

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 10.12.2024 14:49:23  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

Приложение 9.4.26  
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 по специальности СПО**  
**11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования**  
**(по видам транспорта)**

*Базовая подготовка*  
*среднего профессионального образования*  
*(год приема: 2024)*

## Содержание

1. Общие положения	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	6
3. Оценка освоения учебной дисциплины	8
3.1. Формы и методы оценивания	8
3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины	17
4. Контрольно-оценочные материалы для аттестации по учебной дисциплине	45

## 1. Общие положения

В результате освоения учебной дисциплины ОП.03 Теория электрических цепей обучающийся должен уметь, знать и освоить общие и профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) следующими умениями, знаниями, которые формируют общие и профессиональные компетенции:

**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;

**З1** - классификацию электрических цепей;

**З2** - методы преобразования электрических сигналов;

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

**З4** - основные элементы электрических цепей;

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

-общие:

**ОК 01.** Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

**ОК 02.** Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

**ОК 03.** Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

**ОК 04.** Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

**ОК 05.** Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

**ОК 06.** Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

**ОК 07.** Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

**ОК 08.** Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

**ОК 09.** Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

-профессиональные:

**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 компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции, личностные результаты	Показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>		
<b>У1</b> - 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
<b>У2</b> - 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
<b>У3</b> - 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
<b>У4</b> - 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
<b>Знать:</b>		
<b>З1</b> - 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
<b>З2</b> - 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 т
<p><b>33</b> - 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></p>	<p>-Описание сущности физических процессов, происходящих в электрических цепях, порядка расчета их параметров</p>	<p>Устный опрос  Тестирование  Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ</p>
<p><b>34</b> - основные элементы электрических цепей  <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3, ЛР10,13,25,27</i></p>	<p>-Перечисление основных элементов электрических цепей; их параметров и условных обозначений</p>	<p>Устный опрос  Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ</p>
<p><b>35</b> - физические законы электромагнитной индукции и 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></p>	<p>- Формулирование физических законов электромагнитной индукции и описание явлений резонанса в электрических цепях.</p>	<p>Устный опрос  Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ</p>

### **3. Оценка освоения учебной дисциплины:**

#### **3.1. Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ОПОП-ППССЗ в соответствии с ФГОС СПО.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий. Текущий контроль осуществляется в форме: устного опроса, защиты практических и лабораторных работ. Промежуточная аттестация 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, атак 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 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.

#### **4.Критерии оценки презентации:**

	<b>Плохо (2)</b>	<b>Удовлетворительно (3)</b>	<b>Хорошо (4)</b>	<b>Отлично (5)</b>
--	------------------	------------------------------	-------------------	--------------------



	Плохо (2)	Удовлетворительно (3)	Хорошо (4)	Отлично (5)
<b>I. Дизайн и мультимедиа-эффекты</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Цвет фона не соответствует цвету текста</li> <li>- Использовано более 5 цветов шрифта</li> <li>- Каждая страница имеет свой стиль оформления</li> <li>- Гиперссылки не выделены</li> <li>- Анимация отсутствует (или же презентация перегружена анимацией)</li> <li>- Звуковой фон не соответствует единой концепции, носит отвлекающий характер</li> <li>- Слишком мелкий шрифт (соответственно, объём информации слишком велик — кадр перегружен)</li> <li>- Не работают отдельные ссылки</li> </ul>	<p>Цвет фона плохо соответствует цвету текста</p> <p>Использовано более 4 цветов шрифта</p> <p>Некоторые страницы имеют свой стиль оформления</p> <p>Гиперссылки выделены</p> <p>Анимация дозирована</p> <p>Звуковой фон не соответствует единой концепции, но не носит отвлекающий характер</p> <p>Размер шрифта средний (соответственно, объём информации слишком большой — кадр несколько перегружен)</p> <p>Ссылки работают</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Цвет фона хорошо соответствует цвету текста, всё можно прочесть</li> <li>- Использовано 3 цвета шрифта</li> <li>- 1-2 страницы имеют свой стиль оформления, отличный от общего</li> <li>- Гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра</li> <li>- Анимация присутствует только в тех местах, где она уместна</li> <li>- Звуковой фон соответствует единой концепции и привлекает внимание зрителей в нужных местах именно к информации</li> <li>- Размер шрифта оптимальный</li> <li>- Все ссылки работают</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Цвет фона гармонирует с цветом текста, всё отлично читается</li> <li>- Использовано 3 цвета шрифта</li> <li>- Все страницы выдержаны в едином стиле</li> <li>- Гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра</li> <li>- Анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации</li> <li>- Звуковой фон соответствует единой концепции и усиливает эффект восприятия текстовой части информации</li> <li>- Размер шрифта оптимальный</li> <li>- Все ссылки работают</li> </ul>
<b>II. Содержание</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Содержание не является научным</li> <li>- Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) не соответствуют тексту</li> <li>- Много орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок</li> <li>- Наборы числовых данных не проиллюстрированы графиками и диаграммами</li> <li>- Информация не представляется актуальной и современной</li> <li>- Ключевые слова в тексте не выделены</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Содержание включает в себя элементы научности</li> <li>- Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) в определенных случаях соответствуют тексту</li> <li>- Есть орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки</li> <li>- Наборы числовых данных чаще всего проиллюстрированы графиками и диаграммами</li> <li>- Информация является актуальной и современной</li> <li>- Ключевые слова в тексте чаще всего выделены</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Содержание в целом является научным</li> <li>- Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) соответствуют тексту</li> <li>- Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки практически отсутствуют</li> <li>- Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами</li> <li>- Информация является актуальной и современной</li> <li>- Ключевые слова в тексте выделены</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Содержание является строго научным</li> <li>- Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации</li> <li>- Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют</li> <li>- Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами, причем в наиболее адекватной форме</li> <li>- Информация является актуальной и современной</li> <li>- Ключевые слова в тексте выделены</li> </ul>

### 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)

Таблица 2.2

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
<b>Раздел 1. Теория электрического поля</b>					<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>
<b>Тема 1.1.</b> Электрическое поле и его свойства	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №1</i>	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 У1, 33, 34 <i>ОК1-ОК9, ПК1.1- ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				
<b>Тема 1.2.</b> Электрическая емкость и конденсаторы	<i>Устный опрос Практическое занятие №1 Самостоятельная работа №2</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>				
<b>Раздел 2. Теория электрических цепей постоянного тока</b>					<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>
<b>Тема 2.1.</b> Параметры электрических	<i>Устный опрос Лабораторная работа №1 Лабораторная работа №2</i>	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-</i>				

цепей	<i>Практическое занятие №2 Самостоятельная работа №3</i>	<i>ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				
<b>Тема 2.2.</b> 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>				
<b>Тема 2.3.</b> 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>				
<b>Раздел 3.</b> <b>Теория магнитного поля</b>					<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>
<b>Тема 3.1.</b> 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>				
<b>Тема 3.2.</b> 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>				
<b>Раздел 4.</b> <b>Теория</b>					<i>Экзамен</i>	<i>У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35</i>

<b>электромагнитных явлений</b>						<i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>
<b>Тема 4.1.</b> Электромагнитная индукция	<i>Лабораторная работа №5 Самостоятельная работа №8</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>				
<b>Тема 4.2.</b> Самоиндукция и индуктивность	<i>Устный опрос Лабораторная работа №6 Самостоятельная работа №9</i>	<i>У1, У2, У4, 31, 33, 34, 35 ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР10,13,25,27</i>				
<b>Раздел 5.</b> <b>Теория электрических цепей переменного тока</b>					<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>
<b>Тема 5.1.</b> Основные понятия переменного тока	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №10</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>				
<b>Тема 5.2.</b> Цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью	<i>Устный опрос Лабораторная работа № 7 Лабораторная работа № 8 Практические занятия № 6 Самостоятельная работа №11</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>				

<b>Тема 5.3.</b> Цепи переменного тока с последовательным соединением приемников	<i>Лабораторная работа № 9 Лабораторная работа № 10 Практические занятия № 7 Самостоятельная работа №12</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				
<b>Тема 5.4.</b> Цепи переменного тока с параллельным соединением приемников	<i>Лабораторная работа № 11 Лабораторная работа № 12 Практическое занятие № 8 Самостоятельная работа №13</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				
<b>Тема 5.5.</b> Трехфазные цепи переменного тока	<i>Устный опрос Лабораторная работа № 13 Лабораторная работа № 14 Самостоятельная работа №14</i>	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, 35 ОК1-ОК9, ПК1.1- ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3				
<b>Тема 5.6.</b> Цепи периодического несинусоидального тока	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №15</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				
<b>Раздел 6.</b> <b>Теория линейных и нелинейных электрических цепей</b>					<i>Экзамен</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
<b>Тема 6.1.</b> Линейные электрические цепи. Переходные процессы	<i>Лабораторная работа № 15 Лабораторная работа № 16 Самостоятельная работа №16</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>ЛР10,13,25,27</i>				
<b>Тема 6.2.</b> 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>				
<b>Раздел 7.</b> <b>Теория</b> <b>электрических</b> <b>машин и</b> <b>трансформаторов</b>					<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>
<b>Тема 7.1.</b> 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>				
<b>Тема 7.2.</b> 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. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

#### Раздел 1. Теория электрического поля

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



<p>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</i>  <i>ЛР10,13,25,27</i></p>	<p>процессов, происходящих в электрических цепях, порядка расчета их параметров</p>	<p>Тестирование          Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ</p>
<p><b>34</b> - основные элементы электрических цепей  <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i>  <i>ЛР10,13,25,27</i></p>	<p>-Перечисление основных элементов электрических цепей; их параметров и условных обозначений</p>	<p>Устный опрос          Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ</p>
<p><b>35</b> - физические законы электромагнитной индукции и явление резонанса в электрических цепях.  <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i>  <i>ЛР10,13,25,27</i></p>	<p>- Формулирование физических законов электромагнитной индукции и описание явлений резонанса в электрических цепях.</p>	<p>Устный опрос          Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ</p>

### Тема 1.1. Электрическое поле и его свойства

#### Типовые задания для устного опроса:

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?

#### Самостоятельная работа обучающихся №1

1. Подготовка тематического сообщения по теме

### Тема 1.2. Электрическая емкость и конденсаторы

#### Типовые задания для устного опроса:

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.

### Практическое занятие № 1 Расчёт батареи конденсаторов

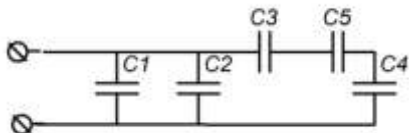
**Цель:** изучить свойства последовательного и параллельного соединения конденсаторов, научиться рассчитывать эквивалентную ёмкость цепи постоянного тока.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

#### Контрольные вопросы

1. Изменится ли разность потенциалов пластин плоского воздушного конденсатора. Если одну из них заземлить.
2. Что произойдет с разностью потенциалов на пластинах заряженного конденсатора, если уменьшить расстояние между ними?
3. Три конденсатора, имеющие разные электроёмкости, соединены в одну параллельную группу (батарею). Батарея заряжена. Отличаются ли разности потенциалов между обкладками отдельных конденсаторов? Одинаковы ли заряды конденсаторов?
4. В распоряжении радиолюбителя имеются два конденсатора одинаковой ёмкости. Как нужно соединить эти конденсаторы, чтобы получилась удвоенная ёмкость?
5. Воздушный конденсатор заряжается до некоторого потенциала и в заряженном состоянии заливается керосином, отчего энергия конденсатора уменьшается в  $\epsilon$  раз. Куда «исчезает» оставшаяся энергия?

### Самостоятельная работа обучающихся №2



1. Решение индивидуальных задач по образцу

#### Вариант №1:

Дано:  $C1=C3=C5=C7=50$  мкФ;

$C2=C4=C6=30$  мкФ;

$U=100$  В.

Определить: ёмкость всей цепи, заряды и напряжения каждого конденсатора.

*В ФОС представлен один вариант для выполнения данного задания, всего разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

2. Подготовка тематического сообщения по теме
3. Составление опорного конспекта для защиты лабораторных и практических работ.

## Раздел 2. Теория электрических цепей постоянного тока

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

переменного тока; порядка расчета их параметров <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	расчета их параметров	выполнения лабораторных и самостоятельных работ
<b>34</b> - основные элементы электрических цепей <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	-Перечисление основных элементов электрических цепей; их параметров и условных обозначений	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
<b>35</b> - физические законы электромагнитной индукции и явление резонанса в электрических цепях. <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	- Формулирование физических законов электромагнитной индукции и описание явлений резонанса в электрических цепях.	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ

### Тема 2.1. Параметры электрических цепей

#### Типовые задания для устного опроса:

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?

#### Лабораторная работа № 1

##### Проверка закона Ома

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

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

##### Контрольные вопросы

1. Сформулируйте и запишите закон Ома для участка цепи.
2. Поясните, от чего и как зависит напряжение на участке цепи, докажете 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.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

*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.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

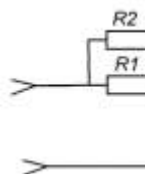
*Контрольные вопросы*

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.

### Самостоятельная работа обучающихся №3

1. Решение индивидуальных задач по образцу

**Вариант №1:**



Исходные данные к расчету						
R1, Ом	R2, Ом	R3, Ом	R4, Ом	R5, Ом	R6, Ом	U, В
50	60	70	20	30	40	50

Определить: сопротивление всей цепи, токи и напряжения на каждом резисторе.

*В ФОС представлен один вариант для выполнения данного задания, всего разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

2. Подготовка тематического сообщения по теме
3. Составление опорного конспекта для защиты лабораторных и практических работ.

## Тема 2.2. Электрическая энергия и мощность

### Типовые задания для устного опроса:

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?

### Лабораторная работа № 3

#### Определение баланса мощности и КПД

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

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

#### 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<sup>^</sup> 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.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

#### 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.

### Самостоятельная работа обучающихся №4

1. Подготовка тематического сообщения по теме
2. Составление опорного конспекта для защиты лабораторных и практических работ.

## 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.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

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.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

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.

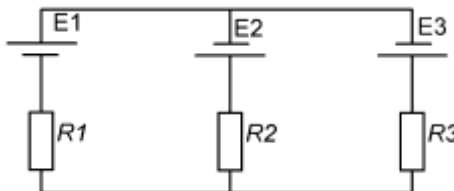
#### Самостоятельная работа обучающихся №5

1. Решение индивидуальных задач по образцу

**Вариант №1:**

Исходные данные к расчету					
E1, В	E2, В	E3, В	R1, Ом	R2, Ом	R3, Ом
50	60	70	20	30	40
Определить токи ветвей, составить уравнение баланса мощности					

В ФOC



представлен один

вариант для выполнения данного задания, всего разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

2. Подготовка тематического сообщения по теме
3. Составление опорного конспекта для защиты лабораторных и практических работ.

### Раздел 3. Теория магнитного поля

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>		
<b>У1</b> - 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> <i>ЛР10,13,25,27</i>	-Расчёт параметров электрических цепей постоянного и переменного тока.	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
<b>У2</b> - собирать электрические схемы и проверять их работу <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	- Выполнение сборки электрических схем и проверка их работы.	Устный опрос Результат выполнения лабораторных работ
<b>У3</b> - определять виды резонансов в электрических цепях <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	- Определение видов резонансов в электрических цепях.	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
<b>У4</b> - измерять и анализировать характеристики линейных и нелинейных электрических цепей <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	-Измерение и анализ характеристик линейных и нелинейных электрических цепей.	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
<b>Знать:</b>		
<b>З1</b> - классификацию электрических цепей <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	- Изложение классификации электрических цепей	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
<b>З2</b> - методы преобразования электрических сигналов; <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	-Описание методов преобразования электрических сигналов	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
<b>З3</b> - сущности физических	-Описание сущности физических	Устный опрос



<p>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</i>  <i>ЛР10,13,25,27</i></p>	<p>процессов, происходящих в электрических цепях, порядка расчета их параметров</p>	<p>Тестирование          Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ</p>
<p><b>34</b> - основные элементы электрических цепей  <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i>  <i>ЛР10,13,25,27</i></p>	<p>-Перечисление основных элементов электрических цепей; их параметров и условных обозначений</p>	<p>Устный опрос          Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ</p>
<p><b>35</b> - физические законы электромагнитной индукции и явление резонанса в электрических цепях.  <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i>  <i>ЛР10,13,25,27</i></p>	<p>- Формулирование физических законов электромагнитной индукции и описание явлений резонанса в электрических цепях.</p>	<p>Устный опрос          Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ</p>

### **Тема 3.1.Магнитное поле постоянного тока**

#### **Типовые задания для устного опроса:**

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?

#### **Самостоятельная работа обучающихся №6**

1. Подготовка тематического сообщения по теме

### **Тема 3.2.Магнитные цепи постоянного тока**

#### **Типовые задания для устного опроса:**

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.

#### **Практическое занятие №5**

#### **Расчет неоднородной магнитной цепи**

**Цель:** научиться рассчитывать неоднородную магнитную цепь.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

*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.

#### **Самостоятельная работа обучающихся №7**

1. Подготовка тематического сообщения по теме
2. Составление опорного конспекта для защиты лабораторных и практических работ.

#### **Рубежный контроль**

Рубежный контроль по разделу «Теория магнитного поля» считается пройденным, если выполнены на положительные оценки практическая работа №5 и самостоятельные работы обучающихся №6,7

#### Раздел 4. Теория электромагнитных явлений

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

переменного тока; порядка расчета их параметров <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	расчета их параметров	выполнения лабораторных и самостоятельных работ
<b>34</b> - основные элементы электрических цепей <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	-Перечисление основных элементов электрических цепей; их параметров и условных обозначений	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
<b>35</b> - физические законы электромагнитной индукции и явление резонанса в электрических цепях. <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	- Формулирование физических законов электромагнитной индукции и описание явлений резонанса в электрических цепях.	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ

#### **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.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

*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 потокосцеплению.
6. Объясните практическое применение электромагнитной индукции.

##### **Самостоятельная работа обучающихся №8**

1. Подготовка тематического сообщения по теме
2. Составление опорного конспекта для защиты лабораторных и практических работ.

#### **Тема 4.2. Самоиндукция и индуктивность**

##### **Типовые задания для устного опроса:**

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?

##### **Лабораторная работа № 6**

**Проверка свойств электрической цепи со смешанным соединением катушек индуктивности**

**Цель:** проверить свойства электрической цепи при согласном и встречном соединением

катушек индуктивности.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

*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.

#### **Самостоятельная работа обучающихся №9**

1. Подготовка тематического сообщения по теме
2. Составление опорного конспекта для защиты лабораторных и практических работ.

## Раздел 5. Теория электрических цепей переменного тока

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

переменного тока; порядка расчета их параметров <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	расчета их параметров	выполнения лабораторных и самостоятельных работ
<b>34</b> - основные элементы электрических цепей <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	-Перечисление основных элементов электрических цепей; их параметров и условных обозначений	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
<b>35</b> - физические законы электромагнитной индукции и явление резонанса в электрических цепях. <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	- Формулирование физических законов электромагнитной индукции и описание явлений резонанса в электрических цепях.	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ

### Тема 5.1.Основные понятия переменного тока

#### Типовые задания для устного опроса:

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.

#### Самостоятельная работа обучающихся №10

1. Подготовка тематического сообщения по теме

### Тема 5.2.Цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью

#### Типовые задания для устного опроса:

1. Какое сопротивление называется активным, а какое реактивным?
2. От чего зависит емкостное сопротивление?
3. От чего зависит индуктивное сопротивление?
4. Назовите основные фазовые соотношения для цепей переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью.
5. Дайте определение полной, активной и реактивной мощностей.
6. Что такое коэффициент мощности?
7. Как на практике увеличивают коэффициент мощности?

#### Лабораторная работа № 7

##### Исследование цепи переменного тока с катушкой индуктивности

**Цель:** исследовать свойства цепи переменного тока с катушкой индуктивности.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

*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.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

*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.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

*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.

### **Самостоятельная работа обучающихся №11**

1. Подготовка тематического сообщения по теме
2. Составление опорного конспекта для защиты лабораторных и практических работ.

#### **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.



Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

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.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

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.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

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.

### Самостоятельная работа обучающихся №12

1. Решение индивидуальных задач по образцу

#### Вариант №1

I, А	$X_c$ , Ом	L, мГн	U, В	№ схемы
------	------------	--------	------	------------

5	15	250	380	1
---	----	-----	-----	---

Определить емкость конденсатора и величину активного сопротивления.

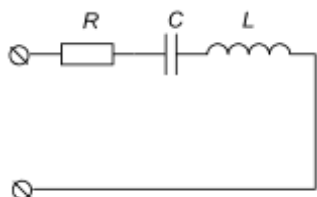


Рисунок 1

В ФОС представлен один вариант для выполнения данного задания, всего разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

2. Подготовка тематического сообщения по теме
3. Составление опорного конспекта для защиты лабораторных и практических работ.

#### 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.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

*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.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

*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 резонанс 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.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

##### *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.

### **Самостоятельная работа обучающихся №13**

1. Подготовка тематического сообщения по теме
2. Составление опорного конспекта для защиты лабораторных и практических работ.

### **Тема 5.5.Трехфазные цепи переменного тока**

#### **Типовые задания для устного опроса:**

1. Дайте определение трехфазной системы переменного тока.
2. Какое соединение называется соединением звездой?
3. Как строится векторная диаграмма для токов и напряжений при соединении звездой?
4. Какое соединение называется соединением треугольником?
5. Как строится векторная диаграмма для токов и напряжений при соединении треугольником?
6. В каком случае отсутствует ток в нулевом проводе?
7. Какова связь между линейными и фазными напряжениями при соединении звездой?
8. Какова связь между линейными и фазными токами при соединении треугольником?
9. Какие способы измерения мощности трехфазной системы вы знаете? В каких случаях применяется каждый из них?

### **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.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

##### *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.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

#### 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.

### Самостоятельная работа обучающихся №14

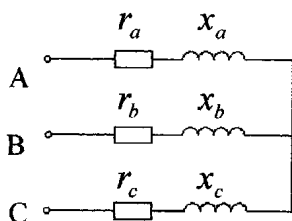
1. Решение индивидуальных задач по образцу

#### Вариант №1

В

ФОС  
предст  
авлен  
один

Исходные данные для расчета							
№ п/п	$R_a, \text{ Ом}$	$X_a, \text{ Ом}$	$R_b, \text{ Ом}$	$X_b, \text{ Ом}$	$R_c, \text{ Ом}$	$X_c, \text{ Ом}$	$U_L, \text{ В}$
1	70	20	40	20	70	20	380
Найти: $I_\phi, P, Q, S$ , построить векторную диаграмму.							



*вариант для выполнения данного задания, всего разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

2. Подготовка тематического сообщения по теме
3. Составление опорного конспекта для защиты лабораторных и практических работ.

### Тема 5.6. Цепи периодического несинусоидального тока

#### Типовые задания для устного опроса:

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?

### Самостоятельная работа обучающихся №15

1. Решение индивидуальных задач по образцу

#### Задание №1.

Рассчитать параметры цепи несинусоидального тока. Если напряжение на зажимах цепи дано формулой:  $U = U_0 + U_{Am} \cdot \sin A\omega t + U_{Bm} \cdot \sin B\omega t$ .

$U_0, В$	$R, Ом$	$X_L, Ом$	$X_C, Ом$	$U_{Am}, В$	$U_{Bm}, В$	$I, А$	$B$
150	20	40	60	130	100	1	3

*В ФОС представлен один вариант для выполнения данного задания, всего разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

## Раздел 6. Теория линейных и нелинейных электрических цепей

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

переменного тока; порядка расчета их параметров <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	расчета их параметров	выполнения лабораторных и самостоятельных работ
<b>34</b> - основные элементы электрических цепей <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	-Перечисление основных элементов электрических цепей; их параметров и условных обозначений	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
<b>35</b> - физические законы электромагнитной индукции и явление резонанса в электрических цепях. <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	- Формулирование физических законов электромагнитной индукции и описание явлений резонанса в электрических цепях.	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ

### 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.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

*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.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

*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-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.

### **Самостоятельная работа обучающихся №16**

1. Подготовка тематического сообщения по теме
2. Составление опорного конспекта для защиты лабораторных и практических работ.

### **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.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Теория электрических цепей (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

#### *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.

### **Самостоятельная работа обучающихся №17**

1. Подготовка тематического сообщения по теме
2. Составление опорного конспекта для защиты лабораторных и практических работ.



## Раздел 7. Теория электрических машин и трансформаторов

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

переменного тока; порядка расчета их параметров <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	расчета их параметров	выполнения лабораторных и самостоятельных работ
<b>34</b> - основные элементы электрических цепей <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	-Перечисление основных элементов электрических цепей; их параметров и условных обозначений	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
<b>35</b> - физические законы электромагнитной индукции и явление резонанса в электрических цепях. <i>ОК1-ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3</i> <i>ЛР10,13,25,27</i>	- Формулирование физических законов электромагнитной индукции и описание явлений резонанса в электрических цепях.	Устный опрос Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ

### Тема 7.1. Трансформаторы

#### Типовые задания для устного опроса:

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?

#### Самостоятельная работа обучающихся №18

1. Подготовка презентации по разделу

### 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?

#### **Самостоятельная работа обучающихся №19**

1. Подготовка презентации по разделу
2. Конкурс самостоятельных работ

#### **4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине**

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов:

контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий. Текущий контроль осуществляется в форме: устного опроса, защиты практических и лабораторных работ. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

##### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

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  $120^\circ$ . 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.
99. Основные свойства и область применения электродвигателей постоянного тока.

## I. ПАСПОРТ

### Назначение:

ФОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ОП.03 Теория электрических цепей по специальности (базовая подготовка) 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

Предметом оценки являются умения и знания.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий, практических и лабораторных работ, а также выполнения обучающимися внеаудиторных самостоятельных работ.

## II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

### Вариант № 1

КУ – 54

ОТЖТ – структурное подразделение ОрИПС – филиала СамГУПС

(наименование среднего специального учебного заведения)

<p>Рассмотрено на заседании предметной (цикловой) комиссии « 31 » августа 2021 г.</p> <p>Председатель ПЦК _____</p>	<p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1</p> <p>Теория электрических цепей</p> <p>Группа РС-2-_____ Семестр IV</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ</p> <p>Заместитель директора по учебной работе СПО (ОТЖТ)</p> <p>_____</p> <p>« 31 » августа 2021 г.</p>
---	---	---

**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.

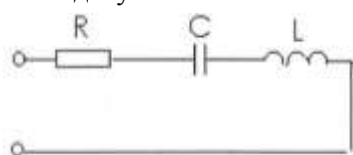
**Часть А.**

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 \_\_\_\_\_ А.В. Игошев

**III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА****III а. УСЛОВИЯ**

**Количество вариантов задания для обучающихся – 25 вариантов.**

**Время выполнения задания – 45 мин.**

**Эталоны ответов**

**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.

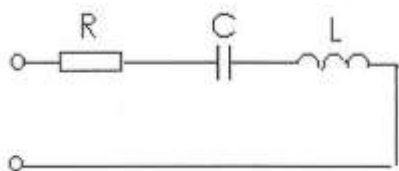
– Трёхфазная цепь — совокупность трех однофазных электрических цепей, в которых действуют синусоидальные ЭДС одинаковой частоты, сдвинутые друг относительно друга во времени на угол  $120^\circ$ .

– 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



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 диаграмму.

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.

$$U_A = I \cdot R = 5,4 \cdot 20 = 108B$$

$$U_L = I \cdot X_L = 5,4 \cdot 50 = 270B$$

$$U_C = I \cdot X_C = 5,4 \cdot 40 = 216B$$

$$M_I = 1 \frac{A}{cm}; M_U = 40 \frac{B}{cm}$$

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

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

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

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

### 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.

### ШБ. 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