

**РОСЖЕЛДОР**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**профессионального образования**  
**«Ростовский государственный университет путей сообщения»**  
**(ФГБОУ ВПО РГУПС)**  
**Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта**  
**(ТТЖТ – филиал РГУПС)**

Е.В.Горн

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**  
**САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**Электротехника и электроника**  
**для специальности**

**08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство**

Тихорецк  
2015 г



**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по  
учебной работе:

« 01 » 09 2015г.

 Н.Ю. Шитикова

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине Электротехника и электроника разработаны для студентов очной и заочной формы обучения на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1002 от 13.08.2014г.

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчик:

Е.В. Горн, преподаватель ТТЖТ - филиала РГУПС

Рецензенты:

Н.А. Гришина, преподаватель ТТЖТ-филиала РГУПС

Л.Л. Михеева, преподаватель ТТЖТ - филиала РГУПС

Рекомендованы цикловой комиссией №6 «Общепрофессиональные дисциплины». Протокол заседания № 1 от 01.09.2015

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</b>	<b>7</b>
<b>4. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ</b>	<b>12</b>
<b>5. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ</b>	<b>15</b>
<b>6. ЛИТЕРАТУРА</b>	<b>18</b>

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации разработаны для студентов специальности **08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство**

Сборник содержит методические рекомендации для внеаудиторной самостоятельной работы, выполняемой студентами по овладению знаниями, закреплению и систематизации знаний и формированию умений.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий студентов.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

### **Виды самостоятельных работ:**

#### **1. Выполнение, изготовление:**

лабораторных работ, рисунков, таблиц, графиков, схем, проектов, контрольных работ, конспектов, тезисов, опорных конспектов и др.

#### **2. Составление, формулировки:**

ситуационных и проблемных задач, кроссвордов, ситуаций, докладов, рефератов, сообщений, наглядного материала, рецензий, отзывов, выводов, таблиц, контрольных вопросов и т.д.

#### **3. Анализ, рецензия, исследование:**

ситуаций, проблем, условий, методов и способов работы, итогов работы, действий, их качества и эффективности и др.

#### **4. Изучение, применение, использование:**

учебного материала, наглядных пособий, дидактического материала, оборудования, приборов, компьютерной техники и др.

**Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:**

- *для овладения знаниями:* чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; УИРС; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники, Интернета и др.

- *для закрепления и систематизации знаний:* работа с конспектом лекции; повторная работа над учебным материалом; составление плана и тезисов ответа; составление таблиц по систематизации учебного материала; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;

подготовка рефератов, докладов; составление библиографий, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- для формирования умений: решение ситуационных и проблемных задач, выполнение схем, подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов профессиональной деятельности; подготовка курсовых и дипломных работ (проектов).

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы могут использоваться семинарские занятия, зачеты, тестирование, контрольные работы, защита проектов и др.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются уровень усвоения студентом учебного материала; умение использовать теоретические знания при решении практических задач, обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материалов в соответствии с требованиями.

Данное пособие содержит :

- пособия для подготовки самостоятельной работы ;
- билеты к экзамену;
- задачи к экзамену;

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов	
	<i>очное</i>	<i>заочное</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>178</b>	<b>178</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>119</b>	<b>30</b>
в том числе:		
лабораторные занятия	26	14
практические занятия	4	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>59</b>	<b>148</b>
<b><i>Итоговая аттестация КР(3 семестр) ДО экзамен (4 семестр), 30 экзамен (1 курс)</i></b>		

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

#### КОНСПЕКТИРОВАНИЕ ТЕКСТА

Конспект – это краткое письменное изложение содержания текста. Это особый вид текста, который создается в результате систематизации и обобщения первоисточника.

1. Прежде чем конспектировать, составьте его подробный, развернутый план.
2. Проанализируйте план текста и сократите в нем те части, без которых содержание этого текста будет понято правильно и главное в нем не исчезнет.
3. Запишите сокращенный план, некоторые его части объедините.
4. В каждой из оставшихся частей определите главное и второстепенное.

Существует *тематический конспект* по нескольким источникам, посвященный одной теме.

Приступая к работе над тематическим конспектом, воспользуйтесь планом.

1. Соберите литературу по теме. Изучите тот источник, где она изложена наиболее полно и на современном уровне.

2. По этому источнику составьте подробный план с указанием страниц книги, относящихся к определенному пункту плана.

3. Изучите другие источники.

Если в них встречается материал по уже имеющемуся пункту плана, запишите в плане и новый источник с указанием страниц. Если же в другом источнике материал раскрывает тему с другой стороны, добавьте еще пункт плана.

4. Проанализировав всю литературу, собранную по теме, вы получите окончательный план, по которому можно писать конспект, объединяя по пунктам материал из разных источников.

5. Отредактируйте составленный вами конспект, внимательно прочтите его и подумайте:

- удовлетворяет ли вас его общий план;
- хорошо ли воспринимается смысловая, логическая связь между отдельными элементами содержания;

- удачно ли использованы цитаты, правильно ли установлена связь между оборотами речи и фразами;

- верно ли поставлены знаки препинания в цитатах.

6. Прежде чем переписывать конспект начисто, исправьте все недочеты.

## **КОНСПЕКТИРОВАНИЕ УСТНОГО СООБЩЕНИЯ**

Чтобы законспектировать устное сообщение преподавателя по очередной теме занятия, воспользуйтесь следующими приемами:

- старайтесь уловить опорные, ключевые слова, без которых трудно будет понять основное содержание конспекта;
- используя эти слова, составляйте предложения более простые и короткие, чем те, которые использованы в устном сообщении;
- объединяя предложения, второстепенные детали опускайте;
- учитесь пользоваться сокращениями слов;
- для слов, часто повторяющихся, придумайте свои условные буквенные обозначения.

## **ВЫПИСКИ ИЗ ТЕКСТА**

Выписки из текста применяются при работе с любой книгой или статьей для подготовки доклада, реферата, статьи, сочинения.

Выписки необходимо делать точными. Закрывайте в кавычки подлинные слова автора. Оформляйте их как цитаты и указывайте (лучше в скобках) название произведения, главу, часть, параграф, страницу.

При чтении интересующих вас книг делайте выписки, постепенно накапливая и распределяя их по темам, и при необходимости используйте их.

## **РАБОТА СО СЛОВАРЯМИ**

Словари могут быть энциклопедическими и лингвистическими, среди которых самыми распространенными являются толковые словари, а также словари синонимов, антонимов, крылатых слов и другие.

Чтобы уметь пользоваться словарями, нужно знать их строение.

При работе со словарем пользуйтесь правилом: основные свойства слова описываются в словарных статьях, расположенных в алфавитном порядке.

Запомни, что словарная статья состоит из следующих частей:

- заглавное слово;
- грамматические формы;
- толкование лексического значения слова;
- примеры употребления этого слова в предложении или словосочетании.



## СОСТАВЛЕНИЕ ОПОРНОГО КОНСПЕКТА

Опорный конспект - краткая логическая информационная структура, обобщающая и отражающая суть материала лекции, темы учебника. Опорный конспект призван выделить главные объекты изучения, дать им краткую характеристику, используя символы, отразить связь с другими элементами. Основная цель опорного конспекта — облегчить запоминание. В его составлении используются различные базовые понятия, термины, знаки (символы) — опорные сигналы. Опорный конспект это — наилучшая форма «шпаргалки» при подготовке к ответу и в процессе ответа. Он может быть представлен: системой взаимосвязанных геометрических фигур, содержащих блоки концентрированной информации в виде ступенек логической лестницы; рисунка с дополнительными элементами и др.

При составление опорного конспекта:

- изучите материал темы, выберите главное и второстепенное;
- установите логическую связь между элементами темы;
- представьте характеристику элементов в краткой форме;
- выберите опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразите их в структуре работы;
- оформите опорный конспект.

## СОСТАВЛЕНИЕ СХЕМЫ.

Это более простой вид графического способа отображения информации, целью ее является умение выделить главные элементы и установить между ними соотношение. Второстепенные детали опускаются.

Рисунки (иллюстрации) носят чаще схематичный характер.

При составлении схемы (рисунка) необходимо:

- изучить информацию по теме;
- создать или перерисовать известную схему.

## КАК ПИСАТЬ РЕФЕРАТ

### 1. Порядок работы.

А) Определите цель написания реферата в соответствии с поставленной темой.

Б) Составьте его план.

В) При чтении литературы выделите основные идеи и положения, доказательства, выводы, чтобы потом сосредоточить на них внимание.

Г) Классифицируйте выписки, сделанные при чтении рассмотренных источников.

Д) Проанализируйте собранный материал, подумайте и сделайте обобщенные выводы.

Е) Оформите реферат.

## **2. Структура реферата.**

А) Титульный лист.

Б) План (с указанием страниц) или оглавление.

В) Обоснование выбора темы.

Г) Теоретические основы выбранной темы.

Д) Изложение основного вопроса.

Е) Вывод и обобщение.

Ж) Практическое значение реферата.

З) Список использованной литературы.

И) Приложение (документы, иллюстрации, таблицы, схемы).

## **3. Аспекты содержания реферата.**

А) Вводная часть:

а) обоснование выбора темы и актуальная связь с настоящим, значимость в будущем;

б) новые, современные подходы к решению проблемы;

в) наличие противоречивых точек зрения на проблему в науке и желание в них разобраться;

г) противоположность опытных представлений и научных данных о заинтересовавшем факте;

д) личные мотивы и обстоятельства возникновения интереса к данной теме.

Б) Основная часть:

а) суть проблемы или изложение объективных сведений по теме реферата;

б) критический обзор источников;

в) собственные сведения, версии, оценки.

В) Заключение:

а) основные выводы;

б) результаты проделанной работы и значимость ее для автора;

в) перспективы продолжения работы над темой.

## **СОСТАВЛЕНИЕ КРОССВОРДОВ**

### **Общие требования для составления кроссвордов:**

1) Все слова должны быть существительными в именительном падеже. Допускается использование числительных и прилагательных в отдельных случаях (названия населенных пунктов, фамилии и т.д.) Исключения составляют языковые грамматические кроссворды, включающие различные части речи в разных формах. Желательно применять единственное число, но в контексте возможны варианты (рог - рога, волос - волосы, человек - люди)

2) Все слова читаются только слева направо или сверху вниз. Любые сочетания букв, стоящих в соседних клетках (но не по диагонали) должны составить какое-нибудь слово.

3) Следует забыть про принципы чайнворда, когда последняя буква одного слова является первой буквой другого, находящегося на одной линии.

4) Каждое слово, за исключением состоящих из двух-трех букв (а по возможности и они тоже) должны пересекаться другими словами не менее двух раз, т.е. проверяться как можно большим числом букв. Это необходимо для удобства отгадывания в последствии.

Самое главное научиться правильно составлять сетку. Это две трети всех трудозатрат. Но перед составлением вопросов к словам важно еще и правильно пронумеровать их. А делается это так: в сетке слов, выполненной на листочке в клетку, внимательно с самой верхней строки, слева направо ищут буквы, начальные для какого-нибудь слова, и присваивают им очередные номера. По окончании же выписываются все слова по горизонтали, затем по вертикали. Вопросы могут быть заданы в любой творческой форме - картинки, пропущенные слова в фразе, синонимы, антонимы и т.д. **Общее правило – вопрос должен быть коротким.**

Относительно сложности вопросов и кроссворда в целом существует несколько точек зрения.

1) Должны быть кроссворды легкие для начинающих, средние для остальных и сложные для интеллектуалов.

2) В одном кроссворде должны встречаться вопросы всех типов сложности, чтобы любой смог его решить (возможно частично).

3) Сложные слова должны на 90 - 100% проверяться простыми, чтобы у начинающих возникла иллюзия, будто они сами отгадали сложное слово.

4. Объем кроссворда не менее 10 слов.

#### **Критерии оценки кроссвордов:**

1) За оригинальность формы сетки слов.

2) За оригинальность идеи исполнения (все слова начинаются на одну букву, из одинакового количества букв и т.д.)

3) Оригинальность материала, на котором составлена сетка.

4) За строгое соблюдение выбранной темы (названия городов, птиц)

5) За объем и размеры.

Чтобы избежать примитивной лесенки слов через всю страницу, нужно написать два длинных слова через клеточку - две, а потом соединить их короткими.

**РОСЖЕЛДОР**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Ростовский государственный университет путей сообщения»**  
**(ФГБОУ ВО РГУПС)**  
**Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта**  
**(ТТЖТ – филиал РГУПС)**

**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:**

**«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

1. Электромагнитное поле, электрическое поле, электрический заряд, закон Кулона.
2. Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора.
3. Свойства последовательного и параллельного соединения конденсаторов.
4. Напряженность электрического поля. Электрическое напряжение.
5. Электрическая цепь, принципиальная электрическая схема, источник ЭДС.
6. Электрический ток, сила тока, плотность тока.
7. Электрическое сопротивление, электрическая проводимость, удельное сопротивление, удельная проводимость.
8. Закон Ома для всей цепи, закон Ома для участка цепи.
9. Последовательное соединение сопротивлений, 2-й закон Кирхгофа.
10. Параллельное соединение сопротивлений, 1-й закон Кирхгофа.
11. Электрическая энергия, электрическая мощность, коэффициент полезного действия.
12. Расчет цепей постоянного тока. Метод сворачивания цепи.
13. Сложные цепи постоянного тока. Метод узловых и контурных уравнений.
14. Электромагнитное поле, магнитное поле, линии магнитной индукции.
15. Магнитная индукция, магнитный поток, напряженность магнитного поля.
16. Закон полного тока. Магнитное поле проводника с током.
17. Закон полного тока. Магнитное поле катушки с током.

18. Понятие магнитной цепи. Применение закона полного тока к расчету магнитной цепи.
19. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции.
20. Явление электромагнитной индукции, самоиндукции, взаимной индукции.
21. Переменный ток, основные понятия и характеристики.
22. Свойства активного, индуктивного и емкостного элементов.
23. Свойства цепи с активным и индуктивным элементами.
24. Свойства цепи с активным и емкостным элементами.
25. Свойства цепи с активным, индуктивным и емкостным элементами.
26. Трехфазная цепь переменного тока. Соединение обмоток генератора «звездой» и «треугольником».
27. Свойства и характеристики трехфазной цепи, соединенной «звездой».
28. Свойства и характеристики трехфазной цепи, соединенной «треугольником».
29. Мощность трехфазной цепи.
30. Понятия: электрические измерения, средства измерения, погрешность измерения: абсолютная и относительная. Класс точности прибора.
31. Однофазный трансформатор: конструкция, принцип действия, режимы работы.
32. Трехфазный асинхронный электродвигатель: конструкция, возникновение вращающегося магнитного поля.
33. Трехфазный асинхронный электродвигатель: конструкция, принцип работы, понятие скольжения.
34. Трехфазный асинхронный электродвигатель: конструкция, влияние скольжения на параметры и мощность двигателя.
35. Электродвигатель постоянного тока: конструкция, принцип работы, принцип обратимости машин постоянного тока.
36. Генератор постоянного тока: конструкция, принцип работы, принцип обратимости машин постоянного тока.
37. Особенности генераторов постоянного тока с независимым, параллельным и смешанным возбуждением.
38. Понятие электропривода. Режимы работы электродвигателей.

39. Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву проводника.
40. Объяснить смысл электронной и дырочной электропроводности полупроводников. Влияние примесей на электропроводность проводников.
41. p-n переход при прямом и обратном напряжении.
42. Устройство полупроводникового диода. Обозначение на схеме.  
Вольтамперная характеристика полупроводникового диода.
43. Биполярный транзистор. Определение, обозначение, назначение выводов.
44. Схема включения транзистора с общей базой, особенности и характеристики.
45. Схема включения транзистора с общим коллектором, особенности и характеристики.
46. Схема включения транзистора с общим эмиттером, особенности и характеристики.
47. Принцип действия биполярного транзистора.
48. Входная и выходная вольтамперная характеристика биполярного транзистора.
49. Динамические характеристики транзистора.
50. Усилительные свойства транзистора.
51. Выпрямитель переменного тока, структурная схема, применение.
52. Однофазные выпрямители, принципиальные схемы, принцип работы, Условие выбора диодов.
53. Трехфазный выпрямитель, принципиальная схема, принцип работы, Условие выбора диодов.

Составил преподаватель \_\_\_\_\_ Горн.Е.В.

## ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

№1

Электродвигатель, потребляющий мощность 10 кВт, подключен к сети с напряжением 225 В. Определить силу тока электродвигателя.

№2

В цепи питания нагревательного прибора, включенного под напряжением 220 В, сила тока 5 А. Определить мощность прибора и стоимость энергии, израсходованной прибором за 4 ч работы. Стоимость 1 кВт ч электрической энергии 4 коп.

№3

Определить количество тепла, выделенного в приборе в течение 1 ч при сопротивлении прибора  $r = 88$  Ом и напряжении его на зажимах  $U = 200$  В.

№4

В сеть напряжением 120 В включены последовательно обмотка электродвигателя с сопротивлением  $r_1 = 24$  Ом и реостат с сопротивлением  $r_2$ , которое можно изменять от 0 до 96 Ом. Определить, в каких пределах можно регулировать силу тока в цепи.

№5

К сети напряжением 220 В подключены: электродвигатель потребляющий мощность 5,5 кВт, и 11 ламп накаливания мощность по 100 Вт. Определить ток в подводящих проводах.

№6

Определить эквивалентное сопротивление 10 параллельно включенных ламп накаливания, если номинальная мощность лампы 200 Вт, а номинальное напряжение 220В

№7

Определить работу при перемещении провода длиной 30 см (0,3 м) на расстояние 20 см (0,2 м) в плоскости, перпендикулярной полю, если поле однородно с индукцией 1,5 Т, а ток в проводе 200 А.

№8

Генератор, имеющий две пары полюсов ( $p = 2$ ), вращается с частотой 1500 об/мин. Определить частоту переменного тока генератора.

№9

Гидрогенератор имеет номинальную частоту вращения 250 об/мин и частоту 50 Гц. Сколько пар полюсов имеет генератор?

№10

Цепь с индуктивностью 0,02 Гн включена под напряжение 127 В при частоте 50 Гц.

Определит индуктивное сопротивление цепи, ток и реактивную мощность.

№11

Катушка с индуктивностью  $L = 102$  мГ = 0,102 Г и активным сопротивлением 24 Ом находится под напряжением 240 В частотой 50 Гц. Определить:  $x_L$ ,  $z$ ,  $I$ ,  $U_a$ ,  $U_L$ ,  $\cos \varphi$  и  $P$ .

№12

Конденсатор емкостью 80 мкФ включен в сеть с напряжением 380 В и частотой 50 Гц. Определить:  $x_C$ ,  $I$  и  $W_m$

№13

Фазное напряжение генератора  $U_\phi = 125$  В, сопротивление фаз приемника  $z_A = z_B = z_C = 12,5$  Ом,  $z_C = r_C = 25$  Ом. Найти фазные токи.

№14

Трехфазный генератор, соединенный звездой, имеет фазное напряжение 220 В.

Приемник имеет активное сопротивление фазы 6 Ом и индуктивное 8 Ом.

Определить линейное напряжение, фазный и линейный токи и активную мощность приёмника энергии.

№15

Трехфазный двигатель, соединенный звездой подключенный к сети с напряжением 380 В, потребляет мощность 10 кВт при  $\cos \varphi = 0.8$  Определить ток двигателя.

№16

. Трёхфазный электродвигатель, соединенный треугольником, работает при напряжении 120 В и токе 25 А; мощность двигателя 3 кВт. Определить коэффициент мощности двигателя.

№17

К трёхфазной сети с напряжением  $U_{л} = 120$  В Присоединены приемники энергии, имеющие сопротивления  $R_{AB} = 10$ ,  $R_{BC} = R_{CA} = 20$  Ом. Определить под какими напряжениями будут находиться приемники при перегорании предохранителя в проводе В.

№18

Найденное значение тока  $I_1 = 26$  А, а его действительное значение  $I = 25$  А.

Определить абсолютную и относительную погрешность измерения.

№19

Определить силу взаимодействия двух точечных тел с зарядами  $Q_1 = 25 \cdot 10^{-6}$  Кл;  $Q_2 = -4 \cdot 10^{-6}$  Кл, помещенных в трансформаторное масло на расстоянии  $R = 10$  см друг от друга.

№20

Известны емкости конденсаторов :  $C_1 = 2$  мкФ;  $C_2 = 3$  мкФ и  $C_3 = 6$  мкФ. Заряд батареи конденсаторов  $Q = 200 \cdot 10^{-6}$  Кл. Определить напряжения на зажимах цепи и на каждом конденсаторе.

№21

Ток в замкнутой электрической цепи  $I = 150$  мА, сопротивление источника  $R_{вн} = 1$  Ом, а приемника энергии  $R = 49$  Ом. Определить: а) ЭДС источника энергии; б) энергию, вырабатываемую источником и расходуемую на сопротивление цепи за  $t = 4$  ч.

№22

ЭДС источника энергии  $E = 100$  В, а его внутреннее сопротивление  $R_{вн} = 2$  Ом. К источнику подключен приемник энергии сопротивления  $R = 23$  Ом. Определить: а) мощность потерь  $P_{вн}$  внутри источника; б) КПД источника энергии  $\eta$ .

№23

Цепь с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости настроена на резонанс напряжений. При этом  $R = 3$  Ом,  $X_L = X_C = 15$  Ом и



$U = 24\text{ В}$ . Определить ток в цепи  $I$ , индуктивное напряжение  $U_L$ , активную мощность  $P$ .

№24

Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $C = \text{мкФ}$  и катушки с индуктивностью  $L = 0,1 \text{ Гн}$ . Определить частоту незатухающих собственных колебаний.

№25 Число витков, которые должна иметь первичная обмотка трансформатора, чтобы повысить напряжение от 10 до 50 В, если во вторичной обмотке 80 витков, равно....

№26

К цепи с последовательным соединением активного сопротивления  $R = 12 \text{ Ом}$  и емкостного  $X_C = 16 \text{ Ом}$  подведено напряжение  $U = 120 \text{ В}$ . Частота  $f = 50 \text{ Гц}$ . Определить ток в цепи, активную, реактивную и полную мощности.

№27

Неразветвленная цепь имеет сопротивления  $R = 4 \text{ Ом}$ ;  $X_L = 10 \text{ Ом}$  и  $X_C = 7 \text{ Ом}$ . Напряжение на зажимах цепи  $U = 24 \text{ В}$ . Определить ток, активную, реактивную, и полную мощности цепи.

№28

В электрической цепи известны сопротивления :  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 5 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 7 \text{ Ом}$ ;  $X_{L1} = X_{L2} = 10 \text{ Ом}$ ;  $X_{C1} = 3 \text{ Ом}$ ;  $X_{C2} = 5 \text{ Ом}$ . Напряжение на зажимах цепи  $U = 120 \text{ В}$ . Определить ток, активную, реактивную и полную мощности цепи.

№29

Каждая фаза приемника энергии, соединенного звездой, состоит из активного и индуктивного сопротивлений. Известны токи фаз и углы сдвига фаз:  $I_A = I_B = 5 \text{ А}$ ,  $7 \text{ А}$ ,  $\Phi_A = \Phi_B = \Phi_C = 45^\circ$ . Определить ток  $I_N$  в нейтральном проводе графическим методом.

№30

Три резистора, каждый сопротивлением  $R = 125 \text{ Ом}$ , соединены по схеме «Звезда» и включены в трехфазную четырехпроводную сеть. Ток каждой фазы  $I = 880 \text{ мА}$ . Определить действующие значения фазного и линейного напряжений, линейного тока, полную потребляемую мощность нагрузки, построить векторную диаграмму токов напряжений.

№31

Три одинаковые группы ламп накаливания, соединенные по схеме «звезда» включены в трёхфазную четырехпроводную сеть действующим значением линейного напряжения  $U_{\text{л}} = 380 \text{ В}$ . Определить полную мощность, потребляемую нагрузкой?



