

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области  
Областное государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Белгородский индустриальный колледж»

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № 1  
от «31» августа 2020 г.  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_ Чобану Л.А.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
по выполнению самостоятельных работ  
по дисциплине  
**ОП.01 «ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ»**

по специальности  
11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение (углубленной подготовки)

Квалификация - Специалист по телекоммуникациям

Разработчик:  
Преподаватель  
Белгородский индустриальный  
колледж  
Недоступенко Д.А.

Белгород 2020 г.

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| 1. Пояснительная записка  | 3  |
| 1.1 Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи             | 3  |
| 1.2 Перечень внеаудиторных самостоятельных работ                    | 5  |
| 2. Рекомендации по работе при выполнении заданий                    | 18 |
| 3. Информационное обеспечение обучения                              | 23 |
| Приложение 1. Пример оформления титульного листа доклада (реферата) | 24 |

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи

Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы разработаны в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение (углубленной подготовки).

Структура методических указаний определена последовательностью изучения дисциплины ОП.01 Теория электрических цепей.

Программой дисциплины ОП.01 Теория электрических цепей предусмотрено выполнение внеаудиторных самостоятельных работ в количестве 47 часов.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, Интернета и др.

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы может проходить в письменной, устной или смешанной форме. Приветствуется выполнение заданий, не предусмотренных в данных методических указаниях, самостоятельно изучаемые материалы могут быть зачтены и учтены в выставлении оценок по итогам семестра.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6 Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7 Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выполнять монтаж и первичную инсталляцию оборудования систем радиосвязи и вещания.

ПК 1.2. Выполнять монтаж и производить настройку сетей абонентского доступа на базе систем радиосвязи и вещания.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;
- читать принципиальные электрические схемы устройств;
- измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;
- анализировать электронные схемы;
- правильно эксплуатировать электрооборудование;
- использовать электронные приборы и устройства;

знать:

- физические процессы, протекающие в проводниках,
- полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;
- основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;
- условно-графические обозначения электрического оборудования;
- принципы получения, передачи и использования электрической энергии;
- основы теории электрических машин;
- виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;
- базовые электронные элементы и схемы;
- виды электронных приборов и устройств;
- релейно-контактные и микропроцессорные системы управления: состав и правила построения;

Методические указания по внеаудиторной самостоятельной работе являются неотъемлемой частью учебно-методического комплекса и представляют собой дополнение к учебникам и учебным пособиям в рамках изучения дисциплины ОП.01 Теория электрических цепей.

## 1.2. Перечень внеаудиторной самостоятельной работы

| Раздел/ Тема  | Наименование внеаудиторной самостоятельной работы   | Форма контроля  | Кол. час. |
|---|---|---|-----------|
| 1   | 2   | 3   | 4         |
| <b>Раздел 1. Электрическое поле</b>                             |   |   | <b>4</b>  |
| <b>Тема 1.1. Начальные сведения об электрическом поле</b>       | Самостоятельная работа № 1<br>Решение задач по расчету напряженности электрического поля.<br>Решение задач с использованием закона Кулона.                | Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию | 2         |
| <b>Тема 1.2 Электрический ток</b>                               | Самостоятельная работа № 2<br>Изучение конструкции и систему маркировки конденсаторов различных типов.  | Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию | 2         |
| <b>Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока</b>            |   |   | <b>16</b> |
| <b>Тема 2.1 Электрическая цепь</b>                              | Самостоятельная работа № 3<br>Преобразование электрической энергии в другие виды.   | Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию | 4         |
| <b>Тема 2.2. Расчет электрических цепей постоянного тока</b>    | Самостоятельная работа № 4<br>Решение задач по последовательному и параллельному соединению источников и потребителей нагрузки.                           | Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию | 4         |
|   | Самостоятельная работа № 5<br>Решение задач при смешанном соединении источников и потребителей нагрузки.  | Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию | 4         |
| <b>Тема 2.3. Нелинейные электрические цепи постоянного тока</b> | Самостоятельная работа № 6<br>Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов. | Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию | 4         |
| <b>Раздел 3. Электромагнетизм и электромагнитная индукция</b>   |   |   | <b>8</b>  |
| <b>Тема 3.1. Магнитные цепи</b>                                 | Самостоятельная работа № 7<br>Определение работы по перемещению проводника с током в магнитном поле.  | Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию | 4         |
| <b>Тема 3.2. Электромагнитная индукция</b>                      | Самостоятельная работа № 8<br>Расчет разветвленной и неразветвленной магнитной цепи.  | Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию | 2         |
|   | Самостоятельная работа № 9<br>Рассмотреть примеры практического использования явления электромагнитной индукции в технике связи.                          | Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию | 2         |
| <b>Раздел 4. Электрические цепи переменного тока</b>            |   |   | <b>19</b> |
| <b>Тема 4.1. Однофазные электрические цепи переменного тока</b> | Самостоятельная работа № 10<br>Расчет синусоидальных величин с помощью векторных диаграмм.  | Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию | 2         |

|   |  |   |           |
|---|--|---|-----------|
| <b>Тема 4.2. Резонанс в электрических цепях</b> | Самостоятельная работа № 11<br>Изучение схем замещения реальных катушек и конденсаторов.                   | Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию | 2         |
| <b>Тема 4.3. Трехфазные электрические цепи</b>  | Самостоятельная работа № 12<br>Расчет параметров последовательного и параллельного колебательного контура. | Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию | 2         |
|   | Самостоятельная работа № 13<br>Исследование АЧХ и ФЧХ связанных систем.                                    | Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию | 2         |
| <b>Тема 4.4. Резонанс в электрических цепях</b> | Самостоятельная работа № 14<br>Построение топографических диаграмм.  | Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию | 4         |
|   | Самостоятельная работа № 15<br>Расчет выходного сопротивления цепи   | Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию | 4         |
|   | Самостоятельная работа № 16<br>Построение спектров периодических несинусоидальных сигналов различной формы | Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию | 2         |
|   | Самостоятельная работа № 17<br>Расчет переходных процессов в цепях первого порядка                         | Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию | 1         |
| <b>ИТОГО</b>                                    |  |   | <b>47</b> |

**Содержание консультаций по дисциплине  
ОП.01 «Теория электрических цепей»**

| <b>№ п/п</b> | <b>Тема консультации</b>                       | <b>Кол-во часов</b> |
|--------------|--|---------------------|
| 1            | Электрическое поле                             | 2                   |
| 2            | Электрические цепи постоянного тока            | 2                   |
| 3            | Однофазные электрические цепи переменного тока | 2                   |
| 4            | Электрические цепи переменного тока            | 1                   |
| 5            | Консультация перед экзаменом                   | 2                   |
|              | <b>Всего:</b>                                  | <b>9</b>            |

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Тема: «Решение задач по расчету напряженности электрического поля. Решение задач с использованием закона Кулона».

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на основные свойства и характеристики электрического поля; закон Кулона; свойства проводников и диэлектриков в электрическом поле; особенности определения эквивалентной емкости цепи при последовательном и параллельном соединении конденсаторов.

Задача 1.

На заряд  $Q=16 \cdot 10^{-8}$  Кл действует сила  $F=2,4 \cdot 10^{-3}$  Н. Определить напряженность электрического поля в данной точке и определить заряд, создающий это поле, если он удален на расстояние 0,3 м (вакуум).

Задача 2.

Определить силу, действующую на каждый из двух точечных зарядов тел в воздухе, если электрические заряды тел  $Q=0,8 \cdot 10^{-6}$  Кл,  $q=1,6 \cdot 10^{-6}$  Кл, расстояние между ними 20 см.

Задача 3.

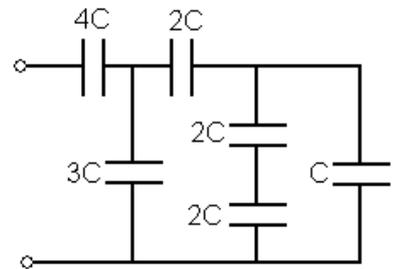
Определить напряженность электрического поля в плоском воздушном конденсаторе заряженном до напряжения 500 В на расстоянии 8 мм.

Задача 4.

Определить напряженность электрического поля между пластинами конденсатора, если расстояние между ними 3 мм, напряжение 450 В. Определить емкость конденсатора, если он накапливает заряд  $3 \cdot 10^{-4}$  Кл.

Задача 5.

Определить эквивалентную емкость (см.рис.), если  $C = 1,5$  мкФ.



Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Основные характеристики электрического поля?
2. Какое поле называют электростатическим?
3. Что называют напряженностью электрического поля? Как определяется?
4. Особенности обозначения напряженности электрического поля.
5. Закон Кулона.
6. Что называют электрическим потенциалом?
7. Что называют напряжением?
8. Как определяется работа, совершаемая силами поля за счет потенциальной энергии?
9. Что называют конденсатором?
10. Объясните процесс зарядки конденсатора?
11. Изобразите обозначение конденсатора на электрических схемах?
12. Что называют электрической емкостью?
13. Как определяется эквивалентная емкость батареи конденсаторов при их последовательном соединении?
14. Как определяется эквивалентная емкость батареи конденсаторов при их параллельном соединении?
15. Запишите формулу, определяющую энергию конденсатора.

Рекомендуемые учебные издания:

ОИ1 стр.8 – 18; стр.25-28.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Тема: «Изучение конструкции и систему маркировки конденсаторов различных типов»

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на классификацию элементов электрической цепи; свойства цепи при последовательном и параллельном соединении резисторов; основы расчета электрической цепи; законы Ома и Кирхгофа.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Как классифицируются элементы электрической цепи?
2. Дайте определение основным элементам электрической цепи.
3. Назначение и особенности составления схем замещения электрических цепей?

Рекомендуемые учебные издания:

ОИ1 стр.37-39;

ОИ2 стр.41-43, стр.53-57, стр.60-68;

ОИ5 стр.28-29.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Тема: «Преобразование электрической энергии в другие виды»

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на основные свойства и характеристики магнитного поля; закон Ампера; магнитные свойства вещества; прямую и обратную задачу расчета однородной неразветвленной магнитной цепи.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Объясните особенности построения кривой намагничивания.
2. От каких параметров зависит магнитная проницаемость ферромагнитных тел?
3. Объясните понятие остаточного магнетизма.
4. Охарактеризуйте явление гистерезиса.
5. Что называют потокоцеплением? Как обозначается? В каких единицах измеряется?
6. Что называют индуктивностью? Как обозначается? В каких единицах измеряется?
7. Сформулируйте закон электромагнитной индукции.
8. Что называют ЭДС самоиндукции? Как обозначается?
9. Что называют ЭДС взаимной индукции? Как обозначается?
10. Что характеризует взаимную индуктивность системы?

Рекомендуемые учебные издания:

ОИ1 стр.69-74, стр. 81-83, стр. 106-113;

ОИ2 стр.133-138, стр. 170-180.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Тема: «Решение задач по последовательному и параллельному соединению источников и потребителей нагрузки»

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на классификацию элементов электрической цепи; свойства цепи при последовательном и параллельном соединении резисторов; основы расчета электрической цепи; законы Ома и Кирхгофа.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Как классифицируются элементы электрической цепи?
2. Дайте определение основным элементам электрической цепи.
3. Назначение и особенности составления схем замещения электрических цепей?

Рекомендуемые учебные издания:

- ОИ1 стр.37-39;  
ОИ2 стр.41-43, стр.53-57, стр.60-68;  
ОИ5 стр.28-29.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Тема: «Решение задач при смешанном соединении источников и потребителей нагрузки»

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на классификацию элементов электрической цепи; свойства цепи при последовательном и параллельном соединении резисторов; основы расчета электрической цепи.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Как классифицируются элементы электрической цепи?
2. Дайте определение основным элементам электрической цепи.
3. Назначение и особенности составления схем замещения электрических цепей?

Рекомендуемые учебные издания:

- ОИ1 стр.39-54;  
ОИ2 стр.45-47, стр.52-59, стр.64-69;  
ОИ5 стр.37- 45.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Тема: «Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов»

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на классификацию элементов электрической цепи; свойства цепи при последовательном и параллельном соединении резисторов;

основы расчета электрической цепи; законы Ома и Кирхгофа; особенности расчета электрической цепи различными методами.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Как классифицируются элементы электрической цепи?
2. Дайте определение основным элементам электрической цепи.
3. Назначение и особенности составления схем замещения электрических цепей?
4. Что называют ЭДС?
5. Что называют внутренним падением напряжения?
6. Что называют электрическим сопротивлением, как оно определяется?
7. Что называют электрической проводимостью, как она определяется?
8. Как определяется общее сопротивление цепи при последовательном соединении резисторов?
9. Как определяется общее сопротивление цепи при параллельном соединении резисторов?
10. В чем заключается цель расчета электрической цепи?
11. Объясните расчет цепи методом эквивалентных сопротивлений.
12. Сформулируйте первый закон Кирхгофа.
13. Сформулируйте второй закон Кирхгофа.
14. Дайте формулировку закону Ома для участка цепи и для полной цепи.

Расчетные схемы:

Рисунок 1

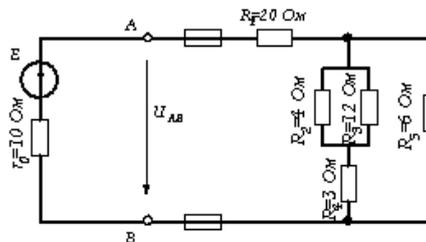


Рисунок 2

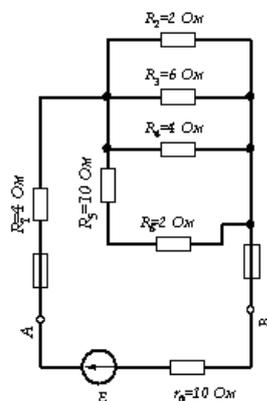


Рисунок 3

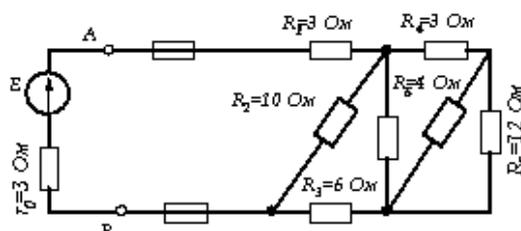
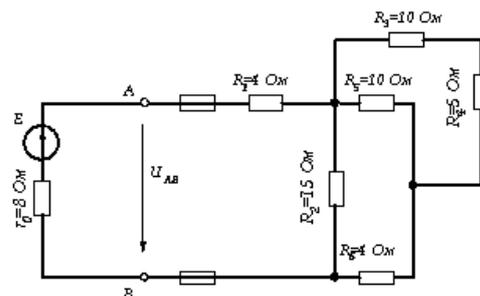


Рисунок 4

Таблица – Исходные данные

| № варианта | № рисунка | Задаваемая величина    |
|------------|-----------|------------------------|
| 1          | 1         | $U_{AB}=100 \text{ В}$ |
| 2          | 5         | $I_1=20 \text{ А}$     |
| 3          | 2         | $U_2=30 \text{ В}$     |
| 4          | 4         | $I_5=10 \text{ А}$     |
| 5          | 3         | $U_{AB}=50 \text{ В}$  |
| 6          | 1         | $I_2=3,75 \text{ А}$   |
| 7          | 4         | $I_4=5 \text{ А}$      |
| 8          | 3         | $U_5=30 \text{ В}$     |
| 9          | 5         | $I_3=125 \text{ А}$    |
| 10         | 4         | $U_{AB}=80 \text{ В}$  |
| 11         | 1         | $I_3=1 \text{ А}$      |
| 12         | 3         | $U_1=20 \text{ В}$     |
| 13         | 2         | $I_5=5 \text{ А}$      |
| 14         | 5         | $I_1=12 \text{ А}$     |
| 15         | 3         | $U_5=60 \text{ В}$     |
| 16         | 1         | $U_{AB}=60 \text{ В}$  |
| 17         | 4         | $I_2=3 \text{ А}$      |
| 18         | 3         | $U_2=12 \text{ В}$     |
| 19         | 5         | $U_4=36 \text{ В}$     |
| 20         | 4         | $I_4=12 \text{ А}$     |
| 21         | 1         | $U_{AB}=50 \text{ В}$  |
| 22         | 3         | $I_2=2 \text{ А}$      |
| 23         | 2         | $I_4=5 \text{ А}$      |
| 24         | 4         | $U_5=18 \text{ В}$     |
| 25         | 3         | $I_3=1,2 \text{ А}$    |

Порядок расчёта:

1. Начертить схему цепи согласно своему варианту. Указать направление токов около каждого пассивного элемента
2. Применить метод свёртывания для расчёта эквивалентного сопротивления цепи
3. Определить значение тока и напряжения на каждом пассивном элементе и всей цепи
4. Выполнить проверку расчёта применив первый закон Кирхгофа
5. Составить баланс мощностей.

Рекомендуемые учебные издания:

- ОИ1 стр.37-39;  
ОИ2 стр.41-43, стр.53-57, стр.60-68;  
ОИ5 стр.28-29.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Тема: «Определение работы по перемещению проводника с током в магнитном поле»

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на основные свойства и характеристики магнитного поля; закон Ампера; магнитные свойства вещества; прямую и обратную задачу расчета однородной неразветвленной магнитной цепи.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Объясните особенности построения кривой намагничивания.
2. От каких параметров зависит магнитная проницаемость ферромагнитных тел?
3. Объясните понятие остаточного магнетизма.
4. Охарактеризуйте явление гистерезиса.
5. Что называют потокоцеплением? Как обозначается? В каких единицах измеряется?
6. Что называют индуктивностью? Как обозначается? В каких единицах измеряется?
7. Сформулируйте закон электромагнитной индукции.
8. Что называют ЭДС самоиндукции? Как обозначается?
9. Что называют ЭДС взаимной индукции? Как обозначается?
10. Что характеризует взаимную индуктивность системы?

Рекомендуемые учебные издания:

ОИ1 стр.69-74, стр. 81-83, стр. 106-113;

ОИ2 стр.133-138, стр. 170-180.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 8

Тема: «Расчет разветвленной и неразветвленной магнитной цепи»

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на основные свойства и характеристики магнитного поля; закон Ампера; магнитные свойства вещества; прямую и обратную задачу расчета однородной неразветвленной магнитной цепи.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Объясните особенности построения кривой намагничивания.
2. От каких параметров зависит магнитная проницаемость ферромагнитных тел?
3. Объясните понятие остаточного магнетизма.
4. Охарактеризуйте явление гистерезиса.
5. Что называют потокоцеплением? Как обозначается? В каких единицах измеряется?
6. Что называют индуктивностью? Как обозначается? В каких единицах измеряется?
7. Сформулируйте закон электромагнитной индукции.
8. Что называют ЭДС самоиндукции? Как обозначается?
9. Что называют ЭДС взаимной индукции? Как обозначается?
10. Что характеризует взаимную индуктивность системы?

Рекомендуемые учебные издания:

ОИ1 стр.69-74, стр. 81-83, стр. 106-113;

ОИ2 стр.133-138, стр. 170-180.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 9

Тема: «Рассмотреть примеры практического использования явления электромагнитной индукции в технике связи»

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на основные свойства и характеристики магнитного поля; закон Ампера; магнитные свойства вещества; прямую и обратную задачу расчета однородной неразветвленной магнитной цепи.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Объясните особенности построения кривой намагничивания.
2. От каких параметров зависит магнитная проницаемость ферромагнитных тел?
3. Объясните понятие остаточного магнетизма.
4. Охарактеризуйте явление гистерезиса.
5. Что называют потокоцеплением? Как обозначается? В каких единицах измеряется?
6. Что называют индуктивностью? Как обозначается? В каких единицах измеряется?
7. Сформулируйте закон электромагнитной индукции.
8. Что называют ЭДС самоиндукции? Как обозначается?
9. Что называют ЭДС взаимной индукции? Как обозначается?
10. Что характеризует взаимную индуктивность системы?

Рекомендуемые учебные издания:

ОИ1 стр.69-74, стр. 81-83, стр. 106-113;  
ОИ2 стр.133-138, стр. 170-180.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 10

Тема: «Расчет синусоидальных величин с помощью векторных диаграмм»

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на характеристики синусоидальных величин; изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм; особенности электрических цепей с активным сопротивлением, емкостью и индуктивностью; треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей; резонанс напряжений и условия его возникновения; особенности расчета неразветвленной цепи переменного тока с произвольным числом активных и неактивных элементов.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Что называют переменным током?
2. Перечислите достоинства использования переменного тока?
3. Как определить направление индуцированной ЭДС?
4. Объясните принцип действия генератора переменного тока.
5. Что называют мгновенной величиной ЭДС или тока?
6. Что называют периодом? Как обозначается? В каких единицах измеряется?
7. Что называют частотой? Как обозначается? В каких единицах измеряется?
8. Что называют амплитудой? Как обозначается? В каких единицах измеряется?
9. Что называют фазой? Как обозначается? В каких единицах измеряется?
10. Что называют угловой частотой? Как обозначается? В каких единицах измеряется?
11. Дайте определение действующей величине переменного тока.

Рекомендуемые учебные издания:

ОИ1 стр.118-122, стр. 124-126, стр.132-147;  
ОИ2 стр.220-224.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 11

Тема: «Изучение схем замещения реальных катушек и конденсаторов»

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на основные понятия измерений; определение погрешности; классификацию измерительных приборов.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Что такое относительная погрешность измерения?
2. Что такое абсолютная погрешность измерения?
3. Класс точности приборов.
4. Системы приборов (магнитоэлектрическая, электромагнитная, электродинамическая, ферродинамическая).
5. Определение цены деления прибора.

Рекомендуемые учебные издания:

ОИ5 стр.44-57, стр. 59-61.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 12

Тема: «Расчет параметров последовательного и параллельного колебательного контура»

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на соединение обмоток трехфазных источников электрической энергии «звездой», «треугольником»; нейтральный провод и его назначение.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Что называют трехфазной системой?
2. Дайте определение трехфазной симметричной системе ЭДС.
3. Что является признаком не симметрии трехфазной системы ЭДС?
4. Понятие прямой и обратной последовательности фаз.
5. Получение трехфазной ЭДС.
6. Особенности соединения обмоток трехфазных источников электрической энергии «звездой».
7. Особенности соединения обмоток трехфазных источников электрической энергии «треугольником».
8. Понятие фазных и линейных токов и напряжений.
9. Определение мощности трехфазной цепи при соединении «звездой».
10. Определение мощности трехфазной цепи при соединении «треугольником».

Рекомендуемые учебные издания:

ОИ1 стр.164-179.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 13

Тема: «Исследование АЧХ и ФЧХ связанных систем»

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на основные части конструкции трансформатора; коэффициент трансформации.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Дайте определение трансформатору.
2. Перечислите виды трансформаторов.
3. Назначение силового трансформатора.
4. Трансформатор тока.
5. Трансформатор напряжения.
6. Импульсный трансформатор.
7. Разделительный трансформатор.
8. Пик-трансформатор.

Рекомендуемые учебные издания:

ОИ1 стр.182 – 187.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 14

Тема: «Построение топографических диаграмм»

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на назначение машин переменного тока и их классификацию; принцип действия синхронного и асинхронного двигателей.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Назначение машин переменного тока?
2. Классификация машин переменного тока.
3. Понятие синхронной машины переменного тока.
4. Понятие асинхронной машины переменного тока.
5. Получение вращающегося магнитного поля.
6. Устройство электрической машины переменного тока.

Рекомендуемые учебные издания:

ОИ1 стр.199-206, стр. 209-211, стр. 217-220.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 15

Тема: «Расчет выходного сопротивления цепи»

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на устройство и принцип действия машин постоянного тока; основные характеристики генераторов независимого возбуждения; пуск в ход двигателей постоянного тока; регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Дайте определение генератору постоянного тока.
2. Дайте определение двигателю постоянного тока.
3. Классификация электрических машин постоянного тока.
4. Объясните понятие обратимости электрических машин.
5. Устройство машин постоянного тока.
6. Принцип действия машин постоянного тока.
7. Генераторы постоянного тока.
8. Двигатели постоянного тока.
9. Генераторы независимого возбуждения.
10. Основные характеристики генератора независимого возбуждения?
11. Генератор параллельного возбуждения.
12. Генератор последовательного возбуждения.
13. Генераторы смешанного возбуждения.
14. Пуск в ход двигателей постоянного тока.
15. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.
16. Потери энергии.
17. КПД машин постоянного тока.

Рекомендуемые учебные издания:

ОИ1 стр.239-248, стр. 260-265.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 16

Тема: «Построение спектров периодических несинусоидальных сигналов различной формы»

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на устройство и принцип действия машин постоянного тока; основные характеристики генераторов независимого возбуждения; пуск в ход двигателей постоянного тока; регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Дайте определение двигателю постоянного тока.
2. Классификация электрических машин постоянного тока.
3. Объясните понятие обратимости электрических машин.
4. Устройство машин постоянного тока.
5. Принцип действия машин постоянного тока.
6. Двигатели постоянного тока.
7. Генераторы независимого возбуждения.
8. Основные характеристики генератора независимого возбуждения?
9. Генератор параллельного возбуждения.

Рекомендуемые учебные издания:

ОИ1 стр.239-248, стр. 260-270.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 17

Тема: «Расчет переходных процессов в цепях первого порядка»

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на особенности электроснабжение цехов и осветительных электросетей; провода, кабели, электроизоляционные материалы; особенности и принцип выбора сечений проводов и кабелей.

Вопросы для самопроверки и контрольного опроса:

1. Ступенчатый принцип электроснабжения промышленных предприятий.
2. Категории потребителей.
3. Назначение и устройство распределительных пунктов.
4. Назначение и устройство трансформаторных подстанций.
5. Критерии дифференциации (по напряжению, по мощности).
6. Электрические сети промышленных предприятий.
- 7.

Рекомендуемые учебные издания:

ОИ1 стр.233-236.

## 2. Рекомендации по работе при выполнении заданий

### 2.1 Методические рекомендации по разработке конспекта лекции

Конспект – краткое изложение существенного содержания информации; вид письменного сообщения; запись мыслей других лиц в свернутой, обобщенной форме, которая впоследствии служит базой для восстановления первоначального материала.

Конспектирование - процесс мысленной переработки и письменной фиксации информации, в виде краткого изложения основного содержания, смысла какого-либо текста.

Для того, что составить конспект лекции необходимо придерживаться следующей последовательности:

- 1) Подобрать необходимую литературу.
- 2) Проанализировать имеющийся материал: выявить незнакомые термины, определить степень сложности материала.
- 3) Разбить материал на части, определить последовательность этих частей.
- 4) Обозначить основные тезисы каждой части.
- 5) Оформить конспект в рабочей тетради с указанием темы.

### Критерии оценки конспекта

- 1) Оформление конспекта: выделение заголовков, последовательность изложения материала.
- 2) Умение определить вступление, основную часть, заключение.
- 3) Выделение главной мысли, определение деталей.
- 4) Умение переработать и обобщить информацию.

**Оценка «отлично»** ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; правильно и аккуратно выполняет все записи; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

**Оценка «хорошо»** ставится, если студент выполнил неполно, но правильно изложено задание; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

## **2.2 Методические рекомендации по разработке сообщения**

Содержимое сообщения представляет информацию и отражает суть вопроса или исследования применительно к данной ситуации.

Цель сообщения – информирование кого-либо о чём-либо. Тем не менее, сообщения могут включать в себя такие элементы как рекомендации, предложения или другие мотивационные предложения.

Порядок подготовки сообщения по теме аналогичен последовательности разработанной для подготовки к конспектированию лекции.

После разработки конспекта сообщения по заданной теме, определяются основные моменты, которые необходимо сообщить остальным студентам.

Выступление с сообщением не должно превышать 5...7 минут. После выступления докладчика предусматривается время для его ответов на вопросы аудитории и для резюме преподавателя.

### **Критерии оценки сообщения**

- 1) Соответствие материала содержанию темы;
- 2) Глубина проработки материала;
- 3) Логичность и последовательность изложения;
- 4) Обоснованность и доказательство выводов;
- 5) Грамотность и полнота использования источников;
- 6) Наличие примеров.

**Оценка «отлично»** - учебный материал освоен студентом в полном объеме, легко ориентируется в материале, полно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы, излагает материал логически последовательно, делает самостоятельные выводы, умозаключения, демонстрирует кругозор, использует материал из дополнительных источников, интернет ресурсы. Сообщение носит исследовательский характер. Речь характеризуется эмоциональной выразительностью, четкой дикцией, стилистической грамотностью. Использует наглядный материал (презентация).

**Оценка «хорошо»** - по своим характеристикам сообщение студента соответствует характеристикам отличного ответа, но студент может испытывать некоторые затруднения в ответах на дополнительные вопросы, допускать некоторые погрешности в речи. Отсутствует исследовательский компонент в сообщении.

**Оценка «удовлетворительно»** - студент испытывал трудности в подборе материала, его структурировании. Пользовался, в основном, учебной литературой, не использовал дополнительные источники информации. Не может ответить на дополнительные вопросы по теме сообщения. Материал излагает не последовательно, не устанавливает логические связи, затрудняется в формулировке выводов. Допускает стилистические ошибки.

**Оценка «неудовлетворительно»** - сообщение студентом не подготовлено либо подготовлено по одному источнику информации, либо не соответствует теме.

### **2.3 Методические рекомендации по разработке доклада**

Доклад – это вид самостоятельной работы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Доклад требует составления плана, подбора источников, систематизации полученных сведений, выводов, обобщения, объем данной работы составляет до 5 страниц печатного текста.

При подготовке доклада необходимо придерживаться определенной последовательности:

- 1) Подбор и изучение основных источников по теме (не менее 5).
- 2) Обработка и систематизация материала, разделение и систематизация материала в необходимой последовательности;
- 3) Подготовка выводов и обобщений;
- 4) Разработка плана доклада;
- 5) Написание доклада;
- 6) Выступление с результатами доклада.
- 7) Последний пункт может варьироваться в зависимости от требований преподавателя (доклад может быть письменный и устный).

### **Критерии оценки доклада**

- 1) Соответствие материала содержанию темы;
- 2) Глубина проработки материала;
- 3) Логичность и последовательность изложения;
- 4) Обоснованность и доказательство выводов;
- 5) Грамотность и полнота использования источников;
- 6) Наличие примеров.

**Оценка «отлично»** ставится, в случае если выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Речь характеризуется эмоциональной выразительностью, четкой дикцией, стилистической грамотностью. Использует наглядный материал (презентация).

**Оценка «хорошо»** – основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**Оценка «удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**Оценка «неудовлетворительно»** – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **2.4 Методические рекомендации по подготовке реферата**

Реферат – это один из самых сложных видов самостоятельной работы с книгой. Подготовка реферата и выступление с его изложением углубляет знания, расширяет кругозор, приучает логически, творчески мыслить, развивать культуру речи.

Реферат – одна из форм интерпретации исходного текста или нескольких источников. Поэтому реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом. Новизна в данном случае подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения.

Реферат - письменная работа объемом 10-15 печатных страницы, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца).

Реферат, как и доклад состоит из нескольких частей:

- 1) Титульный лист (см. приложение А).
- 2) Содержание (в нем последовательно указываются пункты доклада, страницы, с которых начинается каждый пункт).
- 3) Введение (формулируется суть рассматриваемой проблемы, обосновывается актуальность и значимость темы в современном мире).
- 4) Основная часть (основная часть состоит из нескольких разделов, каждый из которых последовательно раскрывает тему реферата, утверждения подтверждаются доказательствами).
- 5) Заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме реферата).
- 6) Список литературы.

#### Требования к оформлению реферата

Объемы рефератов колеблются от 5...10 печатных страниц. Работа выполняется на одной стороне листа формата А4. Рекомендуется шрифт Times New Roman 14, интервал – 1,5. Таблицы оформляются шрифт Times New Roman 12, интервал – 1. Все листы реферата должны быть пронумерованы. Каждый вопрос в тексте должен иметь заголовок в точном соответствии с наименованием в плане-оглавлении.

#### Критерии оценки реферата

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- правильность формулирования цели, определения задач исследования, соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов;
- всесторонность раскрытия темы, логичность и последовательность изложения материала, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала;
- использование литературных источников; – культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

**Оценка «отлично»** ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка «хорошо»** – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**Оценка «удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**Оценка «неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

#### 2.5 Методические рекомендации по подготовке презентации

Электронная презентация (видео материалы) – это набор слайдов, призванных быстро и эффективно донести до аудитории некоторую информацию. Презентация позволяет дополнять информацию изображениями и спецэффектами. Всё это повышает интерес слушателей представляемой информации и эффективность восприятия.

Вся работа по созданию презентаций организуется в несколько этапов.

- 1) Сбор и изучение информации по теме.
- 2) Выделение ключевых понятий.
- 3) Структурирование текста на отдельные смысловые части.

Объём презентации ограничивается 10 слайдами. Составление сценария презентации предполагает обдумывание содержания каждого слайда, его дизайна. Создание слайдов предполагает внесение текстовой информации, а затем поиск и размещение необходимых иллюстраций, схем, фотографий, графических элементов. Важно обращать внимание на особенности визуального восприятия расположенных на слайде объектов. Размер букв, цифр, знаков, их контрастность определяются необходимостью их четкого рассмотрения с любого места аудитории, предпочтение отдавать спокойным цветам фона. Иллюстрационные материалы располагают так, чтобы они максимально равномерно заполняли все экранное поле. Текстовой информации должно быть очень немного, желательно использовать приемы выделения значимых терминов, понятий. Анимация не должна быть слишком активной.

### **Критерии оценки презентации**

**Оценка «отлично»** ставится, если работа соответствует проблемному вопросу и раскрывает часть основного вопроса; демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов, содержание полностью раскрывает поставленную цель, демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов; предлагает собственную интерпретацию или развитие темы (обобщения, приложения, аналогии); указаны пути решения проблемы; дизайн логичен и очевиден; нет ошибок: ни грамматических, ни синтаксических, ни речевых.

**Оценка «хорошо»** ставится, если работа соответствует проблемному вопросу; почти полностью сделаны наиболее важные компоненты работы; работа демонстрирует понимание основных моментов, хотя некоторые детали не уточняются; содержание раскрывает цель, но с небольшими моментами, которые не уточняются; указаны не все пути решения проблемы; Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн соответствует содержанию. Минимальное количество ошибок.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если работа не совсем соответствует проблемному вопросу; не все важнейшие компоненты работы выполнены; содержание раскрывает цель, но не полностью; пути решения проблемы указаны некорректно; дизайн случайный; есть ошибки, мешающие восприятию.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если содержание не раскрывает цель; работа сделана фрагментарно и демонстрирует минимальное понимание; элементы дизайна мешают содержанию, накладываясь на него; много ошибок, делающих материал трудночитаемым.

## Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

### Основные источники:

1. Ярочкина Г.В. Основы электротехники: учеб.пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования /Г.В.Ярочкина – 4-е изд., стер.- М./ Издательский центр «Академия», 2016

1. Батура, М. П. Теория электрических цепей : учебник / М. П. Батура, А. П. Кузнецов, А. П. Курулев ; под редакцией А. П. Курулев. — Минск : Вышэйшая школа, 2015. — 607 с. — ISBN 978-985-06-2562-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/52136.html> (дата обращения: 10.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Вострецова, Е. В. Теория электрических цепей : лабораторный практикум / Е. В. Вострецова, С. М. Зраенко, Ю. В. Шилов ; под редакцией А. С. Лучинин. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 136 с. — ISBN 978-5-7996-1500-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66208.html> (дата обращения: 10.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### Дополнительные источники:

1. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / Ю.Г.Синдеев. – Ростов н/Д:Феникс, 2018. – 407 с. – (Среднее профессиональное образование)

2. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники: Учеб.для среднеспециальных учебных заведений. – 7-е изд., испр. И доп. – М.: Высшая школа, 1999. – 495 с.

### Интернет-ресурсы (И-Р):

1. Нормативно-техническая литература «Трансинфо» [www.transinfo.ru](http://www.transinfo.ru)

## **Пример оформления титульного листа доклада (реферата)**

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области  
Областное государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
«Белгородский индустриальный колледж»

**Самостоятельная работа № \_\_\_\_\_**  
(указать наименование работы: реферат, доклад и т.д.)  
по дисциплине  
**ОП.01 «Теория электрических цепей»**

На тему: « \_\_\_\_\_ »

Выполнил(а) студент(ка) \_\_\_\_\_ группы  
ФИО полностью  
Проверил  
ФИО полностью

Белгород 202\_\_ г.