



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.03 Теоретические основы электротехники

Направление подготовки: 11.03.01 Радиотехника, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Радиоинформатика, мониторинг и телеметрия

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: физики, радиотехники и электроники

| | очная форма | очно-заочная форма | заочная форма |
|------------------|-------------|--------------------|---------------|
| Курс | 1,2 | | |
| Семестр/триместр | 2,3 | | |

| | | | |
|------------------------------------|--------------------|--|--|
| Лекции | 72 | | |
| Лабораторные занятия | 54 | | |
| Практические (семинарские) занятия | 18 | | |
| в т.ч. практическая подготовка | - | | |
| Форма(ы) промежуточной аттестации | Зачет, экзамен-0,3 | | |
| Контроль | 9 | | |
| Иные формы работы | - | | |
| Самостоятельная работа | 170,7 | | |

Всего часов: 324

Трудоемкость: 9 зачетных единиц

Разработчик рабочей программы:

К.т.н., доцент _____ Н.А. Фортунова _____

Подпись

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: развитие у студентов умения и навыков расчетного и экспериментального исследования линейных и нелинейных цепей при воздействии на них различного рода сигналов в установившемся и переходном режимах, стационарных электрического и магнитного полей.

Задачи изучения дисциплины:

- показать роль и значение электротехнических знаний для успешной работы в выбранном направлении;
- дать будущим специалистам знания, необходимые для понимания сложных явлений и законов электротехники;
- научить применять теорию при решении практических задач по расчету электрических цепей, аппаратов, электрических машин;
- привить экспериментальные навыки
- формирование у студентов навыков работы с электроизмерительными приборами,
- знаний о современных электронных и полупроводниковых приборах,
- знаний о принципах функционирования различных радиоэлектронных устройств и элементной базы вычислительной техники.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина Б1.О.04.03 «Теоретические основы электротехники» реализуется в рамках Модуля 4 «Предметно-содержательный» обязательной части ОПОП.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины «Теоретические основы электротехники» направлен на формирование следующих **компетенций**:

| Код компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|--|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации и применять системный подход для решения поставленных задач | Знать: - методы поиска информации и работы с ней; - сущность системного подхода; | Знает: – методы поиска информации и работы в области теоретических основ электротехники; – основные интерпретации сущности системного подхода; |
| | Уметь: - анализировать задачу, выделять этапы ее решения, осуществлять действия по решению; - находить различные варианты решения задачи, оценивать их преимущества и риски; | Умеет: – применять методы анализа задачи, определять этапы ее решения по теоретическим основам электротехники; – находить оптимальные варианты решения задачи ; |
| | Владеть: - навыками оценивания | Владеет: –методами оценки последствий |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>практических последствий возможных вариантов решения задачи;</p> <p>- навыками грамотного, логичного, аргументированного формулирования собственных суждений и оценок</p> | <p>разных вариантов решения задачи в исследуемой области;</p> <p>– навыками логичного и аргументированного изложения своих суждений и оценок по физическим основам электротехники.</p> |
| <p>ОПК-2 (К1) Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</p> | <p>Знать: основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации, способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</p> | <p>Знает: -основные физические электромагнитные величины и константы, их определения и единицы измерения; -принцип действия основных электроизмерительных приборов (вольтметров, амперметров), -методы проведения измерений основных электротехнических величин приборами непосредственной оценки; -методы оценки погрешностей при проведении эксперимента.</p> |
| | <p>Уметь: находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> | <p>Умеет: - выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования; - использовать методы оформления результатов эксперимента. - проводить анализ цепей при постоянных и синусоидальных воздействиях, а также при воздействии сигналов произвольной формы, импульсных сигналов.</p> |
| | <p>Владеть: навыками формулировки в рамках поставленной цели проекта совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение</p> | <p>Владеет: - способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений; - методами определения ожидаемых результатов решения выделенных задач, - навыками чтения принципиальных электрических схем,</p> |
| <p>ОПК-4(К2) Способен участвовать в разработке</p> | <p>Знать: – основные стандарты оформления технической документации на</p> | <p>Знает: - основы разработки техдокументации, норм и правил</p> |

| | | |
|---|---|--|
| стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью | различных стадиях жизненного цикла информационной системы | функционирования информационной системы |
| | Уметь: – применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы | Умеет: - применять на практике стандарты оформления документации |
| | Владеть: – навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы. | Владеет: - навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы |

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу.

Очная форма обучения

| № п/ п | Наименование модулей и тем | Всего | Аудиторные занятия | | | Сам.раб. |
|--------------|--|-------|--------------------|----|----|----------|
| | | | ЛК | ПЗ | ЛБ | |
| 2 семестр | | | | | | |
| 1 | Модуль 1. Основы теории электромагнитного поля | 8 | 4 | | | 4 |
| | Тема.1. Электромагнитное поле как физическая реальность. Математическая теория поля - аппарат для его исследования. Описание электромагнитных устройств и систем методами теории цепей. Связь между теорией электромагнитного поля и теорией электрических цепей. Источники поля. Электрические и магнитные компоненты поля и среды. Законы электромагнетизма. | 8 | 4 | | | 4 |
| 2 | Модуль 2. Линейные электрические цепи постоянного тока | 48 | 16 | | 18 | 14 |
| | Тема. 2. Электрическая цепь и ее состав. Идеализированные элементы - источники ЭДС и тока (независимые и зависимые), резистивный, индуктивный, емкостной элементы | 22 | 8 | | 8 | 6 |

| | | | | | | |
|------------------|---|------------|-----------|----------|-----------|-----------|
| | и управляемые источники напряжения и тока. Полусные уравнения идеализированных элементов. Закон Ома. Электрическая энергия и электрическая мощность. Законы Кирхгофа. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания путём составления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа. | | | | | |
| | Тема 3. Метод контурных токов, узловых потенциалов, наложения, эквивалентного генератора. Работа и мощность цепи постоянного тока. Баланс мощностей для электрической цепи. | 26 | 8 | | 10 | 8 |
| 3 | Модуль 3. Электрические цепи однофазного переменного тока | 52 | 16 | | 18 | 18 |
| | Тема 4. Принцип получения переменной ЭДС. Однофазный синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Векторные диаграммы. Элементы и параметры цепей переменного тока (резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы). | 24 | 8 | | 8 | 8 |
| | Тема 5. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Символический метод расчета. Мощность в цепях однофазного переменного тока. Активная, реактивная и полная мощности. Баланс мощностей для цепи синусоидального тока. Простой колебательный контур. Явление резонанса в цепях переменного тока, содержащих последовательно соединенные катушки индуктивности и конденсаторы. | 28 | 8 | | 10 | 10 |
| | <i>Зачет</i> | | | | | |
| | Итого за 2 семестр | 144 | 36 | | 36 | 72 |
| | В т.ч. практическая подготовка | - | | | | |
| 3 семестр | | | | | | |
| 4 | Модуль 4. Трехфазные электрические цепи | 46 | 14 | 6 | 6 | 20 |

| | | | | | | |
|----------|--|-------------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| | Тема 6. Определение трехфазной цепи. Мощность симметричной, несимметричной трехфазной цепи. Соединение треугольником. Расчет при симметричной и несимметричной нагрузках. Соединение звездой | 46 | 14 | 6 | 6 | 20 |
| 6 | Модуль 5. Цепи периодического негармонического тока | 45 | 8 | 4 | 4 | 29 |
| | Тема 7. Негармонические ЭДС, напряжения и токи. Разложение периодической негармонической кривой в тригонометрический ряд | 45 | 8 | 4 | 4 | 29 |
| 7 | Модуль 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях | 36 | 8 | 4 | 4 | 20 |
| | Тема 8. Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов. Операторный метод расчета переходных процессов. | 36 | 8 | 4 | 4 | 20 |
| 8 | Модуль 7. Нелинейные электрические цепи | 43,7 | 6 | 4 | 4 | 29,7 |
| | Тема 9. Элементы электрической цепи с нелинейными сопротивлениями, их параметры и характеристики. Симметричные и несимметричные характеристики элементов с нелинейными сопротивлениями. Инерционные и безынерционные элементы с нелинейным сопротивлением. | 43,7 | 6 | 4 | 4 | 29,7 |
| | Контроль: | 9 | | | | |
| | Экзамен | 0,3 | | | | |
| | Итого за 3 семестр | 180 | 36 | 18 | 18 | 98,7 |
| | В т.ч. практическая подготовка | - | | | | |
| | ИТОГО: | 288 | 72 | 18 | 54 | 116,7 |

Очно-заочная форма обучения не реализуется
Заочная форма обучения не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка освоения обучающимися содержания дисциплины (модуля) включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и осуществляется с помощью следующих оценочных средств: Отчет о выполнении лабораторных работ. Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям) осуществляется в форме экзамена с помощью следующих оценочных материалов: перечень вопросов к экзамену.

I. Отчет по лабораторной работе

А) в письменной форме включает:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Перечень используемой литературы, приборов и материалов
4. Краткая теория вопроса
5. Выполнение задания, предусмотренного в работе
6. Выводы

Б) в устной форме включает:

1. Ответы на вопросы к допуску
2. Ответы на контрольные вопросы

Перечень вопросов к зачету

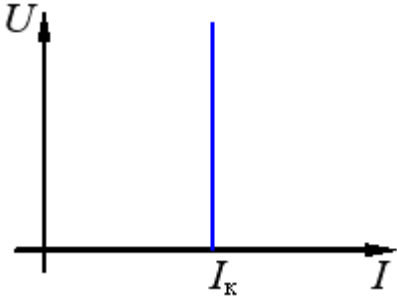
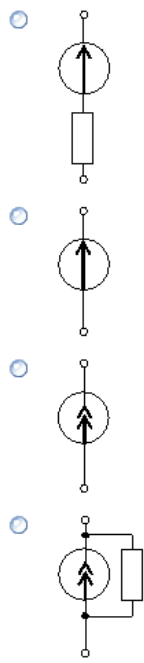
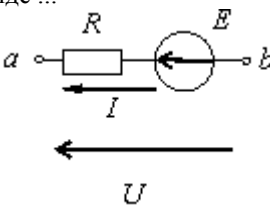
1. Электромагнитное поле как физическая реальность. Описание электромагнитных устройств и систем методами теории цепей.
2. Связь между теорией электромагнитного поля и теорией электрических цепей. Источники поля. Электрические и магнитные компоненты поля и среды. Законы электромагнетизма.
3. Электрическая энергия и её применение в народном хозяйстве. Электрическое поле. Электрическая цепь и ее состав. Расчет смешанных цепей постоянного тока при помощи законов Кирхгофа.
4. Закон Ома. Электрическая энергия и электрическая мощность. Законы Кирхгофа. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания путём составления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа.
5. Метод контурных токов, узловых потенциалов, наложения, эквивалентного генератора.
6. Работа и мощность цепи постоянного тока. Баланс мощностей для электрической цепи.
7. Однофазный синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Мгновенное, среднее и действующее значения переменного тока (напряжения, ЭДС). Изображение синусоидальных функций времени вращающимися векторами. Векторные диаграммы.
8. Элементы и параметры цепей переменного тока (резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы). Резистивный элемент в цепи переменного тока (закон Ома, разность фаз напряжения и тока, активная мощность, векторная диаграмма).

9. Элементы и параметры цепей переменного тока (резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы). Идеальный конденсатор в цепи переменного тока (емкостное сопротивление, разность фаз напряжения и тока, реактивная мощность, векторная диаграмма).
10. Элементы и параметры цепей переменного тока (резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы). Идеальная катушка в цепи переменного тока (индуктивное сопротивление, разность фаз напряжения и тока, реактивная мощность, векторная диаграмма).
11. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Символический метод расчета.
12. Простой колебательный контур. Явление резонанса в цепях переменного тока, содержащих последовательно и параллельно соединенные катушки индуктивности и конденсаторы.
13. Мощность в цепях однофазного переменного тока. Активная, реактивная и полная мощности. Баланс мощностей для цепи синусоидального тока.

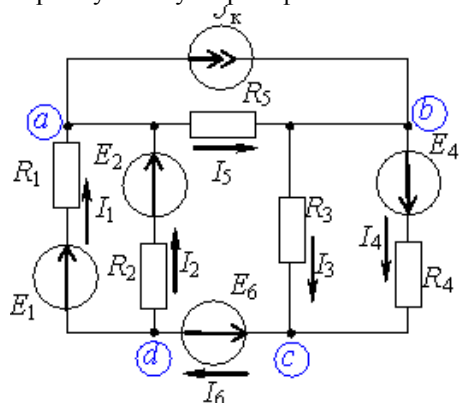
Перечень вопросов к экзамену

1. Определение трехфазной цепи. Понятия о линейных и фазных напряжениях и токах. Схемы трехфазной цепи. Симметричная и несимметричная трехфазные цепи.
2. Расчет четырехпроводной и трехпроводной звезд. Роль нулевого провода.
3. Мощность симметричной, несимметричной трехфазной цепи.
4. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации
5. Переходные процессы в цепи постоянного тока с одним индуктивным элементом. Переходные процессы в цепи постоянного тока с одним емкостным элементом
6. Классический метод расчета переходных процессов
7. Негармонические ЭДС, напряжения и токи. Разложение периодической негармонической кривой в тригонометрический ряд. Максимальные, действующие и средние значения негармонических периодических ЭДС, напряжений и токов. Коэффициенты, характеризующие форму негармонических периодических кривых.
8. Расчет цепей с негармоническими периодическими ЭДС, напряжениями и токами. Мощность в цепи негармонического тока. Высшие гармоники в трехфазных электрических цепях.
9. Понятие о нелинейных элементах. Особые свойства нелинейных электрических цепей. Элементы электрической цепи с нелинейными сопротивлениями, их параметры и характеристики.
10. Симметричные и несимметричные характеристики элементов с нелинейными сопротивлениями. Инерционные и безынерционные элементы с нелинейным сопротивлением.

Типовой вариант контрольной работы

| | |
|---|--|
| Задание №1 | Варианты ответов |
| <p>Внешняя характеристика источника электрической энергии соответствует схеме замещения ...</p>  |  |
| Задание №2 | Варианты ответов |
| <p>Выражение для напряжения ветви "ab" запишется в виде ...</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> $U = E + RI$ <input type="radio"/> $U = -E - RI$ <input type="radio"/> $U = E - RI$ <input type="radio"/> $U = -E + RI$ |
| Задание №3 | Варианты ответов |

Для узла "d" справедливо уравнение по первому закону Кирхгофа ...

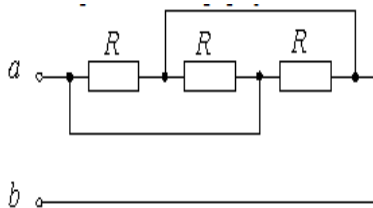


Задание №4

Варианты ответов

- ☐ $I_1 + I_2 + I_6 = 0$
- ☐ $-I_1 - I_2 + I_6 = J_k$
- ☐ $-I_1 - I_2 + I_6 = 0$
- ☐ $I_1 - I_2 - I_6 = 0$

Если все резисторы имеют одинаковое сопротивление, то эквивалентное сопротивление цепи определяется формулой ...

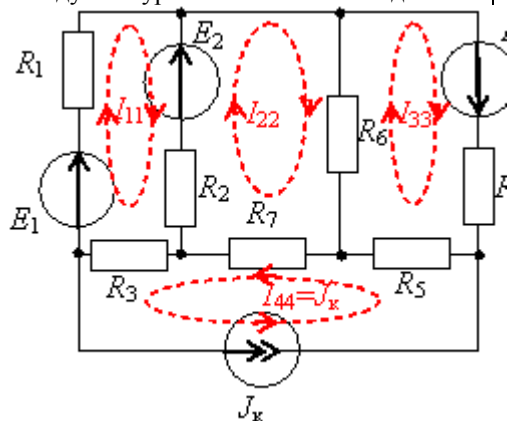


Задание №5

Варианты ответов

- ☐ $R_{\text{э}} = 3R$
- ☐ $R_{\text{э}} = \frac{R}{3}$
- ☐ $R_{\text{э}} = 0$
- ☐ $R_{\text{э}} = R$

Для контура с током I_{11} уравнение по методу контурных токов имеет вид...

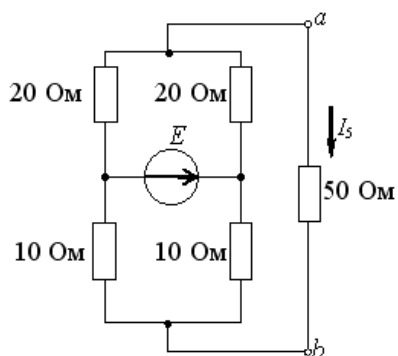


- ☐ $I_{11}(R_1 + R_2 + R_3) - I_{22}R_2 + I_4R_3 = E_1 - E_2$
- ☐ $I_{11}(R_1 + R_2 + R_3) + I_{22}R_2 + I_4R_3 = E_1 - E_2$
- ☐ $I_{11}(R_1 + R_2 + R_3) - I_{22}R_2 - I_4R_3 = E_1 - E_2$
- ☐ $I_{11}(R_1 + R_2 + R_3) - I_{22}R_2 = E_1 - E_2$

Задание №6

Варианты ответов

При расчете I_5 , по методу эквивалентного генератора эквивалентное сопротивление R_{ab} равно ...

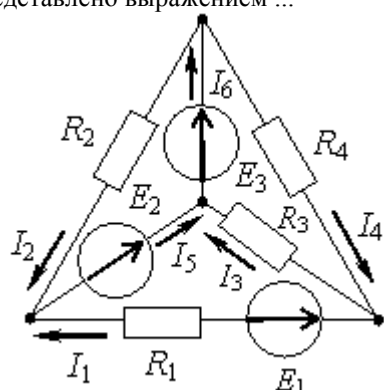


- ☐ 80 Ом
- ☐ 15 Ом
- ☐ 65 Ом
- ☐ 30 Ом

Задание №7

Варианты ответов

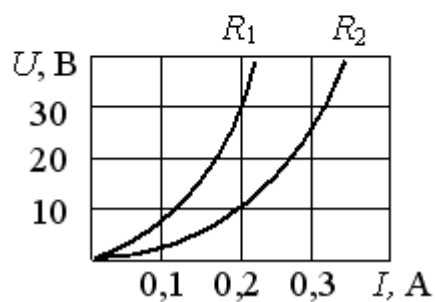
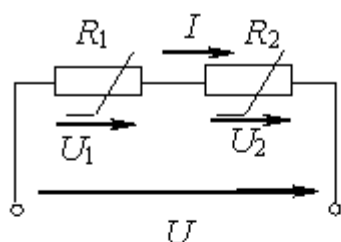
Уравнение баланса мощностей
представлено выражением ...



- ☐ $E_1 I_1 - E_2 I_5 + E_3 I_6 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 + R_4 I_4^2$
- ☐ $E_1 I_1 + E_2 I_5 + E_3 I_6 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 + R_4 I_4^2$
- ☐ $E_1 I_1 + E_2 I_5 - E_3 I_6 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 + R_4 I_4^2$
- ☐ $- E_1 I_1 + E_2 I_5 + E_3 I_6 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 + R_4 I_4^2$

Задание №8

При последовательном соединении
нелинейных сопротивлений заданы их
вольт-амперные характеристики. Если
сила тока при этом составляет 0,2 А, то к
цепи приложено напряжение ...



Варианты ответов

- ☐ 40 В
- ☐ 30В
- ☐ 10 В
- ☐ 20 В

Задание №9

Варианты ответов

Если комплексное действующее значение тока $\underline{I} = 1 + j^A$, то мгновенное значение синусоидального тока $i(t)$ равно ...

- ☐ $(\omega t + \pi / 2) \text{ A}$
- ☐ $2 \sin(\omega t + \pi / 4) \text{ A}$
- ☐ $2 \sin(\omega t - \pi / 2) \text{ A}$
- ☐ $1,41 \sin(\omega t - \pi / 4) \text{ A}$

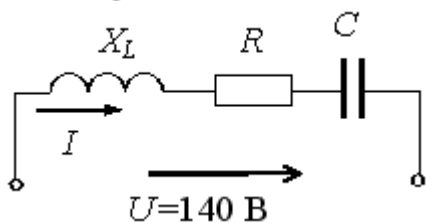
Задание №10

Комплексное сопротивление \underline{Z}_L индуктивного элемента равно ...

- ☐ $\omega L e^{j\pi/2}$
- ☐ $\omega L e^{j0}$
- ☐ $(1/\omega L) e^{-j\pi/2}$
- ☐ $(1/\omega L) e^{j\pi}$

Задание №11

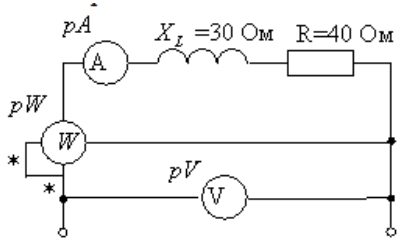
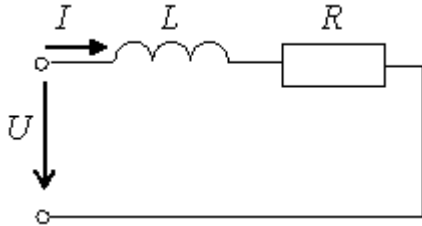
Если $R = 8 \text{ Ом}$, $X_L = 7 \text{ Ом}$, $X_C = 13 \text{ Ом}$, то действующее значение тока I в цепи равно ...



- ☐ 10A
- ☐ 14 A
- ☐ 0,5 A
- ☐ 12 A

Варианты ответов

Варианты ответов

| Задание №12 | Варианты ответов |
|--|--|
| <p>Если напряжение на входе цепи $U = 100 \text{ В}$, то ваттметр покажет ...</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 120 Вт <input type="radio"/> 160 Вт <input type="radio"/> 200 Вт <input type="radio"/> 280 Вт |
| Задание №13 | Варианты ответов |
| <p>С уменьшением частоты f и неизменном действующем значении приложенного напряжения активная мощность P цепи ...</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> увеличивается <input type="radio"/> уменьшается остается неизменной <input type="radio"/> достигает минимума, а затем <input type="radio"/> увеличивается |

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Теоретические основы электротехники: учебное пособие / В.М. Дмитриев, А.В. Шутенков, В.И. Хатников и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2015. - Ч. 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях. - 189 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480917> (дата обращения 26.03.2024).

4.2. Дополнительная литература

1. Карпов, Е. А. Теоретические основы электротехники : основы нелинейной электротехники в упражнениях и задачах : учебное пособие / Е. А. Карпов, В. Н. Тимофеев, М. Ю. Хацаюк ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2017. – 184 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497218> – Библиогр.: с. 180. – ISBN 978-5-7638-3724-7(дата обращения 26.03.2024). – Текст : электронный.
2. Зайцева, И.Н. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсам «Электротехника», « Электротехника и электроника», «Электротехника, электроника и схемотехника», «Теоретические основы электротехники». Часть 1. Электрические цепи постоянного и переменного тока. – Елец, 2013, 117 с. http://www.elsu.ru/uploads/files/2017-10/1507053658_metodicheskie-ukazaniya-zayceva-morozov.pdf (дата обращения 26.03.2024).

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № пп | Ссылка на информационный ресурс | Наименование разработки в электронной форме | Доступность |
|------|---|--|---|
| 1. | http://www.biblioclub.ru | Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн | Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет |
| 2. | https://biblio-online.ru/ | Электронная библиотека ЮРАЙТ | Регистрация в библиотеке ЕГУ им. И.А. Бунина |
| 3. | http://edu.ru/ | Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ. | Свободный доступ |

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

| | | | |
|----|---|--|--|
| 1. | www.school.edu.ru | Российский общеобразовательный портал | Свободный доступ. |
| 2. | http://www.biblioclub.ru | Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн | Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет |
| 3. | www.elibrary.ru | Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования | Свободный доступ |

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях для проведения лабораторных занятий под руководством преподавателя, в оснащение которых входят: лабораторные стенды «Уралочка», осциллограф С1-75, осциллограф универсальный С1-67, осциллограф цифровой запоминающий С9-8, прибор электроизмерительный комбинированный Ц353, радионаборы РНП-А, РНП-Б, регулятор напряжения РНШ, электромонтажный стол, стенд для снятия механической характеристики электродвигателей постоянного и переменного тока,

электропривод с двигателем постоянного тока, электропривод с двигателем переменного тока. Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.