - свойства изоляторов, проводников и полупроводников; рассмотрение принципа действия диода и светодиода.

Практика: проведение опытов с использованием диодов.

Раздел 10: Условные обозначения и схемы. (14 часов)

Теория: занятие на тему - черчение условных обозначений элементов цепи.

Практика: вычерчивание простейших схем с применением источника тока, резистора, конденсатора и лампочки.

Раздел 11: Знакомство с работой транзисторов. (12часов)

Теория: занятие на тему - история появления транзисторов в электронном мире. Просмотр видеоматериалов.

Практика: Практическое занятие «Минифонтан Сделай сам своими руками»

Раздел 12: Пульт управления. (14 часов)

Теория: занятие на тему - принципы работы пульта управления, выключателя и переключателя; объяснение принципа работы светофора. Просмотр видеоматериалов.

Практика: изготовление светофоров различного назначения и принципа действия.

Раздел 13: Итоговое занятие. (12 часов)

Теория: устное повторение теоретических сведений, обсуждение достижений.

Практика: защита проектов.

**Учебный (тематический) план дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы
2 год обучения**

№	Название раздела, темы	Количество часов			Форма организации занятий	Форма аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
Раздел I. Вводная часть.		2	2	0	Коллективная Словесные, наглядные, практические	Беседа
1.	Общие вопросы организации работы. ТБ при пользовании электросетью, измерительной аппаратурой, станочным оборудованием, слесарным и монтажным инструментом..	1	1	0		
2	Монофонические усилители.	1	1	0		
Раздел II. Электроника – как наука		6	2	4	Коллективная Словесные, наглядные, практические	Беседа. Выставка своих работ.
1	история развития электроники	2	1	1		
2	Просмотр видеоматериалов	2	2	0		
3	значение электроники в современном мире.	2	0	3		
Раздел III. Особые резисторы		10	2	8	Коллективная, самостоятельная Словесные, наглядные, практические	Беседа. Выставка работ, композиций.
1	типы резисторов	3	1	2		
2	способы тестирования переменного резистора;	3	0	3		
3	рассмотрение схем с резисторами переменного сопротивления.	4	1	3		
Раздел IV. Делители напряжения		12	2	10	Коллективная, индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Выставка работ на классных собраниях.
1	рассмотрение принципа действия потенциометра	4	1	3		
2	делители напряжения на резисторах	4	1	3		
3	выполнение расчета резистивного делителя напряжения.	4	0	4		

Раздел V. Транзисторы в цепях.		6	4	2	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий
1	беседа об истории изобретения транзистора, о вкладе советских и российских учёных в разработку полупроводниковых транзисторов.	3	2	1		
2	выполнение схем с применением транзисторов	3	2	1		
Раздел VI. Приборы – помощники		14	4	10	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий.
1	Бытовые приборы: незаменимые помощники или скрытая угроза?	7	2	5		
2	Измерительные приборы - от пробника к гальванометру; амперметры, вольтметры, омметры, принцип действия.	7	2	5		
Раздел VII. Магниты и электромагниты		10	2	8	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа.
1	притяжение и отталкивание; секрет поведения стрелки компаса	4	1	3		
2	Магниты постоянные и их сплавы и композиции. Электромагниты.	3	1	2		
3	Электромагниты. Производство, изготовление магнитов и электромагнитов.	3	0	3		
Раздел VIII. Двигатели.		11	2	9	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий,
1	история изобретения электродвигателя. Магнит и рамка	4	1	3		
2	Опыты. Коллектор и щётки.	4	1	3		
3	Электродвигатель. Миниатюрный вентилятор	3	0	3		
Раздел IX. Реле.		14	4	10	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	
Простое акустическое реле;		6	2	4		
Электрический телеграф. Электрический звонок		5	1	4		

Само выключатель. Простой зуммер.	3	1	2		
Раздел X. Двух транзисторные схемы.	10	2	8	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий
применение двух транзисторных схем.	5	1	4		
использование электрического зуммера в схеме	5	1	4		
Раздел XI Цифровая электроника.	11	2	9	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий
Цифровая электроника и её основные характеристики	5	1	4		
Просмотр видеоматериалов	3	1	2		
цифровые электронные устройства: история развития, классификация электронных, комбинационных и логических устройств.	3	0	3		
Раздел XII Усилители.	9	4	5	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий
классификация усилителей, принцип работы усилителя частот.	9	4	5		
Раздел XIII Микросхемы.	14	4	10	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий
История микросхем	2	2	0		
сборка изделий с использованием микросхем.	12	2	10		
Раздел XIV Проверка и разработка электрических схем.	11	2	9	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	
Раздел XV Итоговое занятие.	4	2	2		
Всего	144	40	104		

Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

2 год обучения

Раздел 1: Вводная часть. (2 часа)

Теория: Общие вопросы организации работы. Техника безопасности при пользовании электросетью, измерительной аппаратурой, станочным оборудованием, слесарным и монтажным инструментом.

Раздел 2: Электроника – как наука. (6 часов)

Теория: занятие на тему - история развития электроники; значение электроники в современном мире. Просмотр видеоматериалов.

Практика: Практическое занятие «Позитивная гирлянда, Сделай сам своими руками»

Раздел 3: Особые резисторы. (10 часов)

Теория: занятие на тему – типы резисторов; способы тестирования переменного резистора; рассмотрение схем с резисторами переменного сопротивления.

Практика: Практическое занятие «Металлоискатель Сделай сам своими руками».

Раздел 4: Делители напряжения. (12 часов)

Теория: рассмотрение принципа действия потенциометра; делители напряжения на резисторах;

Практика: выполнение расчета резистивного делителя напряжения.

Раздел 5: Транзисторы в цепях. (6 часов)

Теория: беседа об истории изобретения транзистора, о вкладе советских и российских учёных в разработку полупроводниковых транзисторов. Просмотр видеоматериалов.

Практика: выполнение схем с применением транзисторов.

Раздел 6: Приборы - помощники. (14 часов)

Теория: беседа на тему – «Бытовые приборы: незаменимые помощники или скрытая угроза?» Измерительные приборы - от пробника к гальванометру; амперметры, вольтметры, омметры, принцип действия.

Практика: Изготовление самодельного амперметра. Авометр. Экзаменатор - автомат.

Раздел 7: Магниты и электромагниты. (10 часов)

Теория: занятие на тему - притяжение и отталкивание; секрет поведения стрелки компаса. Просмотр видеоматериалов. Магниты постоянные и их сплавы и композиции. Электромагниты. Производство, изготовление магнитов и электромагнитов.

Практика: изготовление магнитной викторины; рассмотрение принципа работы игрушек – аттракционов, основанных на взаимодействии полей постоянного магнита и электромагнита.

Раздел 8: Двигатели. (11 часов)

Теория: история изобретения электродвигателя. Магнит и рамка. Опыты. Коллектор и щётки. Электродвигатель. Миниатюрный вентилятор. Просмотр видеоматериалов.

Практика: сборка схемы управления праздничной иллюминацией; электроходы- принцип работы.

Раздел 9: Реле. (14 часов)

Теория: Простое акустическое реле. Электрический телеграф. Электрический звонок. Просмотр видеоматериалов. Само выключатель. Простой зуммер. **Практика:** Простейший кодовый замок на реле, для начинающих.

Раздел 10: Двух транзисторные схемы. (10часов)

Теория: занятие на тему – применение двух транзисторных схем, использование электрического зуммера в схеме. **Практика:** сборка охранной сигнализации.

Раздел 11: Цифровая электроника. (11 часов)

Теория: Цифровая электроника и её основные характеристики; цифровые электронные устройства: история развития, классификация электронных, комбинационных и логических устройств. Просмотр видеоматериалов.

Практика: сборка мультивибратора на транзисторах.

Раздел 12: Усилители. (9 часов)

Теория: классификация усилителей, принцип работы усилителя частот. **Практика:** сборка схемы усилителя.

Раздел 13: Микросхемы. (14часов)

Теория: занятие на тему – история развития микросхем. Просмотр видеоматериалов.

Практика: сборка изделий с использованием микросхем.

Раздел 14: Проверка и разработка электрических схем. (11 часов)

Теория: Программа для проектирования и разработки электрических схем. Просмотр видеоматериалов. **Практика:** проверка всех сделанных ранее схем на надёжность.

Раздел 15: Итоговое занятие. (4 часов)

Теория: Подведение итогов. Пути к профессиям. Просмотр видеоматериалов.

Практика: Выставка персональных работ. Защита проектов.

**Учебный (тематический) план дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы
(3 год обучения)**

№	Название раздела, темы	Количество часов			Форма организации занятий	Форма аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
Раздел I. Вводная часть.		5	2	3	Коллективная	Беседа
1.	Ознакомление обучаемых с целями, задачами и содержанием занятий, программой обучения.	1	1	0		
2	Демонстрация изделий обучающихся прошлых лет.	4	1	3		
Раздел II. Приемники прямого усиления.		6	2	4	Коллективная	Беседа. Выставка своих работ.
1	Структурная схема приемника прямого усиления.	2	1	1		
2	Понятие о каскадах приемников (входная цепь, усилитель радиочастоты, детектор, усилитель звуковой частоты)	2	1	1		
3	Повышение входной мощности приемника. Магнитная антенна. Техника монтажа и налаживания приемников различной сложности.	2	0	2		
Раздел III. Основы электронной теории.		10	2	8	Коллективная, самостоятельная	Беседа. Выставка работ,.
1	<i>Друде Лоренц</i> - Атомное строение вещества.	3	1	2		
2	Электрон и его свойства.	4	1	3		
3	изготовление пробников для транзисторов	3	0	3		
Раздел IV. Собственная проводимость полупроводников.		12	2	10	Коллективная, индивидуальная,	Беседа. Выставка работ

1	Общие сведения о полупроводниках.	4	1	3	самостоятельная	
2	Классификация полупроводников	4	1	3		
3	Собственная проводимость полупроводников.	4	0	4		
Раздел V. Контактные и поверхностные явления в полупроводниках.		11	4	7	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий
1	особых свойств поверхностных слоев полупроводника.	3	2	1		
2	сборка электронных схем на печатных платах	8	2	6		
Раздел VI. Оптические явления в полупроводниках.		8	4	4	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий.
1	знакомство с полупроводниковыми приборами, основанных на принципах фотоэлектрического и электрооптического преобразования сигналов.	4	2	2		
2	сборка электронных схем на печатных платах	4	2	2		
Раздел VII. Полупроводниковые приборы.		12	4	8	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа.
1	Электронные приборы, действие которых основано на электронных процессах в полупроводниках	4	2	2		
2	полупроводниковые приборы	3	2	1		
3	сборка электронных схем на печатных платах.	5	0	5		
Раздел VIII. Полярные и биполярные транзисторы		7	2	5	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий,
1	рассказ о различии биполярного и полярного (полевого транзисторов)	2	1	1		
2	устройство и принцип действия биполярного транзистора.	2	1	1		
3	сборка электронных схем на печатных платах.	3	0	3		
Раздел IX. Гибридные интегральные микросхемы.		11	4	7	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	

Структура твердотельных интегральных микро схем	4	2	2		
основные виды структур ИМС.	4	2	2		
сборка электронных схем на печатных платах..	3	0	3		
Раздел X. Основы электронной схемотехники.	12	4	8	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий
беседа о схемотехнике, как о научно-техническом направлении, охватывающим проблемы анализа и синтеза электронных устройств радиотехники, связи, автоматики, вычислительной техники и др. в целях обеспечения оптимального выполнения ими заданных функций и расчёта параметров входящих в них элементов.	6	3	3		
сборка электронных схем на печатных платах	6	1	5		
Раздел XI Выпрямительные диоды.	9	2	7	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий
Диоды выпрямительные, принцип работы, характеристики, схемы	3	1	2		
рассмотрение принципа работы сглаживающего фильтра.	3	1	2		
сборка электронных схем	3	0	3		
Раздел XII Стабилизаторы.	10	4	6	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий
основные параметры стабилизаторов; принцип действия и их применение.	10	4	6		
Раздел XIII Устройства отображения информации.	9	4	5	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	Беседа. Демонстрация изделий
принцип работы устройств вывода информации используются для	2	2	0		

извлечения результатов работы компьютера					
сборка изделий с использованием микросхем.	7	2	5		
Раздел XIV Проверка и разработка электрических схем.	11	2	9	Коллективная индивидуальная, самостоятельная	
Раздел XV Итоговое занятие.	12	2	10		
Всего	144	46	98		

Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

3 год обучения

Раздел 1: Вводная часть. (5 часов)

Теория: Ознакомление обучаемых с целями, задачами и содержанием занятий, программой обучения. Обсуждение порядка работы объединения. Демонстрация изделий обучающихся прошлых лет.

Практика: инструктаж по соблюдению техники безопасности на рабочем месте.

Раздел 2: Приемники прямого усиления. (6 часов)

Теория: Структурная схема приемника прямого усиления. Понятие о каскадах приемников (входная цепь, усилитель радиочастоты, детектор, усилитель звуковой частоты). Повышение входной мощности приемника. Магнитная антенна. Техника монтажа и налаживания приемников различной сложности

Практика: сборка электронных схем

Раздел 3: Основы электронной теории. (10 часов)

Теория: Дрude Лоренц - Атомное строение вещества. Электрон и его свойства.

Практика: изготовление пробников для транзисторов.

Раздел 4: Собственная проводимость полупроводников. (12 часов)

Теория: Общие сведения о полупроводниках. Классификация полупроводников. Собственная проводимость полупроводников.

Практика: изготовление пробников для микросхем.

Раздел 5: Контактные и поверхностные явления в полупроводниках. (11 часов)

Теория: беседа на тему – особых свойств поверхностных слоев полупроводника.

Практика: сборка электронных схем на печатных платах.

Раздел 6: Оптические явления в полупроводниках. (8 часов)

Теория: знакомство с полупроводниковыми приборами, основанных на принципах фотоэлектрического и электрооптического преобразования сигналов. Просмотр видеоматериалов.

Практика: сборка электронных схем на печатных платах.

Раздел 7: Полупроводниковые приборы. (12 часов)

Теория: занятие на тему - Электронные приборы, действие которых основано на электронных процессах в полупроводниках (полупроводниковые приборы).

Практика: сборка электронных схем на печатных платах.

Раздел 8: Полярные и биполярные транзисторы. (7 часов)

Теория: рассказ о различии биполярного и полярного (полевого транзисторов); устройство и принцип действия биполярного транзистора;

Практика: сборка электронных схем на печатных платах.

Раздел 9: Гибридные интегральные микросхемы. (11 часов)

Теория: Структура твердотельных интегральных микросхем; основные виды структур ИМС.

Практика: сборка электронных схем на печатных платах.

Раздел 10: Основы электронной техники. (12 часов)

Теория: беседа о технике, как о научно-техническом направлении, охватывающим проблемы анализа и синтеза электронных устройств радиотехники, связи, автоматики, вычислительной техники и др. в целях обеспечения оптимального выполнения ими заданных функций и расчёта параметров входящих в них элементов.

Практика: сборка электронных схем на печатных платах.

Раздел 11: Выпрямительные диоды. (9 часов)

Теория: Диоды выпрямительные, принцип работы, характеристики, схемы. рассмотрение принципа работы сглаживающего фильтра.

Практика: сборка электронных схем

Раздел 12: Стабилизаторы. 10 часов)

Теория: занятие на тему – основные параметры стабилизаторов; принцип действия и их применение.

Практика: изготовление простейшего сглаживающего фильтра.

Раздел 13: Устройства отображения информации. (11 часов)

Теория: принцип работы устройств вывода информации используются для извлечения результатов работы компьютера.

Практика: сборка и электронных схем

Раздел 14: Итоговое занятие. (11 часов)

Теория: Подведение итогов. Пути к профессиям. Просмотр видеоматериалов.

Практика: Выставка персональных работ. Защита проектов.

Планируемые результаты освоения программы.

Учащиеся должны знать:

Знать классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках; принципы действия, устройство, основные характеристики электронных устройств и приборов; свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов; **Знать** методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; основные законы электротехники

Учащиеся должны уметь

Уметь рассчитывать параметры электрических, собирать электрические схемы; читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; **Уметь** подбирать устройства электронной техники, электрические приборы; снимать показания электроизмерительных приборов и приспособлений и пользоваться ими; собирать электрические схемы;

Организационно – педагогические условия реализации программы:

Оборудование лаборатории - необходимое оборудование для проведения лабораторно-практических работ.

Оборудование учебного кабинета: рабочее место преподавателя, посадочные места обучающихся (по количеству), учебники, плакаты, наглядные пособия

Технические средства обучения: компьютер, проектор.

Формой аттестации: выступление на семинарах, торжественных и тематических линейках, участие в школьных мероприятиях, классных часах, участие на конкурсах, выставках.

**Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы
(1 год обучения)**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Коллективная, индивидуальная,	1	Водное занятие		текущий
2				Коллективная, индивидуальная,	1	Демонстрация изделий обучающихся прошлых лет.		текущий
3				Коллективная, индивидуальная,	3	Объяснение свойств электризации, понятий притяжения и отталкивания, значения слов «плюс», «минус» в электротехнике.		текущий
4				Коллективная, индивидуальная,	3	Просмотр видеоматериалов		текущий
5				Коллективная, индивидуальная,	3	Определение отличительных свойств проводников и изоляторов.		текущий
6				Коллект	3	Рассказ об		текущий

				ивная, индивидуальная,		истории развития электротехники.		
7				Коллективная, индивидуальная,	3	электрическая цепь и её звенья.		текущий
8				Коллективная, индивидуальная,	3	Рассмотрение значения электрического тока в народном хозяйстве. Электрический ток в проводнике.		текущий
9				Коллективная, индивидуальная,	3	Источник тока, потребитель, прерыватель, соединительные провода. Батарея – как простейший источник тока		текущий
10				Коллективная, индивидуальная,	3	Биография Алессандро Вольта. Язык схем. Арматура: клеммы, патроны, кнопки, вилки		текущий
11				Коллективная, индивидуальная,	3	паяние для начинающих		текущий
12				Коллективная, индивидуальная,	3	выбор паяльника, припоя и флюса		текущий
13				Коллективная, индивидуальная,	3	знакомство с принципом		текущий

				уальная,		работы паяльника.		
14				Коллективная, индивидуальная,	3	Просмотр видеоматериалов		текущий
15				Коллективная, индивидуальная,	5	управление электрическим током		Контрольное занятие
16				Коллективная, индивидуальная,	5	понятие о напряжении, величины измерения напряжения и сопротивления.		текущий
17				Коллективная, индивидуальная,	6	причины возрастания силы тока в цепи; рассмотрение поведения резисторов в цепи		текущий
18				Коллективная, индивидуальная,	6	Элементы вязания и виды вышивания		текущий
19				Коллективная, индивидуальная,	4	Закон Ома и чудесный треугольник		текущий
20				Коллективная, индивидуальная,	4	Просмотр видеоматериалов		текущий
21				Коллективная,	4	рассмотрение принципа работы		текущий

				индивидуальная,		реостата; проведение опытов с реостатом.		
22				Коллективная, индивидуальная,	6	знакомство с конденсатором, величиной измерения ёмкости конденсаторов		текущий
23				Коллективная, индивидуальная,	6	принципом работы и способом подключения в цепи.		текущий
24				Коллективная, индивидуальная,	6	свойства изоляторов, проводников и полупроводников;		текущий
25				Коллективная, индивидуальная,	6	рассмотрение принципа действия диода и светодиода.		итоговый
26				Коллективная, индивидуальная,	7	черчение условных обозначений элементов цепи.		текущий
27				Коллективная, индивидуальная,	7	вычерчивание простейших схем с применением источника тока, резистора, конденсатора и лампочки		текущий
28				Коллективная, индивидуальная,	6	история появления транзисторов в		текущий

				уальная,		электронном мире		
29				Коллективная, индивидуальная,	6	Просмотр видеоматериалов		текущий
30				Коллективная, индивидуальная,	4	принципы работы пульта управления, выключателя и переключателя;		текущий
31				Коллективная, индивидуальная,	5	объяснение принципа работы светофора		текущий
32				Коллективная, индивидуальная,	5	Просмотр видеоматериалов		текущий
33				Коллективная, индивидуальная,	4	устное повторение теоретических сведений, обсуждение достижений		текущий
34				Коллективная, индивидуальная,	8	защита проектов.		текущий

**Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы
(2 год обучения)**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Коллективная, индивидуальная,	1	Техника безопасности при использовании электросети, измерительной аппаратурой, станочным оборудованием, слесарным и монтажным инструментом.		текущий
2				Коллективная, индивидуальная,	1	Демонстрация изделий обучающихся прошлых лет.		текущий
3				Коллективная, индивидуальная,	2	Структурная схема приемника прямого усиления. Понятие о каскадах приемников		текущий
4				Коллективная, индивидуальная,	2	Повышение входной мощности приемника. Магнитная антенна.		текущий
5				Коллективная, индивидуальная,	2	Техника монтажа и наладки приемников различной сложности		текущий
6				Коллективная,	3	типы резисторов		текущий

				индивидуальная,				
7				Коллективная, индивидуальная,	3	способы тестирования переменного резистора;		текущий
8				Коллективная, индивидуальная,	4	рассмотрение схем с резисторами переменного сопротивления.		текущий
9				Коллективная, индивидуальная,	4	рассмотрение принципа действия потенциометра		текущий
10				Коллективная, индивидуальная,	4	делители напряжения на резисторах		текущий
11				Коллективная, индивидуальная,	3	беседа об истории изобретения транзистора, о вкладе советских и российских учёных в разработку полупроводниковых транзисторов.		текущий
12				Коллективная, индивидуальная,	3	выполнение схем с применением транзисторов		текущий
13				Коллективная, индивидуальная,	7	Бытовые приборы: незаменимые помощники или скрытая угроза?		текущий
14				Коллективная, индивидуальная,	7	Измерительные приборы - от пробника к		текущий

				уальная,		гальванометру; амперметры, вольтметры, омметры, принцип действия.		
15				Коллект ивная, индивид уальная,	4	притяжение и отталкивание; секрет поведения стрелки компаса		Контроль ное занятие
16				Коллект ивная, индивид уальная,	4	Магниты постоянны е и их сплавы и композиции. Электр омагниты.		текущий
17				Коллект ивная, индивид уальная,	3	Электромагниты. Пр оизводство, изготовление магнит ов и электромагнито в.		текущий
18				Коллект ивная, индивид уальная,	4	история изобретения электродвигателя. Магнит и рамка		текущий
19				Коллект ивная, индивид уальная,	3	Опыты. Коллектор и щётки.		текущий
20				Коллект ивная, индивид уальная,	3	Электродвигатель. Миниатюрный вентилятор		текущий
21				Коллект ивная, индивид уальная,	6	Простое акустическое реле;		текущий
22				Коллект ивная, индивид	5	Электрический телеграф. Электрический		текущий

				уальная,		звонок		
23				Коллективная, индивидуальная,	3	Самовыключатель. Простой зуммер.		текущий
24				Коллективная, индивидуальная,	5	применение двухтранзисторных схем.		текущий
25				Коллективная, индивидуальная,	5	использование электрического зуммера в схеме		итоговый
26				Коллективная, индивидуальная,	5	Цифровая электроника и её основные характеристики		текущий
27				Коллективная, индивидуальная,	3	Просмотр видеоматериалов		текущий
28				Коллективная, индивидуальная,	3	цифровые электронные устройства: история развития, классификация электронных, комбинационных и логических устройств.		текущий
29				Коллективная, индивидуальная,	9	классификация усилителей, принцип работы усилителя частот.		текущий
30				Коллективная,	2	История микросхем		текущий

				индивидуальная,				
31				Коллективная, индивидуальная,	12	сборка изделий с использованием микросхем.		текущий
32				Коллективная, индивидуальная,	11	Проверка и разработка электрических схем.		текущий
33				Коллективная, индивидуальная,	4	Итоговое занятие		текущий

**Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы
(3 год обучения)**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Коллективная, индивидуальная,	1	Ознакомление обучаемых с целями, задачами и содержанием занятий, программой обучения.		текущий
2				Коллективная, индивидуальная,	4	Структурная схема приемника прямого усиления. Понятие о каскадах приемников (входная цепь, усилитель радиочастоты, детектор, усилитель звуковой частоты). Повышение входной мощности приемника. Магнитная антенна.		текущий
3				Коллективная, индивидуальная,	2	Техника монтажа и налаживания приемников различной сложности		текущий

4				Коллективная, индивидуальная,	2	Просмотр видеоматериалов		текущий
5				Коллективная, индивидуальная,	2	сборка электронных схем		текущий
6				Коллективная, индивидуальная,	3	<i>Друде Лоренц</i> - Атомное строение вещества.		текущий
7				Коллективная, индивидуальная,	4	Электрон и его свойства.		текущий
8				Коллективная, индивидуальная,	3	изготовление пробников для транзисторов		текущий
9				Коллективная, индивидуальная,	4	Общие сведения о полупроводниках.		текущий
10				Коллективная, индивидуальная,	4	Классификация полупроводников		текущий
11				Коллективная, индивидуальная,	4	Собственная проводимость полупроводников		текущий

				дуальн ая,		в.		
12				Коллек тивная, индиви дуальн ая,	3	особых свойств поверхностных слоев полупроводника.		текущий
13				Коллек тивная, индиви дуальн ая,	8	сборка электронных схем на печатных платах		текущий
14				Коллек тивная, индиви дуальн ая,	4	знакомство с полупроводнико выми приборам и, основанных на принципах фотоэлектрическ ого и электрооптиче ского преобразования сигналов.		текущий
15				Коллек тивная, индиви дуальн ая,	4	сборка электронных схем на печатных платах		Контроль ное занятие
16				Коллек тивная, индиви дуальн ая,	4	Электронные пр иборы, действие которых основано на электронных процессах в полупроводника х		текущий
17				Коллек тивная,	3	полупроводнико		текущий

				индивидуальная,		вые приборы		
18				Коллективная, индивидуальная,	5	сборка электронных схем на печатных платах.		текущий
19				Коллективная, индивидуальная,	2	рассказ о различии биполярного и полярного (полевого транзисторов)		текущий
20				Коллективная, индивидуальная,	2	устройство и принцип действия биполярного транзистора.		текущий
21				Коллективная, индивидуальная,	3	сборка электронных схем на печатных платах.		текущий
22				Коллективная, индивидуальная,	4	Структура твердотельных и интегральных микросхем		текущий
23				Коллективная, индивидуальная,	4	основные виды структур ИМС.		текущий
24				Коллективная, индивидуальная,	3	сборка электронных схем на печатных		текущий

				ая,		платах..		
25				Коллективная, индивидуальная,	6	беседа о схемотехнике, как о научно-техническом направлении, охватывающим проблемы анализа и синтеза электронных устройств радиотехники, связи, автоматики, вычислительной техники и др. в целях обеспечения оптимального выполнения ими заданных функций и расчёта параметров входящих в них элементов.		ИТОГОВЫЙ
26				Коллективная, индивидуальная,	6	сборка электронных схем на печатных платах		текущий
27				Коллективная, индивидуальная,	3	Диоды выпрямительные, принцип работы, характеристики,		текущий

				ая,		схемы		
28				Коллективная, индивидуальная,	3	рассмотрение принципа работы сглаживающего фильтра.		текущий
29				Коллективная, индивидуальная,	3	сборка электронных схем		текущий
30				Коллективная, индивидуальная,	10	основные параметры стабилизаторов; принцип действия и их применение.		текущий
31				Коллективная, индивидуальная,	2	принцип работы устройств вывода информации используются для извлечения результатов работы компьютера		текущий
32				Коллективная, индивидуальная,	7	сборка изделий с использованием микросхем.		текущий
33				Коллективная, индивидуальная	11	Проверка и разработка электрических схем.		текущий

				ая,				
				Коллек тивная, индиви дуальн ая	12	Итоговое занятие		текущий

Методическое обеспечение

№	Раздел или тема занятия	Материалы, оборудование	Дидактический информационный, справочный материалы, на различных носителях
1 год обучения			
1	Ознакомление обучаемых с целями, задачами и содержанием занятий, программой обучения. Знакомство с детьми. Первоначальное представление о технике безопасности в кабинете и на рабочем месте.	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Архивный материал Сайты интернет Фрагменты источников
2	Демонстрация изделий обучающихся прошлых лет.	Электроматериалы	Архивный материал
3	Объяснение свойств электризации, понятий притяжения и отталкивания, значения слов «плюс», «минус» в электротехнике.	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал Сайты интернет Фрагменты источников
4	Просмотр видеоматериалов	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Архивный материал Фрагменты источников
5	Определение отличительных свойств проводников и изоляторов.	Электроматериалы проводники	Статистические данные
6	Рассказ об истории развития электротехники.	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Фрагменты источников
7	Электрическая цепь и её звенья.	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Архивный материал Фрагменты источников
8	Рассмотрение значения электрического тока в народном хозяйстве. Электрический ток в проводнике.	Электроматериалы проводники	
9	Источник тока, потребитель, прерыватель,	Электроматериалы Электромагниты	Архивный материал

	соединительные провода. Батарея – как простейший источник тока	Паяльник	Фрагменты источников
10	Биография Алессандро Вольта. Язык схем. Арматура: клеммы, патроны, кнопки, вилки	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Фрагменты источников
11	паяние для начинающих	Электроматериалы проводники	Архивный материал Фрагменты источников
12	выбор паяльника, припоя и флюса	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал
13	знакомство с принципом работы паяльника.	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет Сайты интернет
14	Просмотр видеоматериалов	Электроматериалы проводники	Фрагменты источников
15	управление электрическим током	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал Сайты интернет
16	понятие о напряжении, величины измерения напряжения и сопротивления.	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет
17	причины возрастания силы тока в цепи; рассмотрение поведения резисторов в цепи	Электроматериалы реостаты	Фрагменты источников
18	Элементы вязания и виды вышивания	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал
19	Закон Ома и чудесный треугольник	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет
20	Просмотр видеоматериалов	Электроматериалы проводники	Фрагменты источников
21	Рассмотрение принципа работы реостата; проведение опытов с реостатом.	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал

22	Знакомство с конденсатором, величиной измерения ёмкости конденсаторов	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет
23	Принципом работы и способом подключения в цепи.	Электроматериалы проводники	Фрагменты источников
24	Свойства изоляторов, проводников и полупроводников;	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал
25	рассмотрение принципа действия диода и светодиода.	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет
26	Черчение условных обозначений элементов цепи.	Электроматериалы проводники	Фрагменты источников
27	Вычерчивание простейших схем с применением источника тока, резистора, конденсатора и лампочки	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал
28	История появления транзисторов в электронном мире	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет
29	Просмотр видеоматериалов	Электроматериалы проводники	Фрагменты источников
30	Принципы работы пульта управления, выключателя и переключателя;	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал
31	Объяснение принципа работы светофора	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет Архивный материал Сайты интернет Фрагменты источников
32	Просмотр видеоматериалов	Электроматериалы проводники	

№	Раздел или тема занятия	Материалы, оборудование	Дидактический информационный, справочный материалы, на различных носителях
2 год обучения			
1	Техника безопасности при пользовании электросетью, измерительной аппаратурой, станочным оборудованием, слесарным и монтажным инструментом.	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Архивный материал Сайты интернет Фрагменты источников
2	Демонстрация изделий обучающихся прошлых лет.	Электроматериалы проводники	Архивный материал
3	Структурная схема приемника прямого усиления. Понятие о каскадах приемников	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал Сайты интернет Фрагменты источников
4	Повышение входной мощности приемника. Магнитная антенна.	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Архивный материал Фрагменты источников
5	Техника монтажа и налаживания приемников различной сложности	Электроматериалы проводники	Статистические данные
6	Типы резисторов	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Фрагменты источников
7	Способы тестирования переменного резистора;	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Архивный материал Фрагменты источников
8	Рассмотрение схем с резисторами переменного сопротивления.	Электроматериалы проводники	
9	Рассмотрение принципа действия потенциометра	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал Фрагменты источников
10	делители напряжения на резисторах	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Фрагменты источников
11	беседа об истории изобретения транзистора, о вкладе советских и российских учёных в разработку полупроводниковых	Электроматериалы проводники	Архивный материал Фрагменты источников

	транзисторов.		
12	выполнение схем с применением транзисторов	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал
13	Бытовые приборы: незаменимые помощники или скрытая угроза?	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет Сайты интернет
14	Измерительные приборы - от пробника к гальванометру; амперметры, вольтметры, омметры, принцип действия.	Электроматериалы проводники	Фрагменты источников
15	притяжение и отталкивание; секрет поведения стрелки компаса	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал Сайты интернет
16	Магниты постоянные и их сплавы и композиции. Электромагниты.	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет
17	Электромагниты. Производство, изготовление магнитов и электро магнитов.	Электроматериалы реостаты	Фрагменты источников
18	история изобретения электродвигателя. Магнит и рамка	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал
19	Опыты. Коллектор и щётки.	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет
20	Электродвигатель. Миниатюрный вентилятор	Электроматериалы проводники	Фрагменты источников
21	Простое акустическое реле;	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал
22	Электрический телеграф. Электрический звонок	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет
23	Самовыключатель. Простой зуммер.	Электроматериалы проводники	Фрагменты источников
24	применение двухтранзисторных схем.	Электроматериалы Электромагниты	Архивный материал

		Паяльник	
25	использование электрического зуммера в схеме	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет
26	Цифровая электроника и её основные характеристики	Электроматериалы проводники	Фрагменты источников
27	Просмотр видеоматериалов	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал
28	цифровые электронные устройства: история развития, классификация электронных, комбинационных и логических устройств.	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет
29	классификация усилителей, принцип работы усилителя частот.	Электроматериалы проводники	Фрагменты источников
30	История микросхем	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал
31	сборка изделий с использованием микросхем.	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет Архивный материал Сайты интернет Фрагменты источников
32	Проверка и разработка электрических схем.	Электроматериалы проводники	

№	Раздел или тема занятия	Материалы, оборудование	Дидактический информационный, справочный материалы, на различных носителях
3 год обучения			
1	Ознакомление обучаемых с целями, задачами и содержанием занятий, программой обучения. .	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Архивный материал Сайты интернет Фрагменты источников

2	Структурная схема приемника прямого усиления. Понятие о каскадах приемников (входная цепь, усилитель радиочастоты, детектор, усилитель звуковой частоты). Повышение входной мощности приемника. Магнитная антенна.	Электроматериалы Проводники Приемники	Архивный материал
3	Техника монтажа и налаживания приемников различной сложности	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал Сайты интернет Фрагменты источников
4	Просмотр видеоматериалов		Архивный материал Фрагменты источников
5	сборка электронных схем	Электроматериалы Проводники	Статистические данные
6	<i>Друде Лоренц</i> - Атомное строение вещества.	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Фрагменты источников
7	Электрон и его свойства.	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Архивный материал Фрагменты источников
8	Изготовление пробников для транзисторов	Электроматериалы Проводники Транзисторы	
9	Общие сведения о полупроводниках.	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал Фрагменты источников
10	Классификация полупроводников	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Фрагменты источников
11	Собственная проводимость полупроводников.	Электроматериалы проводники	Архивный материал Фрагменты источников

12	особых свойств поверхностных слоев полупроводника.	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал
13	сборка электронных схем на печатных платах	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет Сайты интернет
14	знакомство с полупроводниковыми приборам и, основанных на принципах фотоэлектрического и электрооптического преобразования сигналов.	Электроматериалы проводники	Фрагменты источников
15	сборка электронных схем на печатных платах	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал Сайты интернет
16	Электронные приборы, действие которых основано на электронных процессах в полупроводниках	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет
17	полупроводниковые приборы	Электроматериалы реостаты	Фрагменты источников
18	сборка электронных схем на печатных платах.	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал
19	рассказ о различии биполярного и полярного (полевого транзисторов)	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет
20	Устройство и принцип действия биполярного транзистора.	Электроматериалы проводники	Фрагменты источников
21	Сборка электронных схем на печатных платах.	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал
22	Структура	Электроматериалы	Сайты интернет

	твердотельных интегральных микросхем	Электроизмерители Паяльник	
23	основные виды структур ИМС.	Электроматериалы проводники	Фрагменты источников
24	Сборка электронных схем на печатных платах..	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал
25	Беседа о схемотехнике, как о научно-техническом направлении, охватывающим проблемы анализа и синтеза электронных устройств радиотехники, связи, автоматики, вычислительной техники и др. в целях обеспечения оптимального выполнения ими заданных функций и расчёта параметров входящих в них элементов.	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет
26	сборка электронных схем на печатных платах	Электроматериалы проводники	Фрагменты источников
27	Диоды выпрямительные, принцип работы, характеристики, схемы	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал
28	Рассмотрение принципа работы сглаживающего фильтра.	Электроматериалы Электроизмерители Паяльник	Сайты интернет
29	Сборка электронных схем	Электроматериалы проводники	Фрагменты источников
30	Основные параметры стабилизаторов; принцип действия и их применение.	Электроматериалы Электромагниты Паяльник	Архивный материал
31	Принцип работы устройств вывода информации	Электроматериалы Электроизмерители	Сайты интернет Архивный материал

	используются для извлечения результатов работы компьютера	Паяльник	Сайты интернет Фрагменты источников
32	сборка изделий с использованием микросхем.	Электроматериалы проводники	

Список литературы:

1. Электронная книга «Основы электротехники и электроники»

https://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2012/osnovielektrotech_elektroniki.pdf?ysclid=m7d2kog04m51198989

2. Электронная книга «Электроника для начинающих» <mailto:https://robx.org/>

3. Простые Электрические Схемы. <mailto:https://tokzamer.ru/>

Практическая работа № 1

Тема: Расчет характеристик электрического поля. Закон Кулона.

Цели:

1. Закрепление теоретических знаний по теме;
2. Формирование практических навыков расчета основных характеристик электрического поля;
3. Формирование общих компетенций: ОК 2, ОК4.

Студент должен знать:

1. Характеристики электрического поля;
2. Основные расчетные формулы характеристик электрического поля и их единицы измерения.

Студент должен уметь:

Рассчитывать основные характеристики электрического поля. Использовать в расчетах закон Кулона.

Теоретическая часть: основные расчетные формулы

Формула закона Кулона:

$$F = \frac{Q \cdot q}{R^2 \cdot 4\pi \cdot \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r}$$

Формула напряженности электрического поля:

$$E = \frac{F}{q} = \frac{Q}{R^2 \cdot 4\pi \cdot \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r}$$

Формула потенциала электрического поля:

$$\varphi = \frac{A}{q} = \frac{Q}{R \cdot 4\pi \cdot \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r}$$

Расчетные задания:

1. Определить силу взаимодействия двух зарядов $3,5 \cdot 10^{-7}$ Кл и $6 \cdot 10^{-7}$ Кл, находящихся на расстоянии 5 см друг от друга в воде. Как изменится эта сила, если воду заменить трансформаторным маслом?
2. Определить расстояние между зарядами $1,6 \cdot 10^{-6}$ Кл и $8 \cdot 10^{-5}$ Кл, которые помещены в керосин и отталкиваются с силой 3,2 Н.
3. На расстоянии 1,5 см от заряда, находящегося в воздухе, напряженность поля 650 кВ/м. Определите этот заряд.

4. Напряженность электрического поля $5 \cdot 10^{-2}$ В/м. Определить силу, с которой поле действует на заряд $1,6 \cdot 10^{-3}$ Кл, и работу по перемещению этого заряда в точку поля с потенциалом 45 В.
5. Два разноименных заряда $5 \cdot 10^{-6}$ Кл и $2,8 \cdot 10^{-6}$ Кл находятся в воде на расстоянии 0,5 м. Определить напряженность посередине между ними.

Контрольные вопросы:

1. Сформулировать закон Кулона.
2. Записать значение электрической постоянной.
3. Дать понятие напряженности электрического поля, указать ее единицы измерения.
4. Дать понятие потенциал электрического поля, указать его единицы измерения.
5. Дать понятие напряжения, указать единицы измерения.

Практическая работа № 2

Тема: Расчет электрической емкости и энергии электрического поля.

Цели:

1. Закрепление теоретических знаний по теме;
2. Формирование практических навыков расчета параметров конденсаторов и энергии электрического поля;
3. Формирование общих компетенций: ОК 2, ОК4.

Студент должен знать:

1. Назначение и основной параметр конденсаторов;
2. Основные расчетные формулы нахождения общей емкости при смешанном соединении конденсаторов.
3. Формулу расчета энергии электрического поля.

Студент должен уметь:

Рассчитывать основные параметры конденсаторов и сворачивать схемы со смешанным соединением, рассчитывать энергию поля.

Теоретическая часть: основные расчетные формулы

1. Электрическая емкость конденсатора: $C = \frac{Q}{U} (\Phi)$ $C = \frac{\epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot S}{d}$
2. Емкость параллельного соединения конденсаторов: $C_{общ} = C_1 + C_2$
3. Емкость последовательного соединения конденсаторов: $C_{общ} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$
4. Энергия электрического поля: $W_{эл} = \frac{C \cdot U^2}{2} (Дж)$

Расчетные задания:

1. Определить емкость конденсатора, если он был заряжен до напряжения 250В, при этом заряд составил $2 \cdot 10^{-4}$ Кл.
2. Конденсатор заряжен от источника 100В. Энергия поля конденсатора $6 \cdot 10^{-3}$ Дж. Определить его емкость.
3. Определить емкость плоского воздушного конденсатора, имеющего площадь пластин 20 см^2 , расстояние между ними 0,8см.
4. Три конденсатора емкостями 47пФ, 18пФ и 75пФ соединены параллельно и к ним параллельно подключен конденсатор в 75 пФ, найти общую емкость соединения.
5. Общая емкость двух последовательно включенных конденсаторов 1,2мкФ. Емкость одного из них 3мкФ, найти емкость другого.

Контрольные вопросы:

1. Дать понятие электрической емкости, указав единицы измерения.
2. Что такое конденсатор, для чего его используют в электрических цепях?
3. Как на схеме обозначается конденсатор?
4. Записать формулы последовательного и параллельного соединения конденсаторов и энергии электрического поля.

Практическая работа № 3

Тема: Расчет параметров цепей постоянного тока.

Цели:

1. Закрепление теоретических знаний по теме;
2. Формирование практических навыков расчета параметров цепей постоянного тока;
3. Формирование общих компетенций: ОК 2, ОК4.

Студент должен знать:

1. Основные параметры цепей постоянного тока.
2. Законы цепей постоянного тока.
3. Основные расчетные формулы для нахождения общего сопротивления при смешанном соединении резисторов.

Студент должен уметь:

1. Рассчитывать основные параметры цепей постоянного тока.
2. Сворачивать схемы со смешанным соединением резисторов.
3. Использовать в расчете закон Ома и законы Кирхгофа.

Теоретическая часть: основные расчетные формулы

1. Сила тока:
$$I = \frac{Q}{t} \text{ (A)}$$

$$J = \frac{I}{S} \text{ (A / мм}^2\text{)}$$

2. Плотность тока:

3. ЭДС: $E = U_0 + U(B)$

4. Сопротивление: $R = \frac{\rho \cdot \ell}{S} (\text{Ом})$

5. Общее сопротивление при последовательном соединении:

$$R_{\text{общ}} = R_1 + R_2$$

6. Общее сопротивление при параллельном соединении:

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

7. Закон Ома для участка цепи:

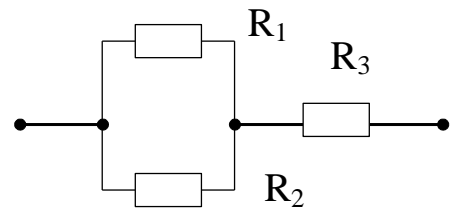
$$I = \frac{U}{R}$$

8. Закон Ома для полной цепи:

$$I = \frac{E}{R + r}$$

Расчетные задания:

1. По проводнику с сечением $0,24 \text{ мм}^2$ проходит ток, плотность которого 5 А/мм^2 . Определить этот ток и заряд за время 20 мс .
2. Определить сопротивление константанового проводника длиной 150 м и диаметром $0,2 \text{ мм}$.
3. Определить общее сопротивление данного соединения, если первый резистор имеет сопротивление 100 (Ом) , второй 50 (Ом) , а третий 75 (Ом) .
4. К источнику постоянного тока $1,5 \text{ В}$ подключен потребитель сопротивление 10 (Ом) , определить ток в цепи и напряжение на потребителе, если сопротивление источника $2,5 \text{ (Ом)}$.
5. Три потребителя соединены последовательно 100 (Ом) , 25 (Ом) и 50 (Ом) , они питаются от источника в 45 В , определить ток в цепи и напряжение на каждом потребителе, проверить действие второго закона Кирхгофа.



Контрольные вопросы:

1. Дать понятие электрического тока, указать единицы измерения.
2. Дать понятие ЭДС, указать единицы измерения.
3. Что представляет собой сопротивление, от каких факторов зависит, в чем измеряется?
4. Сформулировать закон Ома для участка цепи и для всей цепи.
5. Сформулировать законы Кирхгофа.

Список литературы:

Данилов, И.А., Иванов, П.М. Общая электротехника с основами электроники: Учеб. пособие. – М: «Высшая школа», 1998. – 752 с.

Березкина, Т.Ф., Гусев, Н.Г. Масленников В.В. Задачник по общей электротехнике с основами электроники: Учебное пособие – М: «Высшая школа», 1991. – 380 с.

Практическая работа № 4

Тема: Расчет сложных цепей постоянного тока

Цели:

1. Закрепление теоретических знаний по теме;
2. Формирование практических навыков расчета сложных цепей постоянного тока;
3. Формирование общих компетенций: ОК2, ОК4.

Студент должен знать:

1. Понятие сложной цепи.
2. Суть метода наложения и метода узловых и контурных уравнений.

Студент должен уметь:

Использовать методы расчета сложных цепей постоянного тока на практике.

Теоретическая часть:

Сложная цепь – это цепь, которую нельзя свернуть, так как она содержит несколько источников.

Сущность метода наложения: ток цепи находят, как алгебраическую сумму токов, созданных отдельными источниками.

Для этого поочередно, исключая источники, рассчитываем частичные токи, затем их складываем и находим полные токи.

По методу узловых и контурных уравнений используют законы Кирхгофа:

- 1) общее число уравнений должно равняться числу контуров
- 2) если цепь имеет n –узлов, то число узловых уравнений (по 1 закону Кирхгофа) будет равно $n-1$.
- 3) тогда по II закону Кирхгофа составляют оставшиеся уравнения

Расчетное задание:

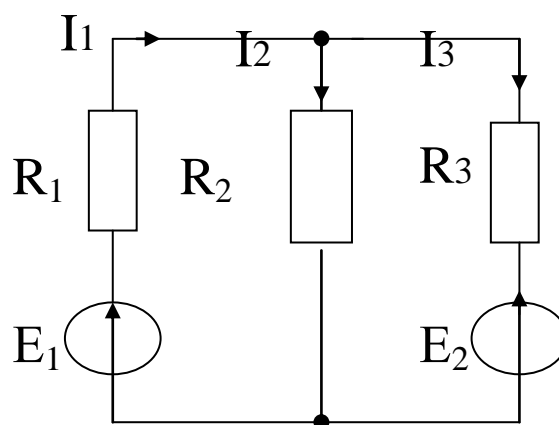
Для данной сложной цепи рассчитать токи, используя метод наложения и метод узловых и контурных уравнений.

$$E_1=30\text{В}$$

$$E_2=10\text{В}$$

$$R_1=0.5\text{ кОм}$$

$$R_2= R_3=1\text{ кОм}$$



Контрольные вопросы:

1. Какие цепи называют сложными?
2. Описать, как ведется расчет методом наложения.
3. В каком случае при расчете полного тока между частичными ставят знак минус?
4. В чем заключается метод узловых и контурных уравнений?

Практическая работа № 5

Тема: Расчет электромагнита.

Цели:

1. Закрепление теоретических знаний по теме;
2. Формирование практических навыков расчета электромагнитов;
3. Формирование общих компетенций: ОК 2, ОК4.

Студент должен знать:

1. Закон полного тока.
2. Методику расчета электромагнитов.

Студент должен уметь:

Использовать методику расчета электромагнита на практике.

Теоретическая часть:

Закон полного тока:

« МДС вдоль замкнутого контура равна полному току, который пронизывает этот контур.»

$$F_m = \sum \ell \cdot H = \sum I$$