

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Попов Анатолий Николаевич
Должность: директор
Дата подписания: 28.07.2023 15:35:51
Уникальный программный ключ:
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

Приложение 9.4.25
ОПОП-ППССЗ по специальности
11.02.06 Техническая эксплуатация
транспортного радиоэлектронного
оборудования (по видам транспорта)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.03 ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ
основной профессиональной образовательной программы –
программы подготовки специалистов среднего звена специальности СПО
11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования
(по видам транспорта)

Базовая подготовка
среднего профессионального образования
(год начала подготовки по УП: 2023)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ
3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ:
 - 3.1. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ
 - 3.2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины ОП.03 Теория электрических цепей может быть использован при различных образовательных технологиях, в том числе и как дистанционные контрольные средства при электронном / дистанционном обучении.

В результате освоения учебной дисциплины ОП.03 Теория электрических цепей обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) следующими знаниями, умениями, которые формируют общие и профессиональные компетенции, а также личностными результатами, осваиваемыми в рамках программы воспитания:

уметь:

У1 производить расчёт параметров электрических цепей постоянного и переменного тока;

У2 собирать электрические схемы и проверять их работу;

У3 определять виды резонансов в электрических цепях;

У4 измерять и анализировать характеристики линейных и нелинейных электрических цепей;

знать:

З1 классификацию электрических цепей;

З2 методы преобразования электрических сигналов;

З3 сущности физических процессов, происходящих в электрических цепях постоянного и переменного тока; порядка расчета их параметров;

З4 основные элементы электрических цепей;

З5 физические законы электромагнитной индукции и явление резонанса в электрических цепях.

-общие компетенции:

ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личного развития.

ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального или частного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

-профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Выполнять работы по монтажу, вводу в действие, демонтажу транспортного радиоэлектронного оборудования, сетей связи и систем передачи данных.

ПК 1.2. Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи.

ПК 1.3. Производить пуско-наладочные работы по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования различных видов связи и систем передачи данных.

ПК 2.1. Выполнять техническую эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

ПК 2.2. Производить осмотр, обнаружение и устранение отказов, неисправностей и дефектов транспортного радиоэлектронного оборудования.

ПК 2.3. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах.

ПК 2.4. Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи.

ПК 2.5. Измерять основные характеристики типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов.

ПК 3.1. Осуществлять мероприятия по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования с использованием программного обеспечения.

ПК 3.2. Выполнять операции по коммутации и сопряжению отдельных элементов транспортного радиоэлектронного оборудования при инсталляции систем связи.

ПК 3.3. Программировать и настраивать устройства и аппаратуру цифровых систем передачи.

ЛР 10. Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

ЛР 13. Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.

ЛР 25. Способный к генерированию, осмыслению и доведению до конечной реализации предлагаемых инноваций.

ЛР 27. Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний.

Формой аттестации по учебной дисциплине является **экзамен**.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

2.1 В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих, профессиональных компетенций и личностных результатов в рамках программы воспитания:

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции, личностные результаты	Показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		
У1 производить расчёт параметров электрических цепей постоянного и переменного тока <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i>	Расчёт параметров электрических цепей постоянного и переменного тока	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
У2- собирать электрические схемы и проверять их работу <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3, ЛР10,13,25,27</i>	Выполнение сборки электрических схем и проверка их работы	Устный опрос Результат выполнения лабораторных работ
У3 определять виды резонансов в электрических цепях <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i>	Определение видов резонансов в электрических цепях	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
У4 измерять и анализировать характеристики линейных и нелинейных электрических цепей <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3, ЛР10,13,25,27</i>	Измерение и анализ характеристик линейных и нелинейных электрических цепей	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
Знать:		
З1 классификацию электрических цепей <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3, ЛР10,13,25,27</i>	Изложение классификации электрических цепей	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
З2 методы преобразования электрических сигналов; <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3, ЛР10,13,25,27</i>	Описание методов преобразования электрических сигналов	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
З3 сущности физических процессов, происходящих в электрических цепях постоянного и переменного тока; порядка расчета их параметров <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3, ЛР10,13,25,27</i>	Описание сущности физических процессов, происходящих в электрических цепях, порядка расчета их параметров	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ
З4 основные элементы электрических цепей <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3, ЛР10,13,25,27</i>	Перечисление основных элементов электрических цепей; их параметров и условных обозначений	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
З5 физические законы электромагнитной индукции и	Формулирование физических законов	Устный опрос Результат выполнения

явление резонанса в электрических цепях <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3, ЛР10,13,25,27</i>	электромагнитной индукции и описание явлений резонанса в электрических цепях.	лабораторных, практических и самостоятельных работ
---	---	--

3 ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Формы и методы контроля

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ОП.03 Теория электрических цепей, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций, а также личностных результатов в рамках программы воспитания.

проводится в форме экзамена.

Критерии и нормы оценки знаний обучающихся

1. Критерии оценивания лабораторных и практических работ:

1) оценка «5» ставится, если работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; отчет лабораторной работы оформлен во время занятия, в представленном отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделаны выводы; дан правильный развернутый ответ на контрольные вопросы.

2) оценка «4» опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерения, или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета; отчет лабораторной работы оформлен во время занятия, ответ на контрольные вопросы содержит незначительные ошибки.

3) оценка «3» ставится, работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки; отчет лабораторной работы оформлен во время занятия, ответ на контрольные вопросы содержит не грубые ошибки.

4) оценка «2» - работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Защита лабораторной или практической работы:

Под защитой лабораторной работы подразумевается:

1. Представление преподавателю своего отчета с полностью оформленной работой и проверка ее преподавателем.

2. Собеседование с преподавателем по теории и методике эксперимента, а также ответы на контрольные вопросы в конце каждой лабораторной или практической работы.

Сдать работу преподавателю (т.е. защитить ее на оценку) можно на том же занятии, на котором она выполнялась. Если оформление работы требует дополнительного времени (например, в ней есть большая графическая часть), то защита выполненной лабораторной или практической работы проводится на следующем занятии.

При подготовке лабораторной или практической работы к защите следует повторить соответствующие разделы по конспекту лекций и учебнику.

2. Критерии оценки выполнения тематического сообщения.

Оценка «5» ставится в том случае, если обучающийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий и законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; умеет устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу электротехники, а так же с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «4» ставится в том случае, если ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний новой ситуации, без использования связей между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу электротехники, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов; если студент допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

Оценка «3» ставится в том случае, если обучающийся правильно понимает сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении

вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубой ошибки и трех недочетов; Допустил четыре или пять недочетов.

Оценка «2» ставится, если обучающийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки «3».

Критерии оценки выполнения расчетов:

Оценка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии не более одной ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка «3» ставится за работу, выполненную на 2/3 всей работы правильно или при допущении не более одной грубой ошибки и трех недочетов, при наличии 4-5 недочетов.

Оценка «2» ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «3» или правильно выполнено менее 2/3 работы.

3.Критерии оценки презентации:

	Плохо (2)	Удовлетворительно (3)	Хорошо (4)	Отлично (5)
I. Дизайн и мультимедиа-эффекты	<ul style="list-style-type: none"> - Цвет фона не соответствует цвету текста - Использовано более 5 цветов шрифта - Каждая страница имеет свой стиль оформления - Гиперссылки не выделены - Анимация отсутствует (или же презентация перегружена анимацией) - Звуковой фон не соответствует единой концепции, носит отвлекающий характер - Слишком мелкий шрифт (соответственно, объём информации слишком велик — кадр перегружен) - Не работают отдельные ссылки 	<ul style="list-style-type: none"> Цвет фона плохо соответствует цвету текста Использовано более 4 цветов шрифта Некоторые страницы имеют свой стиль оформления Гиперссылки выделены Анимация дозирована Звуковой фон не соответствует единой концепции, но не носит отвлекающий характер Размер шрифта средний (соответственно, объём информации слишком большой — кадр несколько перегружен) информацией Ссылки работают 	<ul style="list-style-type: none"> - Цвет фона хорошо соответствует цвету текста, всё можно прочесть - Использовано 3 цвета шрифта - 1-2 страницы имеют свой стиль оформления, отличный от общего - Гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра - Анимация присутствует только в тех местах, где она уместна - Звуковой фон соответствует единой концепции и привлекает внимание зрителей в нужных местах именно к информации - Размер шрифта оптимальный - Все ссылки работают 	<ul style="list-style-type: none"> - Цвет фона гармонирует с цветом текста, всё отлично читается - Использовано 3 цвета шрифта - Все страницы выдержаны в едином стиле - Гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра - Анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации - Звуковой фон соответствует единой концепции и усиливает эффект восприятия текстовой части информации - Размер шрифта оптимальный - Все ссылки работают

	Плохо (2)	Удовлетворительно (3)	Хорошо (4)	Отлично (5)
II. Содержание	<ul style="list-style-type: none"> - Содержание не является научным - Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) не соответствуют тексту - Много орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок - Наборы числовых данных не проиллюстрированы графиками и диаграммами - Информация не представляется актуальной и современной - Ключевые слова в тексте не выделены 	<ul style="list-style-type: none"> - Содержание включает в себя элементы научности - Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) в определенных случаях соответствуют тексту - Есть орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки - Наборы числовых данных чаще всего проиллюстрированы графиками и диаграммами - Информация является актуальной и современной - Ключевые слова в тексте чаще всего выделены 	<ul style="list-style-type: none"> - Содержание в целом является научным - Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) соответствуют тексту - Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки практически отсутствуют - Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами - Информация является актуальной и современной - Ключевые слова в тексте выделены 	<ul style="list-style-type: none"> - Содержание является строго научным - Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации - Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют - Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами, причем в наиболее адекватной форме - Информация является актуальной и современной - Ключевые слова в тексте выделены

4. Критерии оценки для устного опроса:

Оценка **«отлично»**. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка **«хорошо»**. Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи

Оценка **«удовлетворительно»**. Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. (Тест: количество правильных ответов > 50 %).

Оценка **«неудовлетворительно»**. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

5. Критерии оценки для устного опроса:

Оценка **«отлично»**. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка **«хорошо»**. Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и

событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи

Оценка **«удовлетворительно»**. Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. (Тест: количество правильных ответов > 50 %).

Оценка **«неудовлетворительно»**. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З, ЛР	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
Раздел 1. Теория электрического поля					<i>Экзамен</i>	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, З4, З5 <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>
Тема 1.1. Электрическое поле и его свойства	<i>Устный опрос</i> <i>Самостоятельная работа №1</i>	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, З4, З5 У1, З3, З4 <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>				
Тема 1.2. Электрическая емкость и конденсаторы	<i>Устный опрос</i> <i>Практическое занятие №1</i> <i>Самостоятельная работа №2</i>	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, З4, З5 <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>				
Раздел 2. Теория электрических цепей постоянного тока					<i>Экзамен</i>	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, З4, З5 <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>
Тема 2.1. Параметры	<i>Устный опрос</i> <i>Лабораторная работа №1</i>	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, З4, З5				

электрических цепей	<i>Лабораторная работа №2 Практическое занятие №2 Самостоятельная работа №3</i>	<i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				
Тема 2.2. Электрическая энергия и мощность	<i>Устный опрос Лабораторная работа №3 Практическое занятие №3 Самостоятельная работа №4</i>	<i>У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				
Тема 2.3. Сложные электрические цепи	<i>Лабораторная работа №4 Практические занятия №4 Самостоятельная работа №5</i>	<i>У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				
Раздел 3. Теория магнитного поля					<i>Экзамен</i>	<i>У1, 31, 32, 33, 34 ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>
Тема 3.1. Магнитное поле постоянного тока	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №6</i>	<i>У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				
Тема 3.2. Магнитные цепи постоянного тока	<i>Устный опрос Практическое занятие №5 Самостоятельная работа №7</i>	<i>У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				

Раздел 4. Теория электромагнитных явлений					<i>Экзамен</i>	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 <i>ОК1-ОК9, ПК1.1- ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>
Тема 4.1. Электромагнитная индукция	<i>Лабораторная работа №5 Самостоятельная работа №8</i>	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 <i>ОК1-ОК9, ПК1.1- ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				
Тема 4.2. Самоиндукция и индуктивность	<i>Устный опрос Лабораторная работа №6 Самостоятельная работа №9</i>	У1, У2, У4, 31, 33, 34, 35 <i>ОК1-ОК9, ПК1.1- ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				
Раздел 5. Теория электрических цепей переменного тока					<i>Экзамен</i>	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 <i>ОК1-ОК9, ПК1.1- ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>
Тема 5.1. Основные понятия переменного тока	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №10</i>	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 <i>ОК1-ОК9, ПК1.1- ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				
Тема 5.2. Цепи переменного тока с активным	<i>Устный опрос Лабораторная работа № 7 Лабораторная работа № 8 Практические занятия № 6</i>	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-</i>				

сопротивлением, индуктивностью и емкостью	<i>Самостоятельная работа №11</i>	<i>ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				
Тема 5.3. Цепи переменного тока с последовательным соединением приемников	<i>Лабораторная работа № 9 Лабораторная работа № 10 Практические занятия № 7 Самостоятельная работа №12</i>	<i>У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				
Тема 5.4. Цепи переменного тока с параллельным соединением приемников	<i>Лабораторная работа № 11 Лабораторная работа № 12 Практическое занятие № 8 Самостоятельная работа №13</i>	<i>У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				
Тема 5.5. Трехфазные цепи переменного тока	<i>Устный опрос Лабораторная работа № 13 Лабораторная работа № 14 Самостоятельная работа №14</i>	<i>У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i>				
Тема 5.6. Цепи периодического несинусоидального тока	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №15</i>	<i>У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				
Раздел 6. Теория линейных и нелинейных электрических цепей					<i>Экзамен</i>	<i>У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>
Тема 6.1.	<i>Лабораторная работа № 15</i>	<i>У1, У2, У3, У4, 31, 32,</i>				

Линейные электрические цепи. Переходные процессы	<i>Лабораторная работа № 16 Самостоятельная работа №16</i>	33, 34, 35 <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				
Тема 6.2. Нелинейные цепи переменного тока	<i>Лабораторная работа № 17 Самостоятельная работа №17</i>	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				
Раздел 7. Теория электрических машин и трансформаторов					<i>Экзамен</i>	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>
Тема 7.1. Трансформаторы	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №18</i>	У1, У2, У3, У4, 31,32, 33, 34, 35 <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				
Тема 7.2. Электрические машины постоянного и переменного тока	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №19</i>	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				

3.2 Кодификатор оценочных средств

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Код оценочного средства
Устный опрос	<i>УО</i>
Практическая работа № n	<i>ПР № n</i>
Тестирование	<i>Т</i>
Контрольная работа № n	<i>КР № n</i>
Задания для самостоятельной работы - реферат; - доклад; - сообщение; - ЭССЕ	<i>СР</i>
Разноуровневые задачи и задания (расчётные, графические)	<i>РЗЗ</i>
Рабочая тетрадь	<i>РТ</i>
Проект	<i>П</i>
Деловая игра	<i>ДИ</i>
Кейс-задача	<i>КЗ</i>
Зачёт	<i>З</i>
Дифференцированный зачёт	<i>ДЗ</i>
Экзамен	<i>Э</i>

4 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)

1. Этапы развития электротехники.
2. Статические и стационарные электрические поля.
3. Емкостные датчики
4. Электрические поля и токи в проводящих средах
5. Магнитные поля постоянных токов
6. Магнитоэлектрические преобразователи
7. Электрические машины постоянного тока
8. Электромагнитные датчики
9. Электрические машины переменного тока
10. Дискретно-аналоговые электрические цепи
11. Описание и анализ цифровых цепей
12. Вихретоковые датчики
13. Электромагнитные экраны
14. Поверхностный эффект и сопротивление проводников переменному току
15. Микропроцессоры и микроконтроллеры
16. Арифметические и логические устройства обработки цифровых данных
17. Интерфейсные устройства
18. Аналого-цифровые преобразователи
19. Аналоговая схемотехника на основе операционных усилителей (усилители, линейные и нелинейные преобразователи, генераторы)
20. Логические и запоминающие цифровые элементы
21. Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания
22. Программируемые логические интегральные схемы
23. Типовые транзисторные каскады и узлы.
24. Электронные приборы и устройства
25. Четырехполюсники
26. Цепи с управляемыми источниками
27. Круговые диаграммы
28. Основные системы аналоговых электроизмерительных приборов. Электронные измерительные приборы

Контроль выполнения данного вида самостоятельной работы осуществляется во время учебного занятия в виде проверки преподавателем письменного эссе (реферата, доклада, сообщения) или устного выступления обучающегося.

Критерии оценки:

«5» – баллов выставляется обучающемуся, если тема раскрыта всесторонне; материал подобран актуальный, изложен логично и последовательно; материал достаточно иллюстрирован достоверными примерами; презентация выстроена в соответствии с текстом выступления, аргументация и система доказательств корректны.

«4» – баллов выставляется обучающемуся, если тема раскрыта всесторонне; имеются неточности в терминологии и изложении, не искажающие содержание темы; материал подобран актуальный, но изложен с нарушением последовательности; недостаточно достоверных примеров.

«3» – баллов выставляется обучающемуся, если тема сообщения соответствует содержанию, но раскрыта не полностью; имеются серьезные ошибки в терминологии и изложении, частично искажающие смысл содержания учебного материала; материал изложен непоследовательно и нелогично; недостаточно достоверных примеров.

«2» – баллов выставляется обучающемуся, если тема не соответствует содержанию, не раскрыта; подобран недостоверный материал; грубые ошибки в терминологии и изложении, полностью искажающие смысл содержания учебного материала; информация изложена нелогично; выводы неверные или отсутствуют.

4.2 Типовые задания для устного опроса)

Тема 1.1. Электрическое поле и его свойства

1. Из каких частиц состоит атом?
2. Какая атомная частица имеет положительный заряд и большую массу?
3. Какая атомная частица имеет отрицательный заряд и маленькую массу?
4. Какая атомная частица не имеет заряда?
5. Что определяет атомную массу элемента?
6. Что определяет атомный номер элемента?
7. Что такое валентность?
8. Почему одни материалы являются проводниками, а другие изоляторами?
9. Приведите примеры проводников и диэлектриков.
10. Сформулируйте закон Кулона.
11. Сформулируйте закон сохранения заряда.
12. Что такое напряженность электрического поля?
13. Как графически изображают электрическое поле?
14. Сформулируйте принцип суперпозиции.
15. Что такое электростатическая индукция?

Контролируемые компетенции: ОК3., ОК6, ОК9.

Тема 1.2. Электрическая емкость и конденсаторы

1. Что характеризует электроемкость?
2. Что называют электроемкостью 2-х проводников (формула, формулировка)?
3. Что такое конденсатор? Как он устроен?
4. Для чего нужен конденсатор?
5. Чем отличается заряженный конденсатор от источника постоянного тока?
6. Как определить электроемкость плоского конденсатора?
7. Назовите виды конденсаторов
8. Опишите строение конденсатора переменной емкости
9. Перечислите свойства последовательного соединения конденсаторов.
10. Перечислите свойства параллельного соединения конденсаторов
11. Применение конденсаторов.

Контролируемые компетенции: ОК3., ОК6, ОК9.

Тема 2.1. Параметры электрических цепей

1. Что такое электрический ток?
2. Что такое сила и плотность тока? В каких единицах они измеряются?
3. Какова причина электрического сопротивления?
4. В каких единицах измеряется сопротивление?
5. От чего зависит сопротивление проводника?
6. Что такое удельное сопротивление?
7. Что такое проводимость и удельная проводимость?
8. Какой формулой описывается зависимость сопротивления проводников от температуры?
9. Чему равно общее сопротивление последовательно соединенных проводников?
10. Чему равно общее сопротивление параллельно соединенных проводников?
11. Как распределяются токи в параллельно соединенных проводниках?

Контролируемые компетенции: ОК1., ОК6, ОК7.

Тема 2.2. Электрическая энергия и мощность

1. Запишите формулы для вычисления работы и мощности электрического тока.
2. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.
3. Что такое потеря напряжения в линии?
4. Как влияет напряжение в линии электропередачи на потери мощности в проводах?
5. Что такое ЭДС источника тока?

Контролируемые компетенции: ОК1., ОК6, ОК7.

Тема 3.1.Магнитное поле постоянного тока

1. Как взаимодействуют полюсы магнитов?
2. Какой величиной характеризуется магнитное поле?
3. Как графически изображается магнитное поле?
4. Сформулируйте правило буравчика.
5. Запишите закон Ампера.
6. Сформулируйте правило левой руки.
7. Что такое сила Лоренца? Чему она равна?
8. Какие материалы называются диамагнетиками? Парамагнетиками? Ферромагнетиками?
9. Какова природа диамагнетизма и парамагнетизма?
10. Что такое магнитная проницаемость?
11. Что такое остаточная намагниченность?

Контролируемые компетенции: ОК4., ОК5.

Тема 3.2.Магнитные цепи постоянного тока

1. Что такое коэрцитивная сила?
2. Изобразите петлю гистерезиса.
3. Что такое точка Кюри?
4. Чему равен магнитный поток через контур? В каких единицах он измеряется?
5. Дайте определение магнитной цепи.
6. Расскажите про магнитотвердые и магнито-мягкие материалы.

Контролируемые компетенции: ОК4., ОК5.

Тема 4.2.Самоиндукция и индуктивность

1. Сформулируйте правило Ленца.
2. В чем состоит явление самоиндукции?
3. По какой формуле можно вычислить ЭДС самоиндукции?
4. В каких единицах измеряется индуктивность?
5. С помощью какой формулы можно вычислить индуктивность соленоида?

Контролируемые компетенции: ОК3., ОК8.

Тема 5.1.Основные понятия переменного тока

1. Какой ток называется переменным?
2. Что такое мгновенное значение ЭДС, тока и напряжения?
3. Что называется фазой?
4. Что называется амплитудой?
5. Что такое частота?
6. Какова связь между периодом и частотой?

7. Дайте определение действующего значения тока и напряжения.

Контролируемые компетенции: ОК1., ОК8.

Тема 5.6 Цепи периодического несинусоидального тока

1. Как определяются действующие значения периодических несинусоидальных величин?
2. Какими приборами можно измерить действующие значения несинусоидальных величин?
3. Что такое среднее значение несинусоидальной величины?
4. Почему среднее по модулю значение называется также средним выпрямленным значением?
5. В каком случае среднее значение величины равно её среднему выпрямленному значению?
6. Какими приборами измеряют среднее и среднее выпрямленное значения?
7. Дайте определения коэффициентам формы, амплитуды и искажений.
8. Чему равны значения коэффициентов формы, амплитуды и искажений для синусоидальной функции?

Контролируемые компетенции: ОК2., ОК4, ОК5.

Тема 7.1 Трансформаторы

1. Объясните устройство и принцип действия трансформатора.
2. Перечислите потери в трансформаторе и объясните их физическую природу.
3. Почему сердечник трансформатора собирают из тонких листов трансформаторной стали, изолированных друг от друга?
4. Что называется коэффициентом трансформации?
5. Какой режим работы трансформатора называется холостым ходом?
6. Почему при любом изменении нагрузки трансформатора магнитный поток в его сердечнике остается практически неизменным?
7. Какие методы измерения к.п.д. трансформатора вы знаете?
8. Каково устройство трехфазного трансформатора?
9. Как соединяются между собой обмотки трехфазных трансформаторов?
10. Объясните устройство автотрансформатора.
11. Как включают трансформатор тока, и в каком режиме он работает?
12. Как включают трансформатор напряжения, и в каком режиме он работает?

Контролируемые компетенции: ОК2., ОК3, ОК7, ОК8. ОК9.

Тема 7.2 Электрические машины постоянного и переменного тока

Типовые задания для устного опроса:

1. Изложите принцип работы генератора постоянного тока.
2. Опишите устройство промышленного генератора постоянного тока.
3. От чего зависит ЭДС и вращающий момент генератора постоянного тока
4. Перечислите способы возбуждения генераторов постоянного тока и нарисуйте соответствующие схемы их включения.
5. Что такое обратимость машин постоянного тока?
6. Опишите принцип работы и устройство двигателя постоянного тока.
7. Что нужно сделать для того, чтобы поменять направление вращения двигателя постоянного тока?
8. От чего зависит скорость вращения двигателя постоянного тока и как ее можно регулировать?
9. Перечислите способы возбуждения двигателей постоянного тока и нарисуйте соответствующие схемы их включения.
10. Как устроен трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором?

11. Каков принцип работы трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
12. Объясните создание вращающегося магнитного поля трехфазной обмоткой машины переменного тока.
13. От чего зависит скорость вращения вращающегося магнитного поля?
14. Что такое скольжение асинхронного двигателя?
15. Как производится реверсирование асинхронного двигателя?
16. Как устроен трехфазный асинхронный двигатель с фазным ротором?
17. Как производится пуск трехфазных асинхронных двигателей с фазным и короткозамкнутым ротором?

Контролируемые компетенции: ОК2., ОК3, ОК7, ОК8. ОК9.

4.3. Темы проектов

Групповые творческие задания (проекты):

1. Метод сечений.
2. Метод смешанных величин.
3. Нелинейные цепи.
4. Дуальные цепи.

Контролируемые компетенции: ОК1, ОК5, ОК7.

Критерии оценки:

Актуальность поставленной проблемы (*аргументированность актуальности; определение целей; определение и решение поставленных задач; новизна работы*) до 4 баллов.

Теоретическая и/или практическая ценность (*возможность применения на практике результатов проектной деятельности; соответствие заявленной теме, целям и задачам проекта; проделанная работа решает проблемные теоретические вопросы в определенной научной области; автор в работе указал теоретическую и/или практическую значимость*) до 7 баллов.

Качество содержания проектной работы (*структурированность и логичность, которая обеспечивает понимание и доступность содержания; выводы работы соответствуют поставленным целям; наличие исследовательского аспекта в работе*) до 6 баллов.

Оформление работы (*титульный лист; оформление оглавления, заголовков разделов, подразделов; оформление рисунков, графиков, схем, таблиц, приложений; информационные источники; форматирование текста, нумерация и параметры страниц*) до 9 баллов.

Презентация проекта (*структура презентации; оформление слайдов; представление информации*) до 7 баллов.

Грамотность речи, владение специальной терминологией по теме работы в выступлении (*грамотность речи; владение специальной терминологией; ответы на вопросы*) до 3 баллов.

«5» – от 36 до 42 баллов.

«4» – от 31 до 35 баллов.

«3» – от 26 до 30 баллов.

«2» – менее 26 баллов.

4.4. Тестовые задания

Раздел 1.

Теория электрического поля

Вопрос №1. Электрическое поле — это:

- 1) физическая величина, характеризующая способность тел к электрическим взаимодействиям
- 2) вид материи, главное свойство которого действие на заряды с некоторой силой
- 3) физическая величина, характеризующая силу, действующую на заряд в данной точке
- 4) физическая величина, характеризующая работу по перемещению заряда

Вопрос №2. Единицей измерения заряда является:

- 1) фарада (Ф)
- 2) кулон (Кл)
- 3) вольт (В)
- 4) ньютон/кулон (Н/Кл)

Вопрос №3. Масса тела, получившего положительный заряд:

- 1) не изменится
- 2) увеличится
- 3) уменьшится
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №4. Расстояние между зарядами увеличили. Сила взаимодействия между ними:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №5. Для увеличения емкости конденсаторы соединяют:

- 1) последовательно
- 2) параллельно
- 3) звездой
- 4) треугольником

Вопрос №6. Электрический заряд — это:

- 1) физическая величина, характеризующая способность тел к электрическим взаимодействиям
- 2) вид материи, главное свойство которого действие на заряды с некоторой силой
- 3) физическая величина, характеризующая силу, действующую на заряд
- 4) физическая величина, характеризующая работу по перемещению заряда

Вопрос №7. Единицей измерения напряженности является:

- 1) фарада (Ф)
- 2) кулон (Кл)
- 3) вольт (В)
- 4) ньютон/кулон (Н/Кл)

Вопрос №8. С увеличением расстояния между пластинами конденсатора его емкость:

- 1) увеличится

- 2) уменьшится
- 3) не изменится
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №9. Напряженность электрического поля — это:

- 1) физическая величина, характеризующая способность тел к электрическим взаимодействиям
- 2) вид материи, главное свойство которого действие на заряды некоторой силой
- 3) физическая величина, характеризующая силу, действующую на заряд
- 4) физическая величина, характеризующая работу по перемещению заряда

Вопрос №10. Единицей измерения напряжения является:

- 1) фарада (Ф)
- 2) кулон (Кл)
- 3) вольт (В)
- 4) ньютон/кулон (Н/Кл)

Критерии оценки:

от 0% до 60% – «2»,
от 61% до 75% – «3»,
от 76% до 85 % – «4»,
от 86% до 100% – «5»

№ вопроса	№ ответа
1	2
2	2
3	3
4	2
5	2
6	1
7	4
8	2
9	3
10	3

Раздел 2.

Теория электрических цепей постоянного тока

Вопрос №1. Упорядоченное движение положительных и отрицательных зарядов под действием электрического поля, это:

- 1) переменный ток
- 2) постоянный ток
- 3) напряжение
- 4) схема замещения

Вопрос №2. Основная единица измерения вольт (В) служит для:

- 1) измерения тока
- 2) измерения заряда

- 3) напряжения
- 4) сопротивления

Вопрос №3. Параметр резистивного элемента, основной единицей измерения которого в системе СИ служит Ом:

- 1) сопротивление
- 2) плотность
- 3) проводимость
- 4) электропроводность

Вопрос №4. Закон Ома:

- 1) $U=I \cdot R$
- 2) $R=U \cdot I$
- 3) $U=W \cdot I$
- 4) $I=W \cdot S$

Вопрос №5. Электродвижущая сила, это:

- 1) направленное движение ионов
- 2) количественная мера сторонней силы
- 3) внешняя характеристика элемента
- 4) разность потенциалов между пластинами аккумуляторной батареи

Вопрос №6. Первый закон Кирхгофа:

- 1) алгебраическая сумма токов в любом узле электрической цепи равна нулю
- 2) если одна из точек цепи заземлена, то считают равным нулю потенциал этой заземленной точки
- 3) правильного ответа нет
- 4) электрическое сопротивление каждого элемента участка цепи наглядно представляют в виде потенциальной диаграммы

Вопрос №7. В любом контуре схемы электрической цепи алгебраическая сумма напряжений на всех резистивных элементах равна алгебраической сумме ЭДС:

- 1) закон Кирхгофа
- 2) закон Ома
- 3) закон Ампера
- 4) закон Кулона

Вопрос №8. Работа электрического тока вычисляется по формуле:

- 1) $A = U \cdot I$
- 2) $A = Q \cdot U$
- 3) $A = U \cdot t$
- 4) $A = R \cdot Q \cdot U$

Вопрос №9. Отношение работы (A) к соответствующему промежутку времени t:

- 1) сила тока (I)
- 2) напряжение (U)
- 3) мощность (P)
- 4) Сопротивление (R)

Вопрос №10. Общее сопротивление, это:

- 1) алгебраическое произведение резистивных элементов
- 2) Арифметическая сумма сопротивлений резистивных элементов

- 3) разность сопротивлений
- 4) отношение силы тока на одном из резисторов к общему напряжению

Критерии оценки:

- от 0% до 60% – «2»,
- от 61% до 75% – «3»,
- от 76% до 85 % – «4»,
- от 86% до 100% – «5»

№ вопроса	№ ответа
1	2
2	3
3	1
4	1
5	2
6	1
7	1
8	2
9	3
10	4

Раздел 3.

Теория магнитного поля

Вопрос №1. Что такое конденсатор:

- 1) два проводника (обкладки), соединенные друг с другом
- 2) два проводника (обкладки), разделенные тонким слоем диэлектрика
- 3) два уединенных проводника
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №2. Во сколько раз изменится емкость плоского конденсатора, если увеличить рабочую площадь пластин в 2 раза:

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 1,5 раза
- 3) не изменится
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №3. Для чего он используется конденсатор в настоящее время:

- 1) как «накопитель» энергии электрического поля.
- 2) как «накопитель» электрического заряда.
- 3) как «накопитель» напряжения между обкладками.
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №4. Расстояние между пластинами плоского конденсатора увеличили в 4 раза. Как изменилась емкость конденсатора:

- 1) уменьшится в 4 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в 3,5 раза

4) не изменится

Вопрос №5. Что такое емкость конденсатора:

- 1) физическая величина, равная отношению разности потенциалов (напряжению) U между обкладками к модулю заряда q одной из его обкладок
- 2) физическая величина, равная отношению суммарного заряда q на его обкладках к разности потенциалов (напряжению) U между обкладками
- 3) физическая величина, равная отношению модуля заряда q одной из его обкладок к разности потенциалов (напряжению) U между обкладками
- 4) правильного ответа нет

Вопрос № 6. Как изменится электрическая емкость конденсатора, если между обкладками поместить диэлектрик с большей диэлектрической проницаемостью:

- 1) увеличится
- 2) не изменится
- 3) уменьшится прямо пропорционально увеличению диэлектрической проницаемости диэлектрика
- 4) увеличится прямо пропорционально увеличению диэлектрической проницаемости диэлектрика

Вопрос №7. Как изменится энергия электрического поля конденсатора, если уменьшить емкость конденсатора, не изменяя его заряд:

- 1) уменьшится
- 2) увеличится
- 3) не изменится
- 4) уменьшится вместе с емкостью конденсатора

Вопрос №8. Как изменится энергия электрического поля конденсатора при увеличении напряжения на нем в 4 раза, не изменяя при этом величины его заряда:

- 1) увеличится в 4 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) не изменится
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №9. Как зависит емкость конденсатора от диэлектрической проницаемости диэлектрика:

- 1) при заполнении пространства между обкладками конденсатора диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ϵ емкость конденсатора в ϵ раз уменьшается
- 2) диэлектрическая проницаемость не влияет на емкость конденсатора
- 3) при заполнении пространства между обкладками конденсатора диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ϵ емкость конденсатора в ϵ раз увеличивается
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №10. Как изменится электрическая емкость конденсатора, если уменьшить расстояние между его обкладками:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится
- 4) изменится согласно расстоянию между обкладками

Критерии оценки:

- от 0% до 60% – «2»,
от 61% до 75% – «3»,
от 76% до 85 % – «4»,
от 86% до 100% – «5»

№ вопроса	№ ответа
1	2
2	1
3	1
4	1
5	3
6	1
7	1
8	1
9	3
10	1

Раздел 4.**Теория электромагнитных явлений****Вопрос №1. Работа трансформатора основана на явлении ...**

- 1) вращающегося магнитного поля
- 2) взаимной индукции
- 3) взаимодействия токов в обмотках
- 4) возникновения вихревых токов

Вопрос №2. В индукционном генераторе тока происходит превращение

- 1) механической энергии ротора и магнитной энергии статора в электрическую энергию
- 2) механической и магнитной энергии ротора в электрическую энергию
- 3) электрической энергии тока, протекающего по обмотке статора, и механической энергии ротора в магнитную энергию
- 4) магнитной энергии ротора в электрическую энергию

Вопрос №3. Единица измерения и определяющая формула магнитного потока

- 1) Вебер, $\Phi = q \cdot R$
- 2) Вебер, $\Phi = \frac{q}{R}$
- 3) Вебер, $\Phi = \frac{q^2}{R}$
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №4. Единица измерения и определяющая формула магнитной индукции

- 1) Тесла, $B = \frac{\Phi}{S}$
- 2) Тесла, $B = \Phi \cdot S$
- 3) Тесла, $B = \Phi \cdot S^2$
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №5. Единица измерения и определяющая формула намагничивающей силы

- 1) Ампер-виток, $F = W \cdot I$
- 2) Ампер, $F = I$
- 3) Ньютон, $F = C_m \cdot I \cdot \Phi$
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №6. Запишите формулу ЭДС генератора постоянного тока.

- 1) $E = C_e \cdot n \cdot \Phi$
- 2) $E = \frac{d\Phi}{dt}$
- 3) $E = C_m \cdot I \cdot \Phi$
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №7. Определите номинальный ток генератора мощностью 200 Вт при напряжении 110 В.

- 1) $I_H = 2,2 \text{ A}$
- 2) $I_H = 22 \text{ кА}$
- 3) $I_H = 22 \text{ A}$
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №8. Генератор какого возбуждения обладает жесткой внешней характеристикой?

- 1) смешанного возбуждения с согласной серийной обмоткой возбуждения
- 2) смешанного возбуждения со встречной серийной обмоткой возбуждения
- 3) параллельного возбуждения
- 4) независимого возбуждения

Вопрос №9. Почему в момент пуска двигателя постоянного тока возникает большой ток?

- 1) из-за отсутствия противоЭДС в обмотке якоря
- 2) из-за большого напряжения на обмотке якоря
- 3) из-за большого напряжения на обмотке возбуждения
- 4) из-за малого времени запуска двигателя

Вопрос №10. Почему генераторы переменного тока называют индукционными?

- 1) их действие основано на явлении электрического тока
- 2) их действие основано на магнитном действии
- 3) их действие основано на явлении электромагнитной индукции
- 4) их действие основано на явлении постоянного магнита

Критерии оценки:

- от 0% до 60% – «2»,
- от 61% до 75% – «3»,
- от 76% до 85 % – «4»,
- от 86% до 100% – «5»

№ вопроса	№ ответа
1	2
2	1
3	1
4	2
5	1
6	1
7	1
8	4
9	2
10	3

Раздел 5.**Теория электрических цепей переменного тока****Вопрос №1. Переменный электрический ток относится к**

- 1) вынужденным электромагнитным колебаниям
- 2) затухающим электромагнитным колебаниям
- 3) свободным электромагнитным колебаниям
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №2. Сила переменного тока практически во всех сечениях проводника одинакова потому, что

- 1) время распространения электромагнитного поля превышает период колебаний
- 2) сечение проводника везде одинаково
- 3) все электроны одинаковы по размерам
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №3. Сила тока на активном сопротивлении прямо пропорционально напряжению. Это выражение справедливо

- 1) только для амплитудных значений силы тока и напряжения
- 2) только для мгновенных значений силы тока и напряжения
- 3) для мгновенных и амплитудных значений силы тока и напряжения
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №4. Бытовые электроприборы рассчитаны на напряжение 220 В. Это значение переменного напряжения.

- 1) среднее
- 2) амплитудное
- 3) действующее
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №5. Показания амперметров в цепи переменного и постоянного тока одинаковы. Это означает, что на одинаковых сопротивлениях в цепи переменного тока выделяется мощность:

- 1) меньшая, чем в цепи постоянного тока
- 2) большая, чем в цепи постоянного тока
- 3) такая же, как в цепи постоянного тока
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №6. Переменный электрический ток относится к:

- 1) свободным электромагнитным колебаниям
- 2) затухающим электромагнитным колебаниям
- +3) вынужденным электромагнитным колебаниям
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №7. Сила переменного тока практически во всех сечениях проводника одинакова потому, что:

- 1) сечение проводника везде одинаково
- 2) время распространения электромагнитного поля превышает период колебаний
- 3) все электроны одинаковы по размеру
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №8. Сила тока на активном сопротивлении прямо пропорционально напряжению. Это выражение справедливо:

- 1) для мгновенных и амплитудных значений силы тока и напряжения
- 2) только для мгновенных значений силы тока и напряжения
- 3) только для амплитудных значений силы тока и напряжения
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №9. Бытовые электроприборы рассчитаны на напряжение 220 В. Это _____ значение переменного напряжения.

- 1) действующее
- 2) амплитудное
- 3) среднее
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №10. Показания амперметров в цепи переменного и постоянного тока одинаковы. Это означает, что на одинаковых сопротивлениях в цепи переменного тока выделяется мощность:

- 1) такая же, как в цепи постоянного тока
- 2) большая, чем в цепи постоянного тока
- 3) меньшая, чем в цепи постоянного тока
- 4) правильного ответа нет

Критерии оценки:

выполнено правильно от 0% до 59% заданий – «2»,
от 60% до 74% – «3»,
от 74% до 89 % – «4»,
от 90% до 100% – «5»

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	1	1	3	3	3	3	4	1	1	1

Раздел 6.

Теория линейных и нелинейных электрических цепей

Вопрос №1. Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трёхфазную сеть с линейным напряжением 220 В. Определить схему соединения ламп

- 1) трехпроводной звездой
- 2) четырехпроводной звездой
- 3) треугольником
- 4) параллельно, между "фазой" и "нулём"

Вопрос №2. В трехфазной цепи линейное напряжение равно 220 В, линейный ток 2 А, активная мощность 380 Вт. Найти коэффициент мощности

- 1) 0,8
- 2) 0,6
- 3) 0,5
- 4) 0,4

Вопрос №3. В трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?

- 1) треугольником
- 2) звездой
- 3) двигатель нельзя включать в эту сеть
- 4) по-всякому

Вопрос №4. Линейный ток равен 2, 2А. Рассчитать фазный ток, если симметричная нагрузка соединена звездой.

- 1) 2, 2 А
- 2) 1,27 А
- 3) 3,8 А
- 4) 2,5 А

Вопрос №5. В симметричной трехфазной цепи линейное напряжение 220 В, линейный ток 5 А, коэффициент мощности 0,8. Определить активную мощность.

- 1) $P = 1110$ Вт
- 2) $P = 1140$ Вт
- 3) $P = 1524$ Вт
- 4) $P = 880$ Вт

Вопрос №6. Симметричный трехфазный потребитель электрической энергии соединен в звезду с нулевым проводом. Как изменятся токи в фазах А, В, С и ток в нулевом проводе I_n , если в фазе А произойдет обрыв фазного провода? Указать неправильный ответ.

- 1) $I_A=0$
- 2) I_B - не изменится
- 3) I_C - не изменится
- 4) $I_n=0$

Вопрос №7. В симметричной трехфазной цепи фазное напряжение равно $U = 220$ В, фазный ток $I = 5$ А, $\cos \phi = 0,8$. Определить реактивную мощность трехфазной цепи

- 1) 1,1 кВАр
- 2) 2,64 кВАр
- 3) 1,98 кВАр
- 4) 3 кВАр

Вопрос №8. Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?

- 1) 10А
- 2) 17,3А
- 3) 14,14А
- 4) 20А

Вопрос №9. Почему обрыв нейтрального провода четырёхпроводной трёхфазной системы является аварийным режимом?

- 1) на всех фазах приемника энергии напряжение падает
- 2) на одних фазах приёмника энергии напряжение увеличивается, на других уменьшается
- 3) на всех фазах приёмника энергии напряжение возрастает
- 4) на всех фазах приемника нет напряжения

Вопрос №10. Чему равна стандартная частота переменного тока в России?

- 1) 25 Гц
- 2) 50 Гц
- 3) 75 Гц
- 4) 100 Гц

Критерии оценки:

- от 0% до 60% – «2»,
- от 61% до 75% – «3»,
- от 76% до 85 % – «4»,
- от 86% до 100% – «5»

№ вопроса	№ ответа
1	3
2	3
3	2
4	1
5	3
6	1
7	3
8	2
9	2
10	2

Раздел 7.

Теория электрических машин и трансформаторов

Вопрос №1. Для чего предназначен трансформатор?

- 1) трансформатор предназначен для увеличения или уменьшения переменного напряжения и силы тока
- 2) трансформатор предназначен для увеличения или уменьшения переменного напряжения

- 3) трансформатор предназначен для увеличения или уменьшения силы тока
- 4) трансформатор предназначен для уменьшения переменного напряжения и силы тока

Вопрос №2. К какой обмотке трансформатора подключают переменный электрический ток?

- 1) к первичной
- 2) к вторичной
- 3) к первичной и вторичной
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №3. Почему генераторы переменного тока называют индукционными?

- 1) их действие основано на явлении электрического тока
- 2) их действие основано на магнитном действии
- 3) их действие основано на явлении электромагнитной индукции
- 4) их действие основано на явлении постоянного магнита

Вопрос №4. Какая часть индукционного генератора подвижная?

- 1) статор
- 2) ротор
- 3) щетки
- 4) обмотка

Вопрос №5. Какая часть индукционного генератора не подвижна?

- 1) обмотка
- 2) ротор
- 3) статор
- 4) правильного ответа нет

Вопрос №6. Обмотка трансформатора, которую подключают к приёмнику переменного тока, называется:

- 1) первичной
- 2) вторичной
- 3) нагрузкой
- 4) потребителем

Вопрос №7. Обмотку высшего напряжения трансформатора делают из ... сечения.

- 1) медного провода большого
- 2) медного провода малого
- 3) алюминиевого провода большого
- 4) алюминиевого провода малого

Вопрос №8. Сердечник трансформатора собирают, из листов электротехнической стали, изолированных друг от друга для того, чтобы...

- 1) увеличить потери электрической энергии
- 2) уменьшить потери на вихревые токи
- 3) повысить потери на вихревые токи
- 4) понизить электрическую энергию

Вопрос №9. Повышающий трансформатор понизит напряжение сети ...

- 1) может
- 2) не может
- 3) правильного ответа нет
- 4) не всегда

Вопрос №10. Трансформатор будет повышающим, если...

- 1) $U_1 > U_2$;
- 2) $E_1 = E_2$;
- 3) $U_1 < U_2$
- 4) $U_1 > E_1$

Критерии оценки:

- от 0% до 60% – «2»,
от 61% до 75% – «3»,
от 76% до 85 % – «4»,
от 86% до 100% – «5»

№ вопроса	№ ответа
1	2
2	1
3	3
4	2
5	3
6	2
7	2
8	2
9	1
10	3

Таблица 3 - Форма информационной карты банка тестовых заданий

Наименование разделов	Всего ТЗ	Количество форм ТЗ				Контролируемые компетенции
		Открытого типа	Закрытого типа	На соответствие	Упорядочение	
Раздел 1. Теория электрического поля	10	<i>10</i>				ОК1, ОК4, ОК6, ОК7.
Раздел 2. Теория электрических цепей постоянного тока	10	<i>10</i>				ОК1, ОК3, ОК 5, ОК8.
Раздел 3. Теория магнитного поля	10	<i>10</i>				ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ОК7
Раздел 4. Теория электромагнитных явлений	10	<i>10</i>				ОК1, ОК4, ОК6, ОК7.
Раздел 5. Теория электрических цепей переменного тока	10	<i>10</i>				ОК1, ОК2, ОК4, ОК6, ОК7.
Раздел 6. Теория линейных и нелинейных электрических цепей	10	<i>10</i>				ОК1, ОК3, ОК 5, ОК8.
Раздел 7. Теория электрических машин и трансформаторов	10	<i>10</i>				ОК1, ОК2, ОК3, ОК 5, ОК9.

4.6. Практические и лабораторные работы

Тема 2.1. Параметры электрических цепей

Лабораторная работа № 1

Проверка закона Ома

Цель: научиться собирать электрические цепи, пользоваться электроизмерительными приборами, экспериментальным путем проверить справедливость закона Ома для участка цепи.

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте и запишите закон Ома для участка цепи.
2. Поясните, от чего и как зависит напряжение на участке цепи, докажите формулой.
3. Приведите формулу для расчета сопротивления участка цепи.
4. Дайте определение линейной цепи, приведите примеры линейных элементов.
5. Поясните, как называется график зависимости тока от напряжения.
6. Объясните, почему ВАХ линейных цепей — прямая линия.

Лабораторная работа №2

Проверка свойств цепи со смешанным соединением резисторов

Цель: научиться собирать электрические цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов, исследовать зависимость между электрическими величинами в цепи.

Контрольные вопросы

1. Запишите и поясните формулы, по которым для исследуемой цепи рассчитываются: эквивалентное сопротивление цепи, ток в неразветвленной цепи, токи ветвей и напряжения на участках цепи.
2. Объясните, как изменится сопротивление исследуемой цепи, если отключить R_3 .
3. Поясните, как изменится сила, тока в неразветвленной части цепи, если увеличить количество параллельно соединенных резисторов.
4. Укажите, как изменятся токи I_2, I_3, I_4 , если уменьшить R_2 .
5. Поясните, как изменится напряжение U_1 , если сопротивление резистора R_1 уменьшить до нуля.

Практическое занятие № 2

Расчет неразветвленной цепи постоянного тока с несколькими источниками ЭДС

Цель: научиться рассчитывать неразветвленную электрическую цепь с несколькими источниками ЭДС и строить для нее потенциальные диаграммы.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение потенциалу и напряжению.
2. Поясните, что принимается за ноль в электротехнике и в электронике.
3. Укажите связь напряженности электрического поля и напряжения.
4. Объясните, почему в практике обычно измеряют не потенциал, а напряжение.
5. Поясните, как определяется направление тока в цепи с несколькими источниками.
6. Поясните порядок построения потенциальной диаграммы.

Тема 2.2. Электрическая энергия и мощность

Лабораторная работа № 3

Определение баланса мощности и КПД

Цель: исследовать работу электрической цепи при изменении нагрузки, научиться определять баланс мощности и КПД.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение электрической мощности.
2. Перечислите виды мощностей в электрической цепи, приведите формулы для их

расчета.

3. Поясните уравнение баланса мощностей для исследуемой цепи.
4. Дайте определение КПД цепи, поясните, что показывает его величина.
5. Дайте определение режимов работы: холостой ход, короткое замыкание^ согласованная нагрузка. Укажите значение основных электрических величин в этих режимах.

Практическое занятие №3

Расчет сечения проводов по допустимому нагреву и падению напряжения

Цель: научиться рассчитывать сечение проводов по допустимому падению напряжения и проверять эти провода по допустимому нагреву.

Контрольные вопросы

1. Поясните, от чего зависит падение напряжения в проводах.
2. Объясните, от чего зависит сопротивление проводов линии.
3. Дайте определение удельному сопротивлению и проводимости.
4. Приведите формулы, по которым можно определить падение напряжения в проводах.
5. Поясните, почему утром и вечером напряжение в квартирах ниже, чем днем.
6. Докажите, что передавать энергию выгоднее при высоком напряжении в ЛЭП.

Тема 2.3.Сложные электрические цепи

Лабораторная работа № 4

Исследование сложной цепи постоянного тока

Цель: опытным путем проверить метод наложения для исследования работы сложной цепи постоянного тока.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение узла, ветви, контура электрической цепи.
2. Сформулируйте первый закон Кирхгофа.
3. Сформулировать второй закон Кирхгофа.
4. Поясните, с какой целью проводится анализ сложной цепи.
5. Поясните, в чем заключается сущность расчета сложных цепей методом узловых и контурных уравнений.
6. Объясните, как и для чего составляется баланс мощности.

Практическое занятие № 4

Расчет сложной цепи одним из методов (по вариантам)

Цель: научиться рассчитывать сложные цепи постоянного тока.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение узла, ветви, контура электрической цепи.
2. Сформулируйте первый закон Кирхгофа.
3. Сформулировать второй закон Кирхгофа.
4. Поясните, с какой целью проводится анализ сложной цепи.
5. Поясните, в чем заключается сущность расчета сложных цепей методом узловых и контурных уравнений.
6. Объясните, как и для чего составляется баланс мощности.

Тема 3.2.Магнитные цепи постоянного тока

Практическое занятие №5

Расчет неоднородной магнитной цепи

Цель: научиться рассчитывать неоднородную магнитную цепь.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение однородной магнитной цепи.
2. Поясните, какая магнитная цепь считается неоднородной, разветвленной и неразветвленной.

3. Сформулируйте закон полного тока.
4. Сформулируйте первый закон Кирхгофа для магнитной цепи.
5. Поясните, как определить магнитный поток в магнито-проводе, при заданной магнитной индукции и площади поперечного сечения магнитопровода.
6. Приведите примеры магнитных цепей, применяемых в технологической электросвязи.

Тема 4.1. Электромагнитная индукция

Лабораторная работа № 5

Проверка закона электромагнитной индукции

Цель: опытным путем исследовать условия возникновения ЭДС электромагнитной индукции и факторы, влияющие на величину и направление ЭДС.

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте закон электромагнитной индукции.
2. Поясните, от чего зависит величина ЭДС индукции.
3. Поясните, как определяется направление индуктированной ЭДС-
4. Сформулируйте правило Ленца.
5. Дайте определение поточосцеплению.
6. Объясните практическое применение электромагнитной индукции.

Тема 4.2. Самоиндукция и индуктивность

Лабораторная работа № 6

Проверка свойств электрической цепи со смешанным соединением катушек индуктивности

Цель: проверить свойства электрической цепи при согласном и встречном соединением катушек индуктивности.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение индуктивности и поясните, от каких факторов она зависит.
2. Объясните, какие катушки называются индуктивно связанными.
3. Поясните сущность явления взаимной индукции.
4. Дайте определение взаимной индуктивности и поясните, от каких факторов она зависит.
5. Объясните, в чем состоит разница между согласным и встречным соединениями катушек.
6. Приведите примеры практического применения явления взаимоиндукции в технологической электросвязи.

Лабораторная работа № 7

Исследование цепи переменного тока с катушкой индуктивности

Цель: исследовать свойства цепи переменного тока с катушкой индуктивности.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение индуктивному сопротивлению, назовите причину его возникновения.
2. Поясните, чем обусловлен сдвиг фаз между током и напряжением в цепи с индуктивностью.
3. Назовите основное свойство цепи с индуктивностью и поясните его.
4. Объясните, как зависит индуктивное сопротивление от частоты.
5. Запишите закон Ома для цепи с индуктивностью.
6. Изобразите векторную диаграмму для цепи переменного тока с катушкой индуктивности.

Лабораторная работа № 8

Исследование цепи переменного тока с емкостью

Цель: исследовать свойства цепи переменного тока с емкостью.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение емкостному сопротивлению.
2. Запишите формулы емкостного сопротивления.
3. Поясните, как зависит емкостное сопротивление от частоты.
4. Сформулируйте основное свойство цепи с емкостным сопротивлением.
5. Сформулируйте закон Ома для исследуемой в данной работе электрической цепи.
6. Объясните, почему емкостное сопротивление является реактивным.
7. Изобразите векторную диаграмму для цепи переменного тока с конденсатором.

Практическое занятие №6

Расчет емкостного сопротивления, построение графика зависимости емкостного сопротивления от частоты (по вариантам)

Цель: научиться рассчитывать емкостное сопротивление и строить графики зависимости емкостного сопротивления от частоты.

Контрольные вопросы

1. Поясните, как зависит емкостное сопротивление от частоты переменного напряжения и от емкости конденсатора.
2. Объясните, почему постоянный ток не проходит через конденсатор.
3. Поясните, как изменится сила тока в цепи при увеличении емкости конденсатора в два раза.

Тема 5.3. Цепи переменного тока с последовательным соединением приемников

Лабораторная работа №9

Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и конденсатора

Цель: исследовать основные свойства цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и конденсатора.

Контрольные вопросы

1. Запишите векторное уравнение напряжений исследуемой цепи.
2. Приведите формулы для определения активного и емкостного падения напряжения.
3. Поясните порядок построения векторной диаграммы в исследуемой цепи.
4. Приведите формулу полного сопротивления цепи.
5. Проанализируйте, как изменится сила тока в цепи, если частоту сети увеличить в десять раз.

Лабораторная работа №10

Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора, конденсатора и катушки индуктивности

Цели: исследовать основные свойства цепи, научиться получать в данной цепи резонанс напряжений.

Контрольные вопросы

1. Назовите, какими свойствами обладает неразветвленная цепь переменного тока.
2. Запишите векторное уравнение напряжений приведенной в работе цепи.
3. Укажите возможные режимы работы неразветвленной цепи и охарактеризуйте их.
4. Поясните порядок построения векторной диаграммы.
5. Дайте определение резонанса напряжений, укажите условие его возникновения.
6. Поясните, какими способами можно настроить цепь в резонанс напряжений.

Практическая занятие №7

Расчет цепей переменного тока с последовательным соединением приемников, построение векторных диаграмм

Цель: научиться рассчитывать цепи переменного тока, с последовательным соединением потребителей и строить векторные диаграммы.

Контрольные вопросы

1. Укажите, как определяется полное сопротивление рассчитываемой цепи.
2. Запишите закон Ома для рассчитываемой цепи.
3. Поясните, как получить резонанс напряжений, не изменяя индуктивности и емкости.
4. Укажите, чему равна величина коэффициента мощности при резонансе напряжений.
5. Объясните, как изменятся падения напряжения на элементах цепи при увеличении входного напряжения.

Тема 5.4. Цепи переменного тока с параллельным соединением приемников Лабораторная работа №11

Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением резистора и конденсатора

Цель: исследовать свойства цепи с параллельным соединением резистора и конденсатора.

Контрольные вопросы

1. Запишите формулу для расчета проводимости резистора.
2. Объясните, как можно изменить реактивную проводимость ветви.
3. Поясните порядок построения векторной диаграммы для исследуемой цепи.
4. Объясните, как влияет изменение активного сопротивления на коэффициент мощности.
5. Укажите, какие мощности действуют в данной цепи, какие энергетические процессы они характеризуют и как рассчитываются.

Лабораторная работа №12

Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением, резистора, конденсатора и катушки индуктивности

Цель: исследовать основные свойства цепи переменного тока с параллельным соединением, резистора, конденсатора и катушки индуктивности, научиться настраивать ее в режим резонанса токов.

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте основные свойства разветвленной цепи переменного тока.
2. Приведите формулы активной, емкостной, индуктивной и полной проводимостей.
3. Поясните порядок построения векторной диаграммы в разветвленной цепи.
4. Дайте определение резонанса токов, укажите условие его возникновения.
5. Объясните, как можно добиться резонанса токов.
6. Поясните, по каким приборам можно зафиксировать резонанс токов.
7. Укажите, характер электрической цепи при резонансе токов.
8. Поясните физический смысл добротности.
9. Укажите применение резонанса токов в электротехнике и радиотехнике.

Практическое занятие №8

Расчет цепей переменного тока с параллельным соединением приемников, построение векторных диаграмм

Цель: научиться рассчитывать разветвленную цепь переменного тока и строить векторные диаграммы.

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте основные свойства цепи с параллельным соединением элементов.
2. Поясните, как рассчитываются проводимости простых и сложных ветвей.

3. Поясните порядок построения векторной диаграммы в разветвленной цепи.
4. Назовите, какие мощности действуют в рассчитанной вами цепи, поясните какие энергетические процессы характеризуют эти мощности.
5. Проведите анализ, как изменятся токи ветвей и общий, если во второй ветви произойдет обрыв.

Тема 5.5.Трехфазные цепи переменного тока **Лабораторная работа №13**

Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «звездой»

Цель: научиться собирать трехфазную цепь при соединении приемников энергии «звездой» с применением компьютера, проверить свойства трехфазной цепи при данном соединении.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение соединению «звезда» в трехфазной системе.
2. Поясните, какая нагрузка называется симметричной, а какая несимметричной.
3. Запишите, каково соотношение между линейными и фазными напряжениями для симметричной нагрузки при соединении «звезда».
4. Запишите, каково соотношение между линейными и фазными токами для симметричной нагрузки при соединении «звезда».
5. Объясните, роль нейтрального провода в 4-проводной трехфазной цепи.
6. Поясните, как определяется ток в нейтральном проводе, если известна сила тока в каждой фазе.
7. Поясните, как изменяется мощность трехфазной нагрузки при обрыве фазы в схеме с нейтральным проводом и без него.

Лабораторная работа №14

Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «треугольником»

Цель: научиться собирать трехфазную цепь при соединении приемников энергии «треугольником», исследовать свойства трехфазной цепи при данном соединении.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные преимущества и недостатки трехфазной цепи при включении нагрузки треугольником.
2. Укажите, каково соотношение между фазными и линейными токами при соединении «треугольник» и симметричной нагрузке.
3. Запишите, как рассчитать мощность потребителя при симметричной нагрузке, соединенной «треугольником».
4. Укажите, как вычислить мощность потребителя при несимметричной нагрузке.

Тема 6.1.Линейные электрические цепи. Переходные процессы

Лабораторная работа № 15

Исследование переходных процессов в RC-цепи

Цель: исследовать переходные процессы при заряде и разряде конденсатора; построить кривые тока и напряжения переходных процессов.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение переходного процесса.
2. Поясните процессы заряда и разряда конденсатора.
3. Сформулируйте второй закон коммутации.
4. Приведите формулу для определения постоянной времени RC-цепи, поясните, что она характеризует.
5. Поясните графики изменения тока и напряжения при заряде и разряде конденсатора.

Лабораторная работа № 16

Исследование переходных процессов в RL-цепи

Цель: исследовать переходные процессы, протекающие в RL-цепи.

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте первый закон коммутации.
2. Укажите, чему равна постоянная времени для RL-цепи и ее размерность.
3. Поясните, как зависит амплитуда выходного сигнала от величины входящих RL -цепь элементов.
4. Поясните, как изменяется ток переходного процесса в RL -цепи.
5. Приведите примеры создания больших токов при включении и отключении элементов с индуктивностями и меры защиты элементов от перегрузки.

Тема 6.2. Нелинейные цепи переменного тока

Лабораторная работа №17

Исследование свойств катушек индуктивности, диодов, транзисторов как нелинейных элементов

Цель: ознакомиться с нелинейными элементами и исследовать графический метод расчета нелинейных электрических цепей.

Контрольные вопросы

1. Поясните, какие элементы считаются линейными, а какие нелинейными.
2. Приведите примеры нелинейных элементов.
3. Поясните, что происходит со статическим сопротивлением нелинейного элемента, при изменении проходящего через него тока.
4. Объясните, как графически рассчитать цепь при последовательном соединении нелинейных элементов.
5. Объясните, как графически рассчитать цепь при параллельном соединении нелинейных элементов.

Контролируемые компетенции: ОК1, ОК3, ОК7.

Критерии оценки:

«зачтено» – выставляется при условии выполнения всех пунктов порядка выполнения работы и ответа на контрольные вопросы.

«не зачтено» – ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося.

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамен)

1. Электрическое поле, его физическая сущность, силовые линии электрического поля. Абсолютная диэлектрическая проницаемость среды, электрическая постоянная, относительная диэлектрическая проницаемость среды.
2. Напряженность электрического поля в заданной точке. Напряженность электрического поля нескольких точечных заряженных тел. Однородные и неоднородные поля.
3. Потенциал электрического поля в заданной точке. Эквипотенциальные поверхности, их примеры.
4. Электрическое напряжение. Зависимость между напряжением и напряженностью в однородном электрическом поле.
5. Проводники в электрическом поле. Электростатическая индукция.
6. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектрика, пробой, электрическая прочность.
7. Электрическая емкость одиночного проводника, единицы ее измерения. Плоский конденсатор, его основные технические параметры. Обозначение на схемах.
8. Последовательное соединение конденсаторов. Определение общей (эквивалентной) емкости батареи, зарядов и напряжений на отдельных конденсаторах.
9. Параллельное соединение конденсаторов. Определение общей (эквивалентной) емкости батареи, зарядов и напряжений на отдельных конденсаторах.
10. Смешанное соединение конденсаторов. Определение общей (эквивалентной) емкости батареи, зарядов и напряжений на отдельных конденсаторах.
11. Энергия электрического поля.
12. Электрическая цепь, ее элементы. Электрический ток, единица измерения тока. Плотность тока.
13. Электрическое сопротивление и проводимость, их единицы.
14. Расчетная формула сопротивления проводников. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Линейные и нелинейные сопротивления, их обозначения на схемах и вольтамперные характеристики.
15. Электродвижущая сила источников энергии, обозначение на схемах источников энергии. Закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи с одним источником энергии.
16. Неразветвленная цепь с несколькими источниками энергии. Закон Ома. Напряжение на зажимах источника энергии, работающего в режиме генератора и в режиме потребителя.
17. Потенциальная диаграмма неразветвленной цепи с несколькими источниками энергии.
18. Энергия и мощность электрического тока, единицы их измерения. Полная и полезная мощность. Условие получения максимальной полезной мощности. Электрический КПД источника энергии.
19. Цепь с последовательным соединением резисторов и ее расчет.
20. Первый закон Кирхгофа. Цепь с параллельным соединением резисторов и ее расчет.
21. Цепь со смешанным соединением резисторов и ее расчет.
22. Тепловое действие тока. Закон Ленца-Джоуля.
23. Практическое использование теплового действия. Защита от токов короткого замыкания.
24. Расчет сечения проводов двухпроводной линии электропередачи с нагрузкой на конце по допустимой потере напряжения.
25. Второй закон Кирхгофа.
26. Сложные электрические цепи и методы их расчета.

27. Магнитное поле электрического тока, его графическое изображение. Правило буравчика. Формы магнитных полей.
28. Магнитное поле и его параметры: магнитная индукция, магнитный поток, напряженность, магнитная проницаемость; их единицы измерения.
29. Магнитное напряжение. Закон полного тока. Применение закона полного тока для определения напряженности и индукции поля прямого проводника с током.
30. Магнитное поле цилиндрической и кольцевой катушек. Определение напряженности и индукции по закону полного тока.
31. Электромагнитная сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Взаимодействие токов, проходящих по параллельным проводам.
32. Действие магнитного поля на проводник с током. Практическое использование этого явления. Электромагнитная сила: определение величины и направления.
33. Действие магнитного поля на рамку с током. Принцип действия электродвигателя постоянного тока. Механическая мощность.
34. Намагничивание ферромагнитных материалов. Кривая намагничивания. Магнитная проницаемость ферромагнитных материалов.
35. Циклическое перемагничивание, магнитный гистерезис, потери энергии от гистерезиса. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы; их применение
36. Понятие о расчете магнитных цепей.
37. Постоянные магниты, электромагниты. Энергия магнитного поля.
38. Явление электромагнитной индукции при движении проводника в магнитном поле. Величина и направление ЭДС.
39. Преобразование механической энергии в электрическую. Электрический генератор.
40. Вихревые токи, их практическое применение. Потери энергии от вихревых токов.
41. Правило Ленца. Явление самоиндукции, величина ЭДС самоиндукции. Бифилярная катушка.
42. Индуктивность. Единицы ее измерения. Индуктивность прямой и кольцевой катушек.
43. Явление взаимной индукции. Величина и направление ЭДС взаимной индукции.
44. Переменный ток. Определение. График тока. Мгновенное и максимальное значение переменного тока. Период, частота, их единицы измерения. Угловая частота тока. Диапазоны частот переменных токов, применяемых в технике.
45. Получение синусоидально изменяющейся ЭДС при вращении витка в магнитном поле. Волновая диаграмма ЭДС.
46. Уравнение мгновенного значения ЭДС. Зависимость частоты ЭДС от числа пар полюсов генератора и частоты вращения ротора. Угловая частота.
48. Фаза, начальная фаза, сдвиг фаз. Волновые диаграммы двух синусоидальных токов, не совпадающих по фазе; совпадающих по фазе и изменяющихся в противофазе.
49. Графическое изображение синусоидальных переменных ЭДС при помощи волновой и векторной диаграмм. Сложение переменных ЭДС и токов. Определение амплитуды и фазы суммарной ЭДС.
50. Среднее значение переменного тока за период и полупериод. Действующие значения тока, напряжения и ЭДС (без вывода). Коэффициент амплитуды. Коэффициент формы кривой. Измерение действующих значений ЭДС, напряжения и тока.
51. Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Схема. Напряжение и ток в цепи. Волновые диаграммы тока и напряжения. Закон Ома для максимальных и действующих значений. Векторная диаграмма цепи. Средняя за период мощность цепи.
52. Индуктивность в цепи переменного тока. Схема цепи. Аналитические выражения тока, магнитного потока, ЭДС самоиндукции и напряжения цепи. Волновая и векторная диаграмма цепи. Закон Ома для действующих значений.

53. Индуктивное сопротивление цепи, его физический смысл. График зависимости индуктивного сопротивления от частоты. Энергетический процесс в цепи. Реактивная мощность в цепи, ее единицы измерения.
54. Цепь с емкостью. Схема. Аналитические выражения напряжения и тока в цепи. Волновая диаграмма цепи. Закон Ома. Векторная диаграмма. Емкостное сопротивление, его физический смысл, графическое изображение. Энергетический процесс в цепи. Реактивная мощность, ее единицы измерения.
55. Параметры электрических цепей переменного тока: активное сопротивление, индуктивность, емкость; их особенности.
56. Последовательное соединение активного сопротивления и индуктивности. Схема цепи. Аналитическое выражение тока, активной и индуктивной составляющих напряжения. Векторная диаграмма цепи. Закон Ома. Коэффициент мощности.
64. Последовательное соединение двух катушек индуктивности. Схема цепи. Векторная диаграмма. Закон Ома. Полное сопротивление цепи. Полная, активная и реактивная мощности всей цепи. Определение коэффициента мощности катушек и всей цепи.
65. Последовательное соединение активного сопротивления и емкости. Схема цепи. Аналитические выражения тока и напряжений на отдельных участках цепи. Векторная диаграмма цепи. Закон Ома. Полное сопротивление цепи. Коэффициент мощности.
66. Последовательное соединение активного сопротивления, индуктивности и емкости. Схема цепи. Аналитические выражения тока и напряжений на участках цепи. Векторная диаграмма цепи. Закон Ома. Полное сопротивление цепи. Коэффициент мощности цепи.
67. Резонанс напряжений. Схема цепи. Условие возникновения резонанса напряжений. Векторная диаграмма цепи. Закон Ома. Сопротивление цепи. Напряжения на отдельных участках цепи. Применение явления резонанса напряжений в технике.
68. Последовательное соединение нескольких потребителей, обладающих активными, индуктивными и емкостными сопротивлениями. Схема цепи. Закон Ома. Расчет полного сопротивления цепи; активной, реактивной и полной мощности. Векторная диаграмма цепи.
69. Расчет цепи, состоящей из двух параллельных ветвей с активным и индуктивным сопротивлениями (две катушки индуктивности). Схема цепи. Векторная диаграмма токов. Определение токов ветвей и общего тока. Активная, реактивная и полная мощности цепи. Коэффициент мощности цепи.
70. Расчет цепи с параллельным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости. Схема цепи. Векторная диаграмма. Вычисление токов ветвей и общего тока.
71. Резонанс токов. Схема цепи. Условие возникновения резонанса токов. Векторная диаграмма. Свойство цепи при резонансе токов. Применение этого режима в технике.
72. Коэффициент мощности, его значение в энергетике страны. Способы его повышения.
73. Трехфазные цепи. Получение трех ЭДС, сдвинутых по фазе на 120° . Векторная и волновая диаграммы трех ЭДС.
74. Соединение обмоток генератора звездой. Векторная диаграмма напряжений. Соотношение между фазными и линейными напряжениями.
75. Соединение обмоток генератора треугольником. Векторная диаграмма напряжений. Соотношение между фазными и линейными напряжениями.
76. Соединение потребителей энергии звездой при симметричной нагрузке фаз. Схема. Векторная диаграмма напряжений и токов. Мощность цепи.

77. Соединение потребителей энергии звездой при несимметричной нагрузке фаз. Схема. Значение нулевого провода. Векторная диаграмма напряжений и токов. Мощность цепи.
78. Соединение потребителей энергии треугольником при симметричной нагрузке фаз. Схема. Фазные и линейные токи. Векторная диаграмма токов и напряжений. Мощность цепи.
79. Соединение потребителей энергии треугольником при несимметричной нагрузке фаз. Фазные и линейные токи. Векторная диаграмма токов и напряжений. Графическое определение линейных токов. Мощность цепи.
80. Вращающееся магнитное поле трехфазной системы. Принцип работы асинхронного двигателя.
81. Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов. Примеры возникновения несинусоидальных токов в технике связи. Выражение сложной периодической кривой при помощи постоянной составляющей, основной и высших гармоник.
82. Расчет цепи с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости при несинусоидальном напряжении на зажимах цепи. Расчет отдельных гармоник. Действующие значения несинусоидального тока и напряжения. Мощность несинусоидального тока.
83. Влияние активного сопротивления, индуктивности и емкости на форму кривой тока при несинусоидальном напряжении. Резонансы отдельных гармонических составляющих.
84. Устройство и назначение трансформаторов.
85. Принцип действия однофазного трансформатора, коэффициент трансформации.
86. Номинальные параметры трансформатора: мощность, напряжение, токи.
87. Потери и КПД трансформатора. Зависимость КПД от нагрузки.
88. Общие сведения о трехфазных трансформаторах.
89. Устройство трехфазного асинхронного двигателя.
90. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
91. Изменение направления вращения трехфазного асинхронного двигателя.
92. Общие сведения о свойствах трехфазного асинхронного двигателя и его применении.
93. Понятие об устройстве электрических машин постоянного тока.
94. Принцип действия генератора постоянного тока.
95. Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения.
96. Принцип действия электродвигателя постоянного тока.
97. Роль пускового реостата при пуске электродвигателей постоянного тока.
98. Регулирование частоты вращения и изменение направления вращения (реверсирование) двигателей постоянного тока.

**Типовой вариант для промежуточной аттестации
Вариант № 1**

КУ – 54

ОТЖТ – структурное подразделение ОрИПС – филиала СамГУПС

(наименование среднего специального учебного заведения)

Рассмотрено на заседании предметной (цикловой) комиссии « ___ » _____ 20__ г. Председатель ПЦК _____	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1 Теория электрических цепей Группа РС-2-_____ Семестр IV	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе СПО (ОТЖТ) « ___ » _____ 20__ г.
--	--	--

Оцениваемые компетенции:

ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3, ЛР10,13,25,27

Инструкция для обучающихся:

При выполнении заданий части А необходимо дать наиболее полный ответ, правильно выполненное задание части А оценивается в 7 баллов.

При выполнении задания части В необходимо выполнить расчет задачи с необходимыми пояснениями; правильно выполненное задание части А оценивается в 10 баллов.

При выполнении задания части С произвести сборку электрической цепи и соответствующие измерения при соблюдении правил техники безопасности. Правильно выполненное задание части С оценивается в 10 баллов.

Максимальное количество баллов- 27 баллов.

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в процентах	Количество правильных ответов в баллах
5 (отлично)	86 - 100	24-27 баллов
4 (хорошо)	76 - 85	21-23 баллов
3 (удовлетворительно)	61 - 75	17-20 баллов
2 (неудовлетворительно)	0 - 60	0-16 баллов

Время выполнения каждого задания и максимальное время на экзамен:

Часть А – 15 мин; часть В – 20 мин; часть С – 10 мин.

Всего на экзамен – 45 мин.

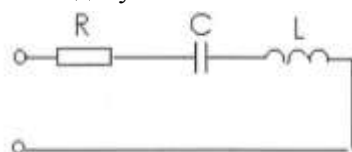
Часть А.

Сформулируйте следующие определения:

- электрическая емкость проводника;
- электрическое сопротивление;
- магнитное поле;
- действующее значение переменного тока;
- трехфазная цепь;
- действующее значение несинусоидального тока;
- трансформатор.

Часть В.

Решите задачу:



Дано: $U=120$ В; $I=1$ А; $C=200$ мкФ; $L=0,142$ Гн

Найти: R , X_c , S , Q , P , $\cos\varphi$

Построить векторную диаграмму

Часть С.

Измерьте сопротивление резистора нулевым методом, сделайте выводы.

Преподаватель _____

Эталонные ответы
Вариант №1

Часть А.

– Электрическая ёмкость — характеристика проводника, мера его способности накапливать электрический заряд. Для одиночного проводника ёмкость равна отношению заряда проводника к его потенциалу. В Международной системе единиц (СИ) ёмкость измеряется в фарадах.

$$C = \frac{Q}{\varphi}, \text{ где } Q \text{ — заряд, } \varphi \text{ — потенциал проводника.}$$

Ёмкость определяется геометрическими размерами и формой проводника, и электрическими свойствами окружающей среды (её диэлектрической проницаемостью) и не зависит от материала проводника.

– Электрическое сопротивление — физическая величина, характеризующая свойства проводника препятствовать прохождению электрического тока

– Магнитное поле — это особый вид материи, который не обнаруживается органами чувств человека, создается вокруг намагниченных тел, движущихся электрических зарядов, проводников с током, и обнаруживается магнитной стрелкой.

– Действующее значение переменного тока — это значение такого эквивалентного постоянного тока, который за период в проводнике выделит столько же теплоты.

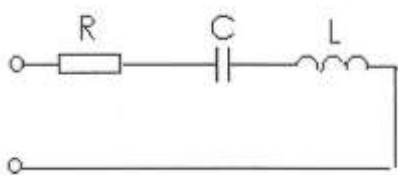
– Трёхфазная цепь — совокупность трех однофазных электрических цепей, в которых действуют синусоидальные ЭДС одинаковой частоты, сдвинутые друг относительно друга во времени на угол 120° .

– Действующее значение несинусоидального тока равно квадратному корню из действующих значений отдельных гармоник:

$$I = \sqrt{I_0^2 + I_1^2 + I_2^2 + \dots} = \sqrt{I_0^2 + \frac{1}{2}(I_{1m}^2 + I_{2m}^2 + \dots)},$$

– Трансформатор — это статический электромагнитный аппарат для преобразования переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения при неизменной частоте, принцип работы которого основан на явлении электромагнитной индукции.

Часть В



диаграмму.

Дано: $U = 120 \text{ В}$; $R = 20 \text{ Ом}$; $X_C = 50 \text{ Ом}$; $X_L = 40 \text{ Ом}$

Найти: Z , I , P , Q , S ., построить векторную

Решение:

Определяем полное сопротивление цепи

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{20^2 + (50 - 40)^2} = 22,4 \text{ Ом}$$

Находим ток, протекающий по цепи

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{120}{22,4} = 5,4 \text{ А}$$

Находим активную мощность, потребляемую цепью

$$P = I^2 \cdot R = 5,4^2 \cdot 20 = 583,2 \text{ Вт}$$

Находим реактивную мощность, потребляемую цепью

$$Q = I^2 \cdot (X_L - X_C) = 5,4^2 \cdot (50 - 40) = 291,6 \text{ вар}$$

Находим полную мощность, потребляемую цепью

$$S = U \cdot I = 120 \cdot 5,4 = 648 \text{ ВА}$$

Строим векторную диаграмму. Для этого определяем падение напряжения на каждом сопротивлении, выбираем масштаб по току и напряжению и рассчитываем длины всех векторов.

$$U_A = I \cdot R = 5,4 \cdot 20 = 108 \text{ В}$$

$$U_L = I \cdot X_L = 5,4 \cdot 50 = 270 \text{ В}$$

$$U_C = I \cdot X_C = 5,4 \cdot 40 = 216 \text{ В}$$

$$M_I = 1 \frac{\text{А}}{\text{см}}; M_U = 40 \frac{\text{В}}{\text{см}}$$

$$l_{U_A} = \frac{U_A}{M_U} = \frac{108}{40} = 2,7 \text{ см}$$

$$l_{U_L} = \frac{U_L}{M_U} = \frac{270}{40} = 6,8 \text{ см}$$

$$l_{U_C} = \frac{U_C}{M_U} = \frac{216}{40} = 5,4 \text{ см}$$

$$l_I = \frac{I}{M_I} = \frac{5,4}{1} = 5,4 \text{ см}$$

Часть С

Для измерения сопротивления резистора нулевым методом необходимо использовать измерительный мост постоянного тока. При этом подключение моста производится в следующем порядке: к зажимам «Б» подключается источник питания (гальванический элемент), к зажимам «Х» подключается неизвестное сопротивление. Вращением ручек моста необходимо добиться равновесия моста, которое определяется по нулевому показанию гальванометра. После этого производится подсчет величины сопротивления.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в процентах	Количество правильных ответов в баллах
5 (отлично)	86 - 100	24-27 баллов
4 (хорошо)	76 - 85	21-23 баллов
3 (удовлетворительно)	61 - 75	17-20 баллов
2 (неудовлетворительно)	0 - 60	0-16 баллов