



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки

**13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

ИНСТИТУТ

морских технологий, энергетики и строительства

РАЗРАБОТЧИК

кафедра энергетики

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### 1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Теоретические основы электротехники	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологию, понятия и законы в области электрического и магнитного поля,</li> <li>- теорию электрических и магнитных цепей и методы их анализа в установившихся и переходных процессах;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u> формировать законченное представление о полученных практических результатах применения теоретических основ электротехники при решении задач в области электроэнергетики и электротехники;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях;</li> <li>- методами анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.</li> </ul>

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- контрольная работа (для заочной формы обучения).

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине относятся:

- задания по курсовой работе;
- вопросы к экзамену.

### 1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может корректно связывать между собой (только некоторые из них может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

### Тестовые задания открытого типа

1. Отношение силы, действующей на электрический заряд, находящийся в электрическом поле, к величине этого заряда называется \_\_\_\_\_

**Ответ: напряженностью электрического поля**

Вопрос 2. Магнитная индукция характеризует \_\_\_\_\_

**Ответ: силу, действующую на движущиеся электрические заряды в магнитном поле**

3. Преобразование электрической энергии в тепловую описывается законом \_\_\_\_\_

**Ответ: Джоуля–Ленца**

4. Мощность, выделяемая в резистивном элементе, пропорциональна \_\_\_\_\_

**Ответ: квадрату тока**

5. Максимальная мощность выделяется в нагрузке при условии, что \_\_\_\_\_

**Ответ: сопротивление нагрузки равно внутреннему сопротивлению источника**

6. В цепях синусоидального тока падение напряжения на конденсаторе сдвинуто относительно тока конденсатора

**Ответ: на  $90^\circ$  в сторону отставания**

7. Символический метод расчета цепей переменного тока основан на \_\_\_\_\_

**Ответ: замене синусоидальных функций времени комплексными числами**

8. Представление тока  $i(t) = 99 \cos(\omega t + 30^\circ)$  А в виде комплекса действующего значения имеет вид: \_\_\_\_\_

**Ответ:  $-35 + j60,6$  А**

9. Явление электромагнитной индукции заключается в том, что \_\_\_\_\_

**Ответ: при изменении магнитного потока, пронизывающего какой-либо контур, в контуре наводится ЭДС**

10. Резонансный режим работы двухполюсника характеризуется тем, что \_\_\_\_\_

**Ответ: входное сопротивление двухполюсника является чисто активным**

11. В резонансном режиме сопротивление последовательного LC-контура равно \_\_\_\_\_

**Ответ: нулю**

12. Явление самоиндукции заключается в том, что \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_+

**Ответ: при изменении магнитного потока, пронизывающего контур, в контуре наводится ЭДС**

13. ЭДС индукции, возникающий при изменении магнитного потока, пронизывающего контур, направлена \_\_\_\_\_

**Ответ: так, чтобы индукционный ток препятствовал изменению магнитного потока**

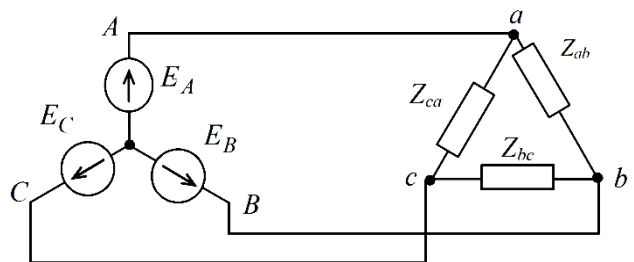
14. Две индуктивные катушки являются магнитно связанными, если \_\_\_\_\_

**Ответ: магнитный поток, вызванный током одной катушки, пронизывает витки другой катушки**

15. В трехфазной цепи с симметричной системой ЭДС при соединении «звезда – звезда» явление смещения нейтрали отсутствует, если \_\_\_\_\_

**Ответ: сопротивления всех фаз нагрузки одинаковы**

16. Соотношение между фазными и линейными напряжениями приемника в данной трехфазной электрической цепи имеет вид \_\_\_\_\_



**Ответ:  $U_{л} = U_{\phi}$**

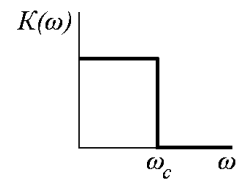
17. Активная мощность симметричной трехфазной системы рассчитывается по выражению \_\_\_\_\_

**Ответ:  $\sqrt{3}U_{л}I_{л} \cos \varphi$**

18. При перемещении проводника с током в магнитном поле на провод действует сила, направление которой \_\_\_\_\_

**Ответ: противодействует изменению магнитного потока контура с током**

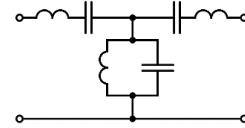
19. Определить тип фильтра, идеализированная амплитудно-частотная характеристика которого изображена на рисунке



\_\_\_\_\_

**Ответ: фильтр нижних частот**

20. Определить тип фильтра, схема которого изображена на рисунке



\_\_\_\_\_

**Ответ: полосно-пропускающий фильтр**

21. Коэрцитивная сила – это \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Ответ: величина напряженности внешнего магнитного поля, которая необходима, чтобы индукция внутри ферромагнетика стала равной нулю**

22. Вихревой ток – это \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Ответ: объёмный электрический ток, возникающий в проводнике при изменении пронизывающего его магнитного потока**

23. Мощность потерь на гистерезис в магнитопроводе зависит от \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Ответ: кривой намагничивания, объема магнитопровода и частоты**

24. Начальными условиями при решении задачи о переходном процессе являются \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Ответ: токи индуктивных катушек и напряжения конденсаторов**

25. Принужденная составляющая тока в переходном процессе представляет собой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Ответ: ток в установившемся режиме**

26. Первый закон коммутации гласит: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Ответ: ток в катушке индуктивности не может измениться скачком**

27. Формула разложения предназначена для \_\_\_\_\_

**Ответ: нахождения оригинала по изображению**

28. Постоянная распространения линии с распределенными параметрами представлена в виде  $\alpha + j\beta$ . Величина  $\alpha$  выражает \_\_\_\_\_

**Ответ: затухание падающей волны на единицу длины линии в неперх**

29. В линии с распределенными параметрами длина волны – это \_\_\_\_\_

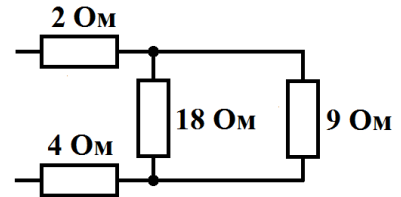
**Ответ:** расстояние, на которое распространяется волна за один период

30. Линия с распределенными параметрами называется линией без потерь, если \_\_\_\_\_

**Ответ:** ее продольное и поперечное сопротивления чисто реактивные.

**Тестовые задания закрытого типа**

31. Эквивалентное сопротивление электрической цепи равно



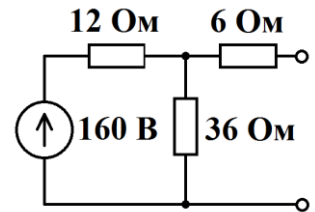
1. 12 Ом.

3. 9 Ом.

2. 33 Ом.

4. 15 Ом.

32. Параметры эквивалентного генератора для активного двухполюсника, представленного на схеме, равны



1.  $E = 80 \text{ В}; R_B = 20 \text{ Ом}.$

3.  $E = 72 \text{ В}; R_B = 9 \text{ Ом В}.$

2.  $E = 120 \text{ В}; R_B = 15 \text{ Ом}.$

4.  $E = 140 \text{ В}; R_B = 18 \text{ Ом}.$

33. Нагрузка питается напряжением  $180 \sin(\omega t + 60^\circ) \text{ В}$  и потребляет ток  $15 \cos(\omega t + 15^\circ) \text{ А}$ . Реактивная мощность нагрузки равна

1. 450 ВА.

3. 955 вар.

2. 1909 Вт.

4. – 955 вар.

34. Через конденсатор емкостью  $C$  протекает ток  $i(t)$ . Напряжение на конденсаторе равно

1.  $\frac{1}{\omega C} i(t)$

3.  $C \frac{di(t)}{dt}$

2.  $\frac{1}{C} \int i(t) dt$

4.  $\frac{1}{\omega C} \frac{di(t)}{dt}$

35. К конденсатору с сопротивлением на частоте первой гармоники 60 Ом, приложено напряжение  $u(t) = 12 + 20\sin\omega t + 8\cos 3\omega t \text{ В}$ . Действующее значение тока равно

1. 0,18 А

3. 0,37 А

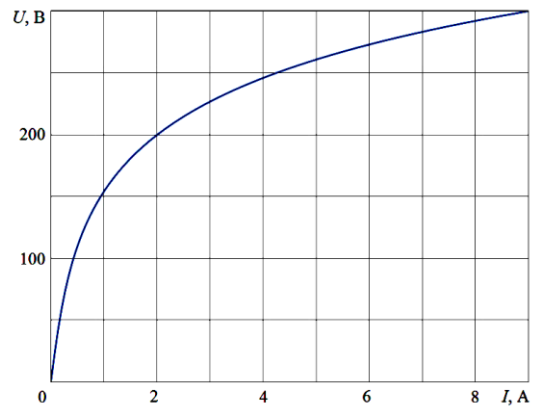
2. 0,68 А

4. 0,24 А

36. Взаимная индуктивность – это

1. среднее геометрическое индуктивностей двух магнитно связанных катушек	3. суммарная индуктивность катушек, имеющих общий магнитопровод
<b>2. коэффициент пропорциональности между током одной из магнитно связанных катушек, и потокоцеплением, вызванным этим током в другой катушке</b>	4. индуктивность эквивалентной катушки, вводимой в электрическую цепь при развязывании магнитно связанных контуров

37. На рисунке изображена вольтамперная характеристика нелинейного резистора. Статическое  $R_{ст}$  и дифференциальное  $R_{диф}$  сопротивления при токе 3 А равны

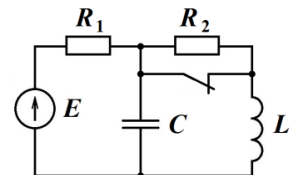


1. $R_{ст} = 76 \text{ Ом}; R_{диф} = 8 \text{ Ом}$	3. $R_{ст} = 220 \text{ Ом}; R_{диф} = 8 \text{ Ом}$
2. $R_{ст} = 220 \text{ Ом}; R_{диф} = 22 \text{ Ом}$	<b>4. <math>R_{ст} = 76 \text{ Ом}; R_{диф} = 22 \text{ Ом}</math></b>

Вопрос 38. Если характеристическое уравнение имеет два действительных корня  $p_1$  и  $p_2$ , то свободная составляющая тока имеет вид

1. $i_{св} = Ae^{p_1 t} \sin(p_2 t + \varphi)$	3. $i_{св} = A_1 e^{p_1 t} + A_2 e^{p_2 t}$
2. $i_{св} = A_1 e^{p_1 t} \cdot A_2 e^{p_2 t}$	4. $i_{св} = A_1 e^{-p_1 t} + A_2 e^{-p_2 t}$

Вопрос 39. Схеме цепи, приведенной на рисунке, после коммутации соответствует операторная схема замещения



1.	3.
2.	4.

Вопрос 40. Волновое сопротивление линии с распределенными параметрами равно

1. $\sqrt{(R_0 + j\omega L_0) \cdot (G_0 + j\omega C_0)}$	3. $\frac{R_0 + j\omega L_0}{G_0 + j\omega C_0}$
2. $(R_0 + j\omega L_0) \cdot (G_0 + j\omega C_0)$	4. $\sqrt{\frac{R_0 + j\omega L_0}{G_0 + j\omega C_0}}$



### **3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ**

3.1 Учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы для студентов заочной формы обучения.

Контрольная работа выполняется по изданию: Теоретические основы электротехники: Методические указания и контрольные задания для студентов технических специальностей вузов / Л.А. Бессонов, И.Г. Демидова, М.Е. Заруди и др. – 3-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2003. По указанному изданию студент должен выполнить задание 1. Задание состоит из двух задач:

Задача 1.1 Линейные электрические цепи постоянного тока. Выполняется в полном объеме.

Задача 1.2 Линейные электрические цепи синусоидального тока. Выполняются пункты 1–4, 7.

Конкретные варианты для выполнения работы выдаются преподавателем индивидуально.

3.2 Учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы для студентов всех форм обучения.

Задание на курсовую работу включает шесть задач из источника: Теоретические основы электротехники: Методические указания и контрольные задания для студентов технических специальностей высших учебных заведений / Л.А. Бессонов, И.Г. Демидова, М.Е. Заруди и др. – 2-е изд., перераб. – М., Высшая школа, 2001. Выполняются следующие задачи:

Задача 2.2. Трехфазные цепи.

Задача 2.3. Периодические несинусоидальные токи.

Задача 3.1. Расчет переходного процесса в линейной электрической цепи классическим и операторным методами.

Задача 3.6. Установившиеся процессы в линии с распределенными параметрами.

Задача 4.1. Расчет нелинейной магнитной цепи.

Задача 4.2. Расчет нелинейной электрической цепи по мгновенным значениям.

В задаче 2.3 исключаются пункты 5 и 6. Остальные задачи решаются полностью.

Конкретные варианты для выполнения работы выдаются преподавателем индивидуально.

#### 4 ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Нелинейные цепи постоянного тока. Разновидности вольтамперных характеристик. Статическое и дифференциальное сопротивления.
2. Методы расчета нелинейных цепей постоянного тока.
3. Стабилизаторы напряжения и тока.
4. Основные величины, характеризующие процессы в магнитных цепях постоянного тока. Характеристики ферромагнитных материалов.
5. Расчет магнитных цепей постоянного тока.
6. Анализ периодических несинусоидальных процессов в линейных цепях. Ряды Фурье, их особенности при различных видах несимметрии. Разложение в ряд Фурье заданного графически периодического несинусоидального процесса. Порядок расчета линейных цепей при периодических воздействиях.
7. Действующее значение несинусоидального периодического тока (напряжения). Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Особенности работы трехфазных систем при различных гармониках.
8. Элементы нелинейных цепей переменного тока, их характеристики. Нелинейные элементы как генераторы высших гармоник. Типичные преобразования, осуществляемые помощью нелинейных цепей.
9. Явления, наблюдаемые в нелинейных цепях. Типы характеристик нелинейных элементов. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов.
10. Методы расчета нелинейных цепей переменного тока. Расчет цепей, содержащих нелинейные элементы с прямоугольной характеристикой.
11. Феррорезонансы напряжения и тока. Триггерный эффект в феррорезонансной цепи.
12. Характеристики, расчетные соотношения и векторные диаграммы нелинейной индуктивной катушки и трансформатора с ферромагнитным сердечником.
13. Определение переходного процесса, его математическое описание. Принужденная и свободная составляющие. Законы коммутации, обобщенные законы коммутации. Начальные условия.
14. Классический метод расчета переходных процессов. Расчет свободной составляющей, составление и решение характеристического уравнения, связь вида его корней с формой свободной составляющей.
15. Определение постоянных интегрирования в классическом методе расчета переходных процессов.

16. Переходные процессы в  $RL$ -цепи, в  $RC$ -цепи и в  $RLC$ -цепи.
17. Прямое и обратное преобразования Лапласа. Операторный метод расчета переходных процессов. Операторные схемы замещения.
18. Способы нахождения оригинала по изображению. Вывод формулы разложения и ее использование.
19. Линии с распределенными параметрами. Составление и решение уравнений для однородной линии. Постоянная распространения и волновое сопротивление.
20. Определение комплексов напряжения и тока в любой точке линии через комплексы напряжения и тока в начале и в конце линии.
21. Падающая и отраженная волны в линиях. Фазовая скорость и длина волны.
22. Линии без искажений. Линии без потерь. Согласованная нагрузка линии. Бегущие и стоячие волны.
23. Основные понятия электростатического поля. Закон Кулона. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Поток вектора через поверхность.
24. Поляризация вещества. Вектор электрической индукции. Теорема Гаусса. Уравнения Пуассона и Лапласа.
25. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Граничные условия.
26. Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде. Основные законы постоянного тока в дифференциальной форме. Граничные условия.
27. Аналогия между полем в проводящей среде и электростатическим полем. Задачи расчета электрического поля в проводящей среде.
28. Магнитное поле постоянного тока. Закон полного тока. Ротор, формы его записи.
29. Скалярный и векторный потенциалы магнитного поля. Граничные условия.
30. Задачи расчета магнитных полей. Магнитное экранирование. Закон Био-Савара-Лапласа.

**5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Теоретические основы электротехники» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Преподаватель-разработчик – с.н.с., к.т.н Б.Л. Геллер

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой энергетики.

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией ИМТЭС (протокол № 8 от 26.08.2024 г).

Председатель методической комиссии ИМТЭС



О.А. Бelykh