

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Краснокаменский горно–промышленный техникум»

Рассмотрено на заседании ПЦК
мастеров п/о и преподавателей ПЦ
Председатель ПЦК
_____ Е.Б. Батура
« ____ » _____ 2022 г.

Утверждаю:
Директор ГАПОУ «КГПТ»
_____ Л.В. Винокурова
« ____ » _____ 2022 г.

ОП 02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Методические рекомендации и контрольные задания
для студентов заочной формы обучения, обучающихся по программе
среднего профессионального образования
по специальности

18.02.03 Химическая технология неорганических веществ

Краснокаменск, 2022

Контрольные работы и методические указания по выполнению контрольных работ составлены в соответствии с рабочей программой по дисциплине **ОП. 02 Электротехника** для специальности СПО **27.02.04 Автоматические системы управления**, укрупненной группы специальностей 27.00.00 Управление в технических системах.

Составитель: ??????????????. – преподаватель ГАПОУ «КГПТ»

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
2.	Система контроля и оценки освоения программы дисциплины	5
3.	Содержание учебной дисциплины	8
3.	Контрольная работа (методические указания по выполнению)	12
4.	Таблица распределения контрольных вопросов по вариантам	13
5.	Вопросы к контрольной работе	14
6.	Задачи к контрольной работе	16
7.	Рекомендуемая литература	23

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина ОП.02 Электротехника и электроника является общепрофессиональной, входит в профессиональный цикл программы подготовки специалистов среднего звена 18.02.03 Химическая технология неорганических веществ, укрупненной группы специальностей 18.00.00 Химические технологии.

Методические указания направлены на оказание методической помощи обучающимся в самостоятельном изучении программного материала и при выполнении домашней контрольной работы.

В результате освоения дисциплины ОП.02 Электротехника и электроника обучающийся должен

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
- правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;
- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;
- основные законы электротехники;
- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- параметры электрических схем и единицы их измерения;
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;
- способы получения, передачи и использования электрической энергии.

Выполнение домашних контрольных работ студентами в процессе изучения курса является важнейшим этапом обучения, который способствует систематизации и закреплению полученных теоретических знаний и практических умений; формированию навыков работы с различными видами информации, развитию познавательных способностей и активности обучающихся, формированию таких качеств личности, как ответственность и организованность, самостоятельность мышления, способность к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, воспитанию самостоятельности, как личностного качества будущего специалиста.

Программой учебной дисциплины предусмотрено выполнение практических заданий в период лабораторно-экзаменационной сессии, выполнение одной домашней контрольной работы.

Контрольная работа оценивается по системе зачтено/не зачтено. Зачтенные контрольные работы являются основанием для принятия решения о допуске обучающегося к сдаче экзамена, по дисциплине **ОП.02 Электротехника**.

Количество часов на освоение программы учебной дисциплины ОП. 02 Электротехника и электроника

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	138
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	20
в том числе:	
лекции	14
лабораторные работы	6
Внеаудиторная самостоятельная нагрузка (всего)	118
Промежуточная аттестация	<i>в форме экзамена</i>

Система контроля и оценки освоения программы дисциплины

Предметом оценки освоения дисциплины являются умения, знания, общие компетенции, способность применять их в практической деятельности и повседневной жизни.

Итоговый контроль освоенных умений и усвоенных знаний дисциплины ОП.02 Электротехника и электроника проводится в форме экзамена. Условием аттестации по дисциплине является положительная текущая аттестация по всем практическим работам учебной дисциплины, выполнение всех видов внеаудиторной самостоятельной работы, ключевым теоретическим вопросам дисциплины (проверка выполняется текущим контролем).

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, самостоятельных и контрольных работ.

Указанные оценочные средства позволяют оценивать умение студентов анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

Критерии оценки при сдаче экзамена

Таблица 1

Критерии оценки ответа студента на теоретические вопросы

Оценка	Критерии оценки ответа студента на теоретические вопросы
5 «Отлично»	Обстоятельно и с достаточной полнотой излагает материал вопросов. Даёт ответ на вопрос в определенной логической последовательности. Даёт правильные формулировки, точные определения понятий и терминов. Демонстрирует полное понимание материала, даёт полный и аргументированный ответ на вопрос, приводит необходимые примеры (не только рассмотренные на занятиях, но и подобранные самостоятельно). Свободно владеет речью (показывает связность и последовательность в изложении).
4 «Хорошо»	Даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает единичные ошибки, неточности, которые сам же исправляет после замечаний преподавателя.
3 «Удовлетворительно»	Обнаруживает знание и понимание основных положений, но допускает неточности в формулировке определений, терминов; излагает материал недостаточно связно и последовательно; на вопросы экзаменаторов отвечает некорректно.
2 «Неудовлетворительно»	Обнаруживает непонимание основного содержания учебного материала. Допускает в формулировке определений ошибки, искажающие их смысл. Допускает существенные ошибки, которые не может исправить при наводящих вопросах преподавателя или ответ отсутствует. Беспорядочно и неуверенно излагает материал. Сопровождает изложение частыми заминками и перерывами.

Критерии оценки за выполнение практического задания

Оценка	Критерии оценки за выполнение практического задания
5 «Отлично»	Показал полное знание технологии выполнения задания. Продemonстрировал умение применять теоретические знания/правила выполнения/технологию при выполнении задания. Уверенно выполнил действия согласно условию задания.
4 «Хорошо»	Задание в целом выполнил, но допустил неточности. Показал знание технологии/алгоритма выполнения задания, но недостаточно уверенно применил их на практике. Выполнил норматив на положительную оценку.
3 «Удовлетворительно»	Показал знание общих положений, задание выполнил с ошибками. Задание выполнил на положительную оценку, но превысил время, отведенное на выполнение задания.
2 «Неудовлетворительно»	Не выполнил задание. Не продемонстрировал умения самостоятельного выполнения задания. Не знает технологию/алгоритм выполнения задания. Не выполнил норматив на положительную оценку.

Рекомендуется следующая последовательность при изучении дисциплины и выполнении контрольной работы:

1. Ознакомьтесь с содержанием каждого учебного задания.
2. Ознакомьтесь с методом решения и оформления практических задач.
3. Подберите необходимую основную и дополнительную литературу.
4. Составьте краткий конспект, запишите в него определения, основные положения.
5. Если при изучении дисциплины возникнут вопросы, обратитесь за консультацией к педагогу.
6. Дайте устно ответы на вопросы для самоконтроля.
7. Изучив материал учебного задания, приступайте к выполнению контрольной работы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение.

Формируемые компетенции: ОК 2, ОК 4, ОК 7.

Студент должен

иметь представление:

- о явлениях, которые изучает электротехника;
- об основных параметрах электрических, магнитных и электромагнитных величин;
- о применении на практике тех или иных явлений электротехники.

знать:

- электротехническую терминологию;
- основные законы электротехники;
- основные единицы измерения электрических величин;
- знать и различать типы электрических схем;
- основные элементы электрических цепей;
- основные электротехнические материалы;
- правила графического изображения элементов электрических схем;
- физические процессы, происходящие в электрических цепях.

Основные понятия о предмете «Электротехника» и его месте в практической деятельности: о значении электротехники и электроники в развитии современных производительных систем. Связь с другими предметами производственного цикла.

Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока.

Тема 1.1. Электрическое поле

Формируемые компетенции: ОК 2, ОК 4, ОК 7, ПК 1.1, ПК 3.2, ПК 4.1.

Студент должен

уметь

- пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями.

знать:

- основные единицы измерения, характеристики электрических полей;
- характеристики электрических полей;
- законы, применяемые для определения характеристик электрических полей;
- физические процессы, происходящие в электрических полях.

Характеристика электрического поля. Напряженность электрического поля. Закон Кулона. Расчет основных характеристик электрического поля. Энергия электрического поля. Потенциал электрического поля. Электрическое напряжение. Проводники в электрическом поле. Электростатическая индукция.

Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока

Формируемые компетенции: ОК 2, ОК 4, ОК 7, ПК 1.1, ПК 3.2, ПК 4.1.

Студент должен

уметь

- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- рассчитывать параметры электрических схем.
- собирать электрические схемы и проверять их работу.
- пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями.

знать:

- основные единицы измерения электрических величин;
- знать и различать типы электрических схем;
- основные элементы электрических цепей;
- правила графического изображения элементов электрических схем;
- физические процессы, происходящие в электрических цепях.

Элементы электрической цепи. Классификация электрических цепей. Источники Э.Д.С. Сопротивление и проводимость проводников. Закон Ома для полной цепи и закон Ома для участка цепи. Физические процессы в электрических цепях постоянного тока. Включение амперметра и вольтметра в электрическую цепь. Схемы соединения резисторов. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрической цепи. Тепловое действия электрической цепи. Закон Джоуля-Ленца. Использование теплового действия тока в технике. Расчет электрических цепей постоянного тока. Правила Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей.

Раздел 2. Электромагнетизм и электромагнитная индукция

Формируемые компетенции: ОК 2, ОК 4, ОК 7, ПК 1.1, ПК 3.2, ПК 4.1.

Студент должен

уметь

- пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями.

знать:

- основные единицы измерения, характеристики магнитных полей;
- чем характеризуются магнитные поля;
- законы применяемые для характеристик магнитных полей;
- физические процессы, происходящие в магнитных полях.

Тема 2.1. Магнитные цепи

Параметры, характеризующие магнитное поле. Единицы магнитных величин. Магнитные материалы. Перемагничивание магнитных материалов. Элементы магнитной цепи. Расчет магнитной цепи. Закон Ампера. Магнитное поле постоянного тока. Сила взаимодействия двух проводников с током. Электромагниты и их применение.

Тема 2.2. Электромагнитная индукция

Закон электромагнитной индукции. Направление и величина Э.Д.С. индукции. Правило правой руки, правило Ленца. Потокосцепление, индуктивность, самоиндукция. Определение Э.Д.С. самоиндукции. Энергия магнитного поля. Взаимная индукция. Использование магнитных явлений в технике.

Раздел 3. Электрические цепи переменного тока

Формируемые компетенции: ОК 2, ОК 4, ОК 7, ПК 1.1, ПК 3.2, ПК 4.1.

Студент должен

уметь

- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- рассчитывать параметры электрических схем.
- собирать электрические схемы и проверять их работу.
- пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;

знать:

- основные единицы измерения электрических величин;
- знать и различать типы электрических схем;
- основные элементы электрических цепей;
- правила графического изображения элементов электрических схем;
- физические процессы, происходящие в электрических цепях;
- определять параметры электрических цепей и строить диаграммы цепей.

Тема 3.1. Однофазные электрические цепи синусоидального переменного тока

Источники электрической энергии синусоидального тока. Максимальное, среднее и действующее значения синусоидальных величин. Получение переменной Э.Д.С. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе. Параметры переменных Э.Д.С., напряжения и тока. Резистивный элемент в цепи синусоидального тока. Индуктивный элемент в цепи синусоидального тока. Емкостной элемент в цепи синусоидального тока. Цепь синусоидального тока с резистивными и индуктивными элементами. Цепь синусоидального тока с резистивными и емкостными элементами. Цепь синусоидального тока с резистивными, индуктивными и емкостными элементами. Использование законов Ома и Кирхгофа для расчета электрических цепей переменного тока. Линейные электрические цепи синусоидального тока: временные и векторные диаграммы токов и напряжений. Схемы включения элементов в цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов: векторные диаграммы, частотные и энергетические характеристики. Мощности в цепи переменного тока. Коэффициент мощности и способы его повышения. Разветвленная и неразветвленная цепи переменного тока. Расчет цепей переменного тока. Электрические цепи переменного тока с магнитосвязанными элементами.

Тема 3.2. Несинусоидальные периодические напряжения и тока

Несинусоидальные периодические напряжения и токи: виды периодических кривых. Разложение периодических кривых на гармоники (ряды Фурье). Кривые напряжения и тока в цепях с различными параметрами. Основные расчетные уравнения. Действующие значения несинусоидального тока и напряжения. Мощность при несинусоидальном токе.

Тема 3.3 Трехфазные электрические цепи синусоидального переменного тока

Трехфазные электрические цепи. Получение тока и напряжения в трехфазной системе. Соединение обмоток генераторов и потребителей «звездой»: схемы, векторные диаграммы, основные расчетные уравнения. Соединение обмоток генераторов и потребителей «треугольником»: схемы, векторные диаграммы, основные расчетные уравнения. Мощность трехфазной системы, измерение активной мощности в симметричной трехфазной системе. Расчетные уравнения для симметричной трехфазной системы. Четырехпроводные цепи трехфазного тока. Неравномерные нагрузки трехфазных цепей. Определение мощности трехфазной системы при неравномерных нагрузках.

Раздел 4. Передача и распределение электрической энергии

Формируемые компетенции: ОК 3, ОК 4, ОК6, ОК 7, ОК8; ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.3, ПК 4.1.

Студент должен

уметь

- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- рассчитывать параметры электрических схем;
- собирать электрические схемы и проверять их работу;
- пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями.

знать:

- методы преобразования электрической энергии;
- принцип действия, устройство и основные характеристик электрических машин, электроизмерительных приборов, аппаратуры управления и защиты;
- правила сращивания, спайки и изоляции проводов и кабелей;
- основные правила эксплуатации электрооборудования;
- способы повышения качества и экономии электроэнергетики.

Тема 4.1. Передача и распределение электрической энергии

Передача и распределение электрической энергии: производство и передача электрической энергии. Воздушные и кабельные линии. Оборудование воздушных и кабельных сетей. Трансформация напряжения для передачи его на дальние расстояния. Методы преобразования электрической энергии. Электростанции, подстанции (классификация). Распределительные устройства и распределительные пункты. Категории и типы потребителей электроэнергии. Электроснабжение промышленных предприятий и жилых зданий. Экономия электроэнергии. Снижение потерь электроэнергии в системах электроснабжения.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебным планом предусмотрено выполнение письменной домашней контрольной работы, которая состоит из двух теоретических вопросов и четырех задач.

При выполнении контрольной работы придерживайтесь следующих правил:

- работу оформляйте рукописно в тетради (12-18 листов), либо с использованием технических средств, при этом: размер шрифта основного текста – 14, заголовков – 16, межстрочный интервал – 1,5; шрифт The New Roman; объем должен составлять не менее 12 страниц формата А-4;
- на титульном листе укажите название дисциплины, личный шифр, группу, курс, специальность, фамилию, имя, отчество;
- на первой странице напишите полное задание в соответствии с Вашим вариантом;
- контрольную работу выполняйте только по своему варианту.
- определите номер варианта по номеру в списке в учебном журнале на начало учебного года, задание для своего варианта и данные для решения задач найдете в таблицах приведенных ниже;
- дайте сначала ответы на теоретические вопросы, а затем решите задачи.

Порядок ответа на теоретические вопросы:

- по таблице с заданием для вариантов, определите вопросы вашего варианта, на которые нужно дать развернутый ответ;
- запишите и выделите поставленный в задании вопрос, а затем отвечайте на него;
- ответ иллюстрируйте рисунками и таблицами (нумерация таблиц и рисунков сквозная, то есть продолжается по всем темам до конца контрольной работы);
- ответ пишите четко, чернилами одного цвета, оставляя поля для пометок преподавателя.

Порядок решения задач:

- по таблице с заданием для вариантов, определите номера задач вашего варианта, которые вам необходимо решить;
- в таблицах, составленных для каждой отдельной задачи, найдите данные для элементов схем (сопротивление, напряжение, ток, мощность и так далее), которые соответствуют вашему варианту;
- запишите условие задачи, со своими данными, взятыми из таблиц;
- начертите расчетную схему карандашом, либо с использованием технических средств, аккуратно с соблюдением правил ЕСКД;
- решение задач сопровождается пояснительным текстом, сокращение слов не допускается;
- аналитическое вычисление производится по общепринятым правилам, то есть обязательно записывается формула, затем подставляются числовые значения, производится расчет и записывается результат с указанием размерности. Вычисления производятся до второго знака после запятой.

В конце контрольной работы приведите список нормативной и учебной литературы, использованной при выполнении работы, поставьте дату выполнения и подпись.

Контрольную работу сдайте в учебную часть в сроки, определенные графиком учебного процесса.

Проверенную работу при необходимости доработайте с учетом замечаний преподавателя. Если работа не зачтена, выполните работу над ошибками, и вместе с незачтенной работой сдайте на повторную проверку. При сдаче экзамена зачтенная работа предъявляется преподавателю.

ТАБЛИЦА
распределения контрольных вопросов по вариантам

Номер в списке учебного журнала (вариант)	Номера теоретических вопросов	Номера задач
1	1, 30	зд.1, зд.5, зд.9, зд.10
2	2, 32	зд.2, зд.7, зд.9, зд.10
3	3, 34	зд.3, зд.6, зд.9, зд.10
4	4, 36	зд.4, зд.5, зд.8, зд.9
5	5, 37	зд.1, зд.5, зд.8, зд.9
6	6, 38	зд.3, зд.6, зд.8, зд.9
7	7, 39	зд.2, зд.5, зд.8, зд.9
8	8, 40	зд.3, зд.5, зд.8, зд.9
9	9, 41	зд.4, зд.6, зд.8, зд.9
10	10, 42	зд.4, зд.7, зд.9, зд.10
11	11, 43	зд.1, зд.5, зд.9, зд.10
12	12, 44	зд.3, зд.5, зд.9, зд.10
13	13, 45	зд.4, зд.6, зд.9, зд.10
14	14, 46	зд.2, зд.7, зд.9, зд.10
15	15, 47	зд.1, зд.6, зд.9, зд.10
16	16, 48	зд.3, зд.5, зд.8, зд.9
17	17, 49	зд.4, зд.6, зд.8, зд.9
18	18, 50	зд.1, зд.7, зд.8, зд.9
19	19, 51	зд.2, зд.7, зд.8, зд.9
20	20, 52	зд.3, зд.6, зд.8, зд.9
21	21, 49	зд.1, зд.5, зд.8, зд.9
22	22, 50	зд.2, зд.6, зд.8, зд.9
23	23, 52	зд.3, зд.7, зд.9, зд.10
24	24, 51	зд.1, зд.5, зд.8, зд.9
25	25, 57	зд.2, зд.7, зд.9, зд.10
26	26, 58	зд.4, зд.7, зд.9, зд.10
27	27, 59	зд.3, зд.7, зд.8, зд.9
28	28, 57	зд.2, зд.7, зд.9, зд.10
29	29, 60	зд.3, зд.7, зд.8, зд.9
30	30, 61	зд.2, зд.7, зд.8, зд.9
31	31, 55	зд.1, зд.4, зд.6, зд.10
32	33, 56	зд.3, зд.6, зд.8, зд.10
33	35, 54	зд.4, зд.7, зд.9, зд.10

ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Характеристика электрического поля. Напряженность электрического поля. Закон Кулона.
2. Расчет основных характеристик электрического поля. Энергия электрического поля. Законы Ома.
3. Потенциал электрического поля. Электрическое напряжение.
4. Проводники в электрическом поле. Электростатическая индукция.
5. Электрические цепи постоянного тока. Закон Ома для участка цепи.
6. Электрические цепи постоянного тока. Схемы соединения резисторов. Последовательное соединение резисторов.
7. Электрические цепи постоянного тока. Схемы соединения резисторов. Параллельное соединение резисторов.
8. Электрические цепи постоянного тока. Работа и мощность электрического тока.
9. Электрические цепи постоянного тока. Преобразование электрической энергии в тепловую.
10. Электрические цепи постоянного тока. Потери напряжения в проводах.
11. Электрические цепи постоянного тока. Два режима работы источника питания электрической цепи.
12. Расчет электрических цепей постоянного тока. Правила Кирхгофа.
13. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока. Метод узловых и контурных уравнений.
14. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока. Метод контурных токов.
15. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока. Метод узлового напряжения.
16. Элементы электрической цепи постоянного тока. Классификация электрических цепей.
17. Элементы электрической цепи постоянного тока. Источники Э.Д.С.
18. Элементы электрической цепи постоянного тока. Сопротивление и проводимость проводников. Закон Ома для полной цепи и для участка цепи.
19. Конденсаторы (определение, назначение): электрическая емкость.
20. Физические процессы в электрических цепях постоянного тока: включение амперметра и вольтметра в электрическую цепь.
21. Режимы работы электрической цепи. Тепловые действия электрической цепи.
22. Закон Джоуля-Ленца. Использование теплового действия тока в технике.
23. Электрические цепи постоянного тока. Расчет сложной цепи по закону Кирхгофа.
24. Параметры, характеризующие магнитное поле: единицы магнитных величин.
25. Магнитные материалы; перемагничивание магнитных материалов.
26. Магнитные свойства материалов. Проводники в магнитном поле.
27. Закон электромагнитной индукции.

28. Закон Ампера для магнитного поля постоянного тока.
29. Сила взаимодействия двух проводников с током в магнитном поле.
30. Закон электромагнитной индукции. Направление и величина э.д.с. индукции, правило правой руки.
31. Закон электромагнитной индукции. Направление и величина э.д.с. индукции, правило Ленца.
32. Потокосцепление, индуктивность, самоиндукция.
33. Определение э.д.с. самоиндукции.
34. Энергия магнитного поля.
35. Взаимная индукция.
36. Получение переменной э.д.с. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе.
37. Цепи переменного тока. Параметры переменных э.д.с, напряжения и тока.
38. Цепи переменного тока. Активное сопротивление в цепи переменного тока.
39. Цепи переменного тока. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока.
40. Цепи переменного тока. Фаза переменного тока. Сдвиг фаз.
41. Цепи переменного тока. Изображение синусоидальных величин с помощью векторов.
42. Цепи переменного тока. Сложение и вычитание синусоидальных величин напряжения и тока.
43. Цепи переменного тока. Однофазные электрические цепи. Цепь с активным сопротивлением.
44. Цепи переменного тока. Однофазные электрические цепи. Цепь с индуктивным сопротивлением.
45. Цепи переменного тока. Однофазные электрические цепи. Цепь с емкостным сопротивлением.
46. Цепи переменного тока. Использование законов Ома и Кирхгофа для расчета электрических цепей переменного тока.
47. Цепи переменного тока. Однофазные электрические цепи. Цепь с активным сопротивлением и емкостью.
48. Цепи переменного тока. Однофазные электрические цепи. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью.
49. Цепи переменного тока. Однофазные электрические цепи. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью.
50. Однофазные электрические цепи. Резонанс напряжений и токов: векторные диаграммы, частотные и энергетические характеристики.
51. Однофазные электрические цепи. Мощность в цепи переменного тока.
52. Однофазные электрические цепи. Коэффициент мощности и способы его повышения: разветвленная и неразветвленная цепи переменного тока.
53. Трехфазные электрические цепи. Принцип получения трехфазной э.д.с.

54. Трехфазные электрические цепи. Основные схемы соединения трехфазных цепей. Соединение обмоток генераторов и потребителей «звездой». Схемы. Векторные диаграммы. Основные расчетные уравнения.
55. Трехфазные электрические цепи. Основные схемы соединения трехфазных цепей. Соединение обмоток генераторов и потребителей «треугольником». Схемы. Векторные диаграммы. Основные расчетные уравнения.
56. Трехфазные электрические цепи. Мощность трехфазной системы, измерение активной мощности в симметричной трехфазной системе.
57. Трехфазные электрические цепи. Расчетные уравнения для симметричной трехфазной системы. Мощность трехфазной цепи.
58. Трехфазные электрические цепи. Выбор схем соединения силовой и осветительной сети.
59. Трехфазные электрические цепи. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной цепи. Коэффициент мощности.
60. Трехфазные электрические цепи. Назначение нулевого провода в четырехпроводной цепи.
61. Трехфазные электрические цепи. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями при симметричной нагрузке в трехфазной цепи, соединенной «звездой».

Задачи к контрольной работе

Задача 1. Гальванический элемент с ЭДС (E , В) и внутренним сопротивлением (r , Ом) замкнут на внешнее сопротивление (R , Ом).

Найти: силу тока ($I = ?$ А), падение напряжения во внутренней части цепи ($U_1 = ?$ В) и напряжение на зажимах гальванического элемента ($U_2 = ?$ В)

Рис. 1. (к задаче 1)

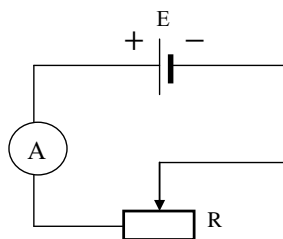


Таблица 1

Данные к задаче 1

Вариант	1	5	11	15	18	21	24	31
E , В	2,0	2,2	2,5	1,4	1,8	3,0	4,0	3,5
r , Ом	1,0	1,2	1,4	1,3	1,1	2,1	2,4	2,0
R , Ом	4	11	5	7	3	6	5	7

Задача 2. Вычислить ЭДС ($E = ?$ В) и внутреннее сопротивление ($r = ?$ Ом) батареи, состоящей из трех источников ЭДС, если известны $E_1, В$; $E_2, В$; $E_3, В$ и их внутренние сопротивления $r_1 = r_2 = r_3, Ом$.

Рис.2 (к задаче 2)

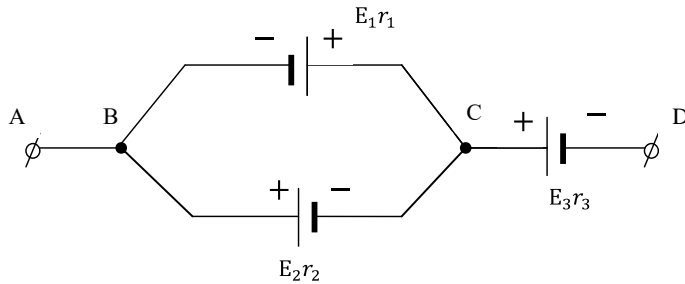


Таблица 2

Данные к задаче 2

Вариант	2	7	14	19	22	25	28	30
$E_1, В$	20	30	40	50	40	30	20	40
$E_2, В$	20	10	30	20	20	20	10	10
$E_3, В$	50	40	10	20	60	60	40	40
$r_1 = r_2 = r_3, Ом.$	1	2	3	1	4	2	1	2

Задача 3. Вольтметр с внутренним сопротивлением ($r, Ом$), включенный в сеть, показал напряжение ($U_1, В$). Определить дополнительное сопротивление ($R_d, Ом$), при подключении которого вольтметр показывает ($U_2, В$).

Рис. 3 (задаче 3)

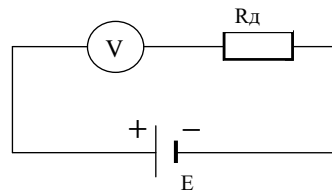


Таблица 1

Данные к задаче 1

Вариант	3	6	8	12	16	20	23	27	32
$r, Ом$	1200	1500	1400	1100	1600	1300	1100	1500	1200
$U_1, В$	140	160	170	170	150	140	140	150	140
$U_2, В$	100	110	120	150	120	100	100	100	120

Задача 4. Миллиамперметр предназначен для измерения силы тока не более I_0 , мА. Что нужно сделать для того, чтобы миллиамперметр можно было применять для измерения силы тока до I , А, если внутреннее сопротивление миллиамперметра r , Ом ?

Рис. 4 (к задаче 4)

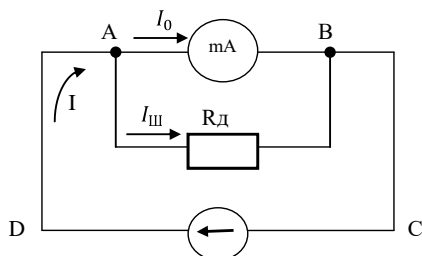


Таблица 4

Данные к задаче 4

Вариант	4	9	10	13	17	26	31	33
I_0 не более, мА	30	20	40	20	20	10	30	20
до I , А	5	4	6	5	5	3	10	10
r , Ом	12	10	15	15	12	10	15	15

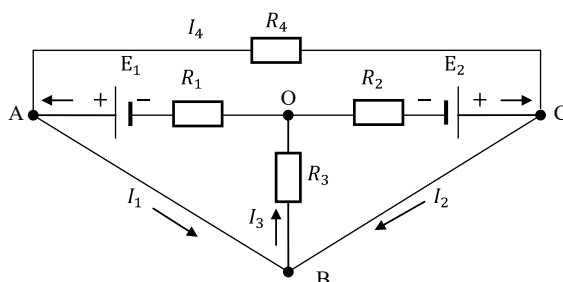
Задача 5. В электрическую цепь включены четыре сопротивления $R_1 = R_2 = R_3 = R_4$, кОм и источники ЭДС E_1 , В; E_2 , В. Определить силу тока во всех сопротивлениях ($I_1 = ?$ А; $I_2 = ?$ А; $I_3 = ?$ А; $I_4 = ?$ А). Внутренним сопротивлением источников пренебречь.

Таблица 5

Данные к задаче 5

Вариант	1	4	5	7	8	11	12	16	21	24
$R_1 = R_2 = R_3 = R_4$, кОм	2	3	1	2	3	2	2	1	3	1
E_1 , В	2,4	2,7	3,1	2,6	3,1	2,5	2,8	3,3	2,5	2,6
E_2 , В	2,8	3,3	2,4	2,9	2,1	2,4	2,3	1,8	2,8	1,9

Рис.5 (к задаче 5)



Задача 6. Два элемента, ЭДС которых $E_1, В$; $E_2, В$; внутренние сопротивления $r_1, Ом$; $r_2, Ом$, замкнуты параллельно на внешнее сопротивление $R, Ом$. Определить силу тока $I, А$ во внешней цепи.

Рис.6 (к задаче 6)

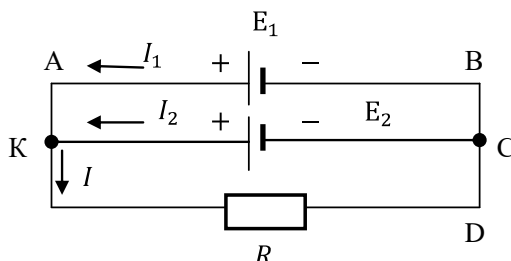


Таблица 6

Данные к задаче 6

Вариант	3	6	9	13	15	17	20	22	31	32
$E_1, В$	1,9	1,8	1,9	1,7	1,5	2,1	3,1	1,9	1,8	1,9
$E_2, В$	2,1	2,4	2,3	2,3	2,5	1,9	3,3	2,1	2,4	2,3
$r_1, Ом$	0,5	0,6	0,4	0,7	0,3	0,7	0,5	0,5	0,6	0,4
$r_2, Ом$	0,4	0,8	0,6	0,4	0,8	0,4	0,4	0,4	0,8	0,6
$R, Ом$	10	15	11	12	14	12	10	10	15	11

Задача 7. Сопротивление участков равны $AB = R_1, Ом$, $BC = R_2, Ом$, $AD = R_3, Ом$. Гальванический элемент, полюсы которого подключены к точкам A и C , имеет ЭДС $E_1, В$. Гальванометр регистрирует силу тока $I_2, мА$ в направлении указанном стрелкой. Определить ЭДС второго гальванического элемента $E_2=? В$, пренебрегая внутренним сопротивлением элементов и внутренним сопротивлением гальванометра.

Рис.7. (к задаче 7)

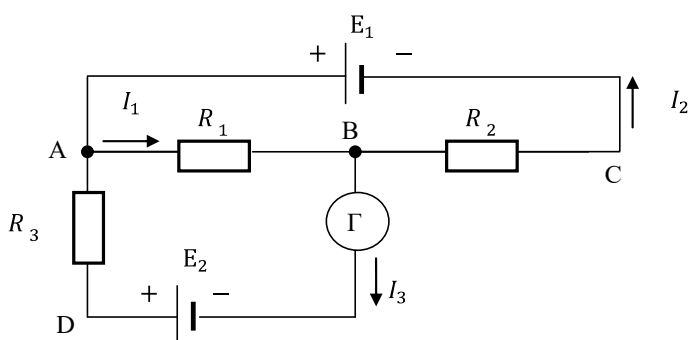


Таблица 7

Данные к задаче 7

Вариант	2	10	14	18	19	23	25	26	27	28	30	33
$R_1, \text{ Ом}$	500	1200	600	1300	1000	1300	500	1200	1000	1300	600	1300
$R_2, \text{ Ом}$	1000	700	1200	1000	500	700	1000	700	500	700	1200	1000
$R_3, \text{ Ом}$	600	800	1000	700	800	800	600	800	800	800	1000	700
$E_1, \text{ В}$	3,2	2,4	2,2	3,1	2,2	3,4	3,2	2,4	2,2	3,4	2,2	3,1
$I_2, \text{ мА}$	0,5	0,4	0,6	0,5	0,8	0,7	0,5	0,4	0,8	0,7	0,6	0,5

Задача 8. К цепи переменного тока (изображенной на рис.8)приложено напряжение $U, \text{ В}$. Катушка с активным сопротивлением $R_1, \text{ Ом}$ и индуктивным $X_{L1}, \text{ Ом}$ соединена параллельно с конденсатором, емкостное сопротивление которого $X_{C2}, \text{ Ом}$.

Определить: токи в ветвях и неразветвленной части цепи, активную, реактивную и полную мощность ветвей и всей цепи.

Построить в масштабе векторную диаграмму цепи.

Рис.8. (к задаче 8)

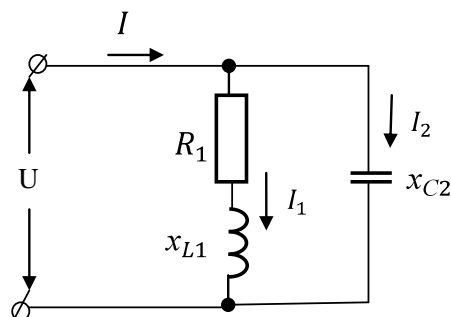


Таблица 8

Данные к задаче 8

Вариант	4, 19	5, 20	6, 21	7, 22	8, 24	9, 27	16, 30	17, 32	18
$U, \text{ В}$	60	80	70	100	90	60	120	100	80
$R_1, \text{ Ом}$	10	12	8	14	15	6	10	12	8
$X_{L1}, \text{ Ом}$	5	8	6	10	5	4	12	6	8
$X_{C2}, \text{ Ом}$	20	24	18	16	24	12	20	24	20

Задача 9. Напряжение, приложенное к неразветвленной цепи (изображенной на рис. 9) $U, В$, частота тока $f = 50 Гц$, сопротивления участков цепи: $R_1, Ом$; $R_2, Ом$; $R_3, Ом$; $X_{L1}, Ом$; $X_{L2}, Ом$; $X_{C1}, Ом$; $X_{C2}, Ом$.

Определить: ток в цепи I , мощности P, Q, S , сдвиг по фазе между напряжением и током угол ϕ .

Построить в масштабе векторную диаграмму цепи.

Рис.9. (к задаче 9)

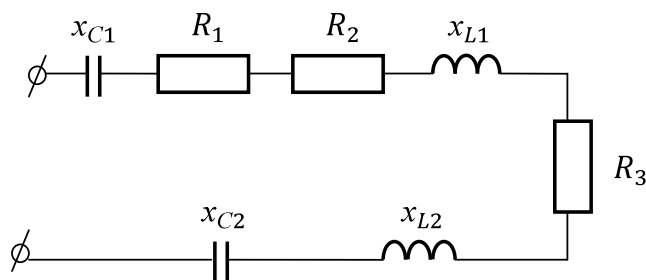


Таблица 9

Данные к задаче 9

Вариант	1, 10	2, 11	3, 12	4, 13	5, 14	6, 15	7, 16	8, 17	9, 18
	19, 32	20, 33	21	22	24	25	26	27	28
$R_1, Ом$	4	6	8	5	7	4	5	4	8
$R_2, Ом$	3	10	5	2	10	5	8	5	2
$R_3, Ом$	4	2	7	14	15	10	14	12	10
$X_{L1}, Ом$	15	20	12	20	40	30	40	40	20
$X_{L2}, Ом$	140	130	140	160	80	100	100	130	90
$X_{C1}, Ом$	30	50	60	50	20	30	50	60	40
$X_{C2}, Ом$	120	100	80	140	100	140	120	130	110

Задача 10. В цепи, изображенной на рис. 10, потребители трехфазного тока соединены звездой. Линейное напряжение цепи $U_L, В$, сопротивления фаз равны $R_A, Ом$; $X_{L(A)}, Ом$; $X_{C(A)}, Ом$; $R_B, Ом$; $X_{L(B)}, Ом$; $X_{L(C)}, Ом$.

Определить: полные сопротивления фаз $Z_A, Ом$; $Z_B, Ом$; $Z_C, Ом$; фазные токи $I_A, А$; $I_B, А$; $I_C, А$; ток в нулевом проводе $I_0, А$; активную $P, Вт$; реактивную $Q, вар$; полную $S, кВА$; мощности цепи.

Построить векторную диаграмму цепи.

Рис.10. (к задаче 10)

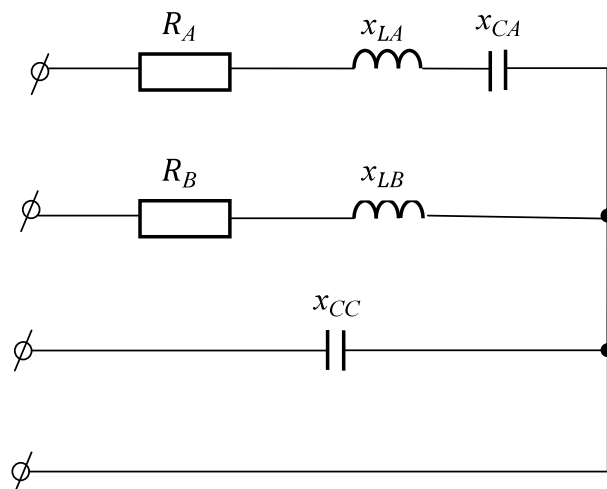


Таблица 10

Данные к задаче 10

Вариант	1, 15	2, 23	3, 25	10, 26	11, 28	12, 31	13, 32	14, 33
$U_L, В$	380	380	380	380	380	380	380	380
$R_A, Ом$	10	12	11	9	13	7	14	8
$X_{L(A)}, Ом$	20	30	10	60	50	11	30	40
$X_{C(A)}, Ом$	34	25	24	35	28	42	52	38
$R_B, Ом$	12	10	13	14	11	9	15	17
$X_{L(B)}, Ом$	10	20	12	14	11	17	16	13
$X_{L(C)}, Ом$	22	24	21	26	22	28	28	22

Вопросы к экзамену Раздел «Электротехника»

1. Электрическое поле и его основные характеристики. Закон кулона. Электропроводность. Виды проводников.
2. Конденсатор. Его заряд и электрическая емкость. Свойства конденсаторов.
3. Последовательное, параллельное и смешанное соединение конденсаторов.
4. Электрический ток в металлах, его направление, сила и плотность тока.
5. Классификация электрических цепей, источники и приемники электрической энергии. Электродвижущая сила источника и напряжение на его элементах.
6. Закон Ома для участка цепи и полной цепи.
7. Закон Джоуля - Ленца.
8. Основные режимы работы электрической цепи.
9. Основное сопротивление цепи при параллельном, последовательном соединении резисторов.
10. Работа и мощность электрической цепи.
11. Первое и второе правило Кирхгофа.
12. Понятие о расчете сложных цепей. Метод наложения.
13. Понятие о расчете сложных цепей. Метод узловых и контурных уравнений.
14. Понятие о расчете сложных цепей. Метод узлового напряжения.
15. Магнитное поле электрического тока. Основные параметры, единицы магнитных величин.
16. Проводник с током в магнитном поле. Магнитная индукция.
17. Уравнение закона полного тока. Закон Ома для магнитной цепи.
18. Магнитные свойства веществ. Намагничивание. Формулы для решения задач по теме «**Электромагнетизм**».
19. Основные понятия переменного тока. Построение синусоидальной кривой переменного тока.
20. Фаза и сдвиг фаз. Векторные диаграммы и их построение.
21. Активная, реактивная и полная мощности.
22. Электрические измерения и приборы. Классификация, погрешности измерений.
23. Простейшие цепи переменного тока. Цепь с сопротивлением **R**.
24. Простейшие цепи переменного тока. Цепь с индуктивностью **L**.
25. Цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью.

26. Цепь переменного тока с емкостью.
27. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Коэффициент мощности ($\cos\phi$).
28. Активная и реактивная энергия.
29. Получение трехфазного тока. Мощность трехфазной цепи.
30. Соединение *обмоток* генератора «звездой».
31. Соединение *обмоток* генератора «треугольником».
32. Соединение *приемников* «звездой».
33. Соединение *приемников* «треугольником».
34. Трансформаторы. Общие сведения. Устройство и принцип действия.
35. Параметры, характеризующие работу трансформатора.
36. Режимы работы трансформатора.
37. Понятие о трехфазных трансформаторах, измерительных трансформаторах, сварочных трансформаторов. Их особенности.
38. Коэффициент полезного действия трансформатора.
39. Общее устройство машин постоянного тока, основные элементы конструкции и их назначение.
40. Принцип работы постоянного тока.
41. Типы генераторов постоянного тока. Их характеристики.
42. Электродвигатели постоянного тока (ДПТ). Типы ДПТ.
43. Потери и КПД машин постоянного тока.
44. Понятие об электроприводе. Характеристика.
45. Режим работы электродвигателей. Выбор мощности при продолжительном режиме работы.
46. Аппаратура для управления электроприводами. Магнитные пускатели.
47. Машин переменного тока. Назначение.
48. Устройство асинхронного двигателя (АД). Принцип действия АД.
49. Пуск и ход асинхронного двигателя. Потери и КПД.
50. Скольжение ротора асинхронного двигателя. Вращающий момент АД.
51. Синхронные машины. Назначение. Устройство и принцип действия синхронного генератора.
52. Синхронные двигатели. Применение. Схема пуска синхронного двигателя.
53. Тахогенератор переменного тока. Принцип действия, характеристики и область применения.
54. Тахогенератор постоянного тока. Принцип действия, характеристики и область применения.
55. Электрические и магнитные элементы систем автоматики (кнопочные пускатели, предохранители, автоматические выключатели).

Раздел «Электроника»

56. Понятие науки «электроника». Физическая, техническая и промышленная электроника. Определения.
57. Классификация, условно-графические обозначения и применение полупроводников.
58. Полупроводниковые приборы. Образование и свойства **p - n перехода**, прямое и обратное включение **p - n перехода**. Электропроводность полупроводников.
59. Полупроводниковые диоды. Принцип действия . Схема обозначения диодов.
60. Полупроводниковые стабилитроны и стабисторы. Вольтамперные характеристики.
61. Полупроводниковый триод. Условное обозначение. Принцип действия.
62. Полупроводниковые тиристоры. Условное обозначение. Принцип действия.
63. Интегральные микросхемы. Классификация по функциональному назначению и система их обозначений.
64. Гибридные (совмещенные) интегральные микросхемы. Маркировка микросхем, параметры.
65. Приборы и средства индикации. Общая характеристика и классификация.
66. Электронные устройства. Выпрямители, их классификация. Структурная схема.
67. Электронные устройства. Стабилизаторы напряжения и тока.
68. Электронные устройства. Усилители: классификация и основные параметры.
69. Электронные усилители: усилители постоянного тока. Структурная схема. Принцип усиления.
70. Электронные устройства. Генераторы. Основные понятия. Классификация.
71. Структурная схема электронных генераторов. Принцип работы.

Условия и процедура проведения экзамена.

Вопросы доводятся до сведения студентов на первом занятии по дисциплине «**Электротехника и электроника**». График проведения экзаменов утверждается директором техникума. Билеты на экзамен утверждаются на заседании цикловой предметной комиссии техникума.

Экзамен проводится в установленные часы в учебном кабинете технических дисциплин. Форма проведения экзамена - устная.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основные источники:

1. Немцов М.В. Электротехника и электроника: Учебник. – М.: Академия, 2018.

Интернет-ресурсы:

1. Сайт «Учебники XXI века» [Электронный ресурс] /www. OZON.ru/
2. Сайт «Клуб студентов “Технаръ”» [Электронный ресурс]
 - а) http://c-stud.ru/work_html/
 - б) <http://www/mevriz/ru/>
 - в) <http://www/new-management/info/>
 - г) [http://www/top-manager.ru /](http://www/top-manager.ru/)
 - д) <http://c-stud.ru/wo>