

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА» (Б1.О.27)

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

по специализации:

«Локомотивы»,

«Высокоскоростной наземный транспорт»,

«Электрический транспорт железных дорог»,

«Технология производства и ремонта подвижного состава»,

«Грузовые вагоны»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Электротехника и теплоэнергетика» Протокол № 4 от «05» декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Электротехника и
теплоэнергетика»
«05» декабря 2024 г.



К.К. Ким

I.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
«Локомотивы»
« » 202 г.

Д.Н. Курилкин

Руководитель ОПОП ВО
«Технология производства и ремонта
подвижного состава»
« » 202 г.

Ю.П. Бороненко

Руководитель ОПОП ВО
«Грузовые вагоны»
« » 202 г.

Ю.П. Бороненко

Руководитель ОПОП ВО
«Электрический транспорт железных
дорог»
« » 202 г.

А.М. Евстафьев

Руководитель ОПОП ВО
«Высокоскоростной наземный
транспорт»
« » 202 г.

А.М. Евстафьев

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы приведены в п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблицах 2.1 и 2.2.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	
ОПК-1.1.1 Знает методы естественных наук при решении инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся <i>знает</i> : <ul style="list-style-type: none">– параметры и характеристики линейных и нелинейных элементов электрической цепи;– основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории цепей, их математическое описание;– правила составления схемных моделей различных электротехнических устройств;– основную элементную базу электроники.
ОПК-1.2.1 Умеет применять методы естественных наук при решении инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся <i>умеет</i> : <ul style="list-style-type: none">– применять методы расчета установившихся и динамических режимов электрических и магнитных цепях;– применять методы теоретического и экспериментального исследования электромагнитных явлений (в том числе резонансных и взаимоиנדукции).

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования		
ОПК-1.1.1 Знает методы естественных наук при решении инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся <i>знает</i> : <ul style="list-style-type: none"> – параметры и характеристики линейных и нелинейных элементов электрической цепи; – основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории цепей, их математическое описание; – правила составления схемных моделей различных электротехнических устройств; – основную элементную базу электроники. 	<i>Модуль 1</i> Вопросы к зачету 1-30; Лабораторные работы 1 – 4; Расчетнографическая работа; Проверочная работа.
		<i>Модуль 2</i> Вопросы к экзамену 1-44; Лабораторные работы 1 – 4; Расчетнографическая работа ; Проверочная работа.
ОПК-1.2.1 Умеет применять методы естественных наук при решении инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся <i>умеет</i> : <ul style="list-style-type: none"> – применять методы расчета установившихся и динамических режимов электрических и магнитных цепях; – применять методы теоретического и экспериментального исследования электромагнитных явлений (в том числе резонансных и взаимной индукции). 	<i>Модуль 1</i> Вопросы к зачету 1-30; Лабораторные работы 1 – 4; Расчетнографическая работа; Проверочная работа.
		<i>Модуль 2</i> Вопросы к экзамену 1-44; Лабораторные работы 1 – 4; Расчетнографическая работа ; Проверочная работа

Т а б л и ц а 2

Для заочной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования		
ОПК-1.1.1 Знает методы естественных наук при решении инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся <i>знает</i> : – параметры и характеристики линейных и нелинейных элементов электрической цепи; – основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории цепей, их математическое описание; – правила составления схемных моделей различных электротехнических устройств; – основную элементную базу электроники.	<i>Модуль 1 (2 курс)</i> Вопросы к экзамену 1-30; Лабораторные работы 1 – 2; Контрольная работа 1.
		<i>Модуль 2 (3 курс)</i> Вопросы к зачету 1-44; Лабораторные работы 1 – 2; Контрольная работа 2.
ОПК-1.2.1 Умеет применять методы естественных наук при решении инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся <i>умеет</i> : – применять методы расчета установившихся и динамических режимов электрических и магнитных цепей; – применять методы теоретического и экспериментального исследования электромагнитных явлений (в том числе резонансных и взаимной индукции).	<i>Модуль 1 (2 курс)</i> Вопросы к экзамену 1-30; Лабораторные работы 1 – 2; Контрольная работа 1.
		<i>Модуль 2 (3 курс)</i> Вопросы к зачету 1-44; Лабораторные работы 1 – 2; Контрольная работа 2.

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания:

очная форма обучения:

лабораторные работы (1-4);
расчетнографическая работа;
проверочная работа.

заочная форма обучения:

лабораторные работы (1-2);
контрольная работа.

Перечень и содержание расчетнографических работ

1. Расчет цепи постоянного тока (Модуль 1).
2. Расчет трехфазной цепи (Модуль 2).

С содержанием расчетно-графических работ можно ознакомиться в учебном пособии, включенным в перечень печатных изданий в рабочей программе дисциплины (см. [9]). Там же приведены индивидуальные варианты заданий и примеры их выполнения.

Перечень и содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

Модуль 1

Цикл «Исследование линейных электрических цепей постоянного тока»:

1. Исследование сложной линейной электрической цепи постоянного тока.
2. Исследование электрической цепи постоянного тока методом наложения.
3. Исследование электрической цепи постоянного тока методом эквивалентного источника

Цикл «Исследование линейных электрических цепей синусоидального тока»:

1. Исследование электрических цепей синусоидального тока при различных видах соединений приемников.
2. Исследование резонанса напряжений в линейных электрических цепях.
3. Исследование линейных индуктивно связанных катушек

Модуль 2

1. Исследование трехфазной электрической цепи (выполняется один из вариантов по указанию преподавателя):

- а) Исследование трехфазной цепи при соединении «звездой».
- б) Исследование трехфазной цепи при соединении «треугольником».

2. Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях с одним или двумя реактивными элементами

3. Исследование линейной электрической цепи при периодических несинусоидальных напряжениях и токе.

4. «Исследование полупроводниковых приборов» (выполняется один из вариантов по указанию преподавателя):

- а) Исследование полупроводниковых диодов и стабилитрона).
- б.) Исследование статистических и динамических характеристик транзистора.

в) Исследование периодических процессов в цепях с полупроводниковым диодом.

Заочная форма обучения

Модуль 1

Цикл «Исследование линейных электрических цепей постоянного тока»:

1. Исследование сложной линейной электрической цепи постоянного тока.

2. Исследование электрической цепи постоянного тока методом наложения.

Цикл «Исследование линейных электрических цепей синусоидального тока»:

1. Исследование электрических цепей синусоидального тока при различных видах соединений приемников.
2. Исследование резонанса напряжений в линейных электрических цепях.

Модуль 2

1. Исследование трехфазной электрической цепи (выполняется один из вариантов по указанию преподавателя):
 - а) Исследование трехфазной цепи при соединении «звездой»
 - б) Исследование трехфазной цепи при соединении «треугольником»
2. Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях с одним или двумя реактивными элементами

С содержанием лабораторных работ можно ознакомиться в учебно-методической литературе, приведенной в рабочей программе дисциплины (см. [7-18]).

Перечень и содержание проверочных работ

Проверочная работа (*Модуль 1*).

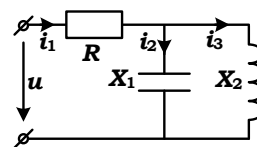
Тематический перечень задач:

1. Определение показаний приборов (амперметра, вольтметра, ваттметра, фазометра) или параметров схемы при последовательном соединении элементов в цепи синусоидального тока;
2. Мгновенные значения напряжений и токов и их связь с параметрами нагрузки;
3. Построение векторных диаграмм в цепях со смешанным соединением трех пассивных элементов;
4. Комплексное сопротивление и символический метод расчет простейших электрических цепей;
5. Резонансы токов и напряжений в цепях с двумя реактивными элементами.

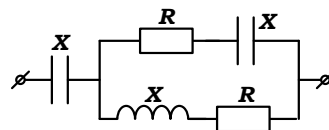
Пример варианта проверочной работы (Модуль 1):

1. При включении катушки на постоянное напряжение приборы показывают $I_0 = 10$ А, $U_0 = 100$ В. При включении катушки на синусоидальное напряжение с частотой $f = 50$ Гц показания приборов $I = 10$ А, $U = 100$ В. Определить параметры катушки и потребляемую мощность при переменном токе.
2. Входное напряжение изменяется по закону $u = 120\sin(\omega t + 90^\circ)$, ток от источника $i = 6\sin(\omega t + 63,5^\circ)$. Найти величину входного сопротивления, его активную и реактивную компоненты.

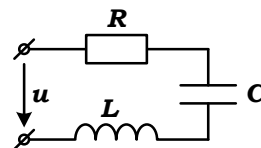
3. Построить качественную векторную диаграмму токов и напряжений для приведенной схемы (начинать построение рекомендуется с тока в одной из параллельных ветвей).



4. Для изображенной схемы найти комплексное входное сопротивление в алгебраической и показательной форме, если $R = X = 1 \text{ Ом}$.



5. Цепь находится в режиме резонанса. Вычислить падения напряжения на реактивных элементах и максимальную энергию магнитного поля. $U = 100 \text{ В}$, $R = 1 \text{ Ом}$, $L = 10 \text{ мГн}$. $C = 10 \text{ мкФ}$.

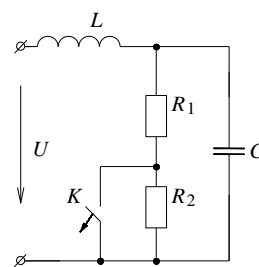


Пример варианта проверочной работы (Модуль 2):

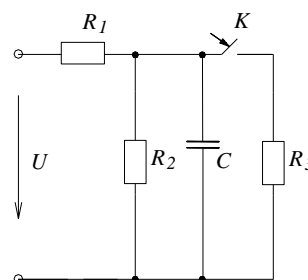
1. На входе электрической цепи действует постоянное напряжение U . Ключ K размыкается.

Определить токи в ветвях и напряжения на реактивных элементах в моменты времени:

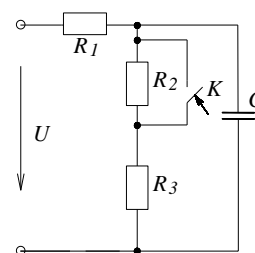
$t = (-0)$, $t = 0$, $t = \infty$. Параметры цепи: $U = 240 \text{ В}$; $L = 0,25 \text{ Гн}$; $C = 25 \text{ мкФ}$; $R_1 = R_2 = 40 \text{ Ом}$.



2. Найти уравнения тока и напряжения переходного процесса $i_c(t)$ и $U_c(t)$ в электрической цепи после замыкания ключа K , если к цепи приложено постоянное напряжение $U = 150 \text{ В}$. $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = 20 \text{ Ом}$, $C = 150 \text{ мкФ}$. Построить графические зависимости $i_c(t)$ и $U_c(t)$. Задачу решить любым методом.



3. Найти уравнения тока и напряжения переходного процесса $i_c(t)$ и $U_c(t)$ в электрической цепи после замыкания ключа K , если к цепи приложено постоянное напряжение $U = 200 \text{ В}$. $R_1 = 5 \text{ Ом}$, $R_2 = 5 \text{ Ом}$, $R_3 = 10 \text{ Ом}$, $C = 100 \text{ мкФ}$. Построить графические зависимости $i_c(t)$ и $U_c(t)$. Задачу решить любым методом.

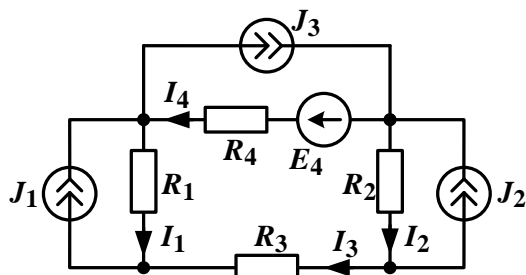


Тестовые задания

Примеры тестовых заданий.

(Модуль 1)

1. Верным для изображенной схемы является уравнение ...



а) $I_2 + I_4 - J_2 - J_3 = 0$; б) $I_1 + I_4 = J_1 + J_3$; в) $I_1 R_1 + I_2 R_2 + I_3 R_3 + I_4 R_4 = E_4$

2. Чему равно приложенное к последовательной R, L, C цепи напряжение, если ток в ней равен 1 А, $X_C = 1$ Ом; $X_L = 5$ Ом; $R = 3$ Ом?

3. Определить взаимное положение двух синусоидально изменяющихся токов: $i_1 = I_m \sin(314t + \pi/6)$, $i_2 = I_m \sin(314t - \pi/3)$.

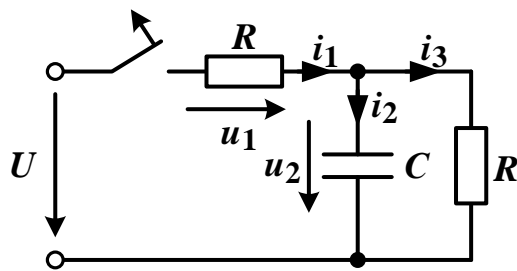
а) i_1 опережает i_2 на угол $\pi/2$. б) i_1 опережает i_2 на угол $\pi/6$. в) i_1 опережает i_2 на угол $\pi/3$. г) i_1 отстает от i_2 на угол $\pi/2$. д) i_1 отстает от i_2 на угол $\pi/3$

4. Чему равно мгновенное значение ЭДС e , если ее комплексное действующее значение $\dot{E} = 30 - j40$ (В) ?

а) $e = 70,7 \sin(\omega t - 53^\circ)$; б) $e = 70,7 \sin(\omega t + 53^\circ)$; в) $e = 50 \sin(\omega t + 53^\circ)$; г) $e = 50 \sin(\omega t - 53^\circ)$; е) $e = 70,7 \sin(\omega t - 127^\circ)$

(модуль 2)

1.



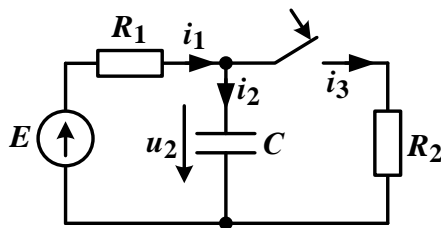
Применительно к изображенной схеме независимое начальное условие представлено выражением ...

а) $u_2(+0) = u_2(-0) = U/2$; б) $i_1(+0) = i_1(-0) = 0$; в) $i_2(+0) = i_2(-0) = 0$; г) $u_1(+0) = u_1(-0) = U$

2. Если характеристическое сопротивление симметричного четырехполюсника $\underline{Z}_C = 30e^{-j90^\circ}$ Ом, то характеристическое сопротивление цепной схемы, состоящей из трех таких четырехполюсников, равно ____ Ом:

а) $10e^{-j90^\circ}$; б) $30e^{-j90^\circ}$; в) $90e^{-j90^\circ}$; г) $90e^{-j270^\circ}$

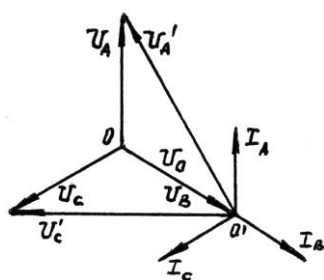
II. 3. В изображенной на основе закона коммутации записано уравнение



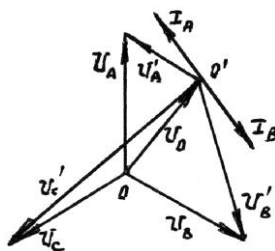
а) $u_2(+0) = E$; б) $i_1(+0) = 0$; в) $i_3(+0) = E/R_2$; г) $i_2(+0) = -E/R_2$

4. Укажите векторную диаграмму для «трехпроводной» звезды при коротком замыкании одной из фаз

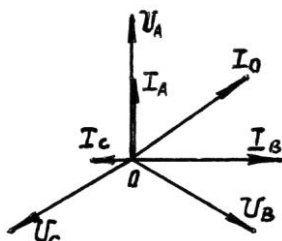
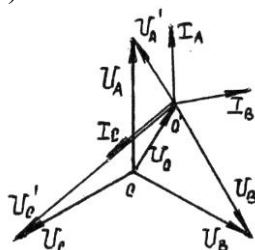
а) б)



В)



Г)



В СДО в части дисциплины «Самостоятельная работа» размещен обучающий тест по разделам дисциплины. Количество попыток ответа на вопросы теста не ограничено.

Контрольные работы для заочной формы обучения

Контрольная работа №1 (Модуль 1) состоит из двух задач:

1. Расчет линейной электрической цепи постоянного тока.
2. Расчет линейной электрической цепи переменного тока.

Контрольная работа №2 (Модуль 2):

1. Расчет трехфазной электрической цепи.

Все контрольные работы выполняются по индивидуальным заданиям, определяемым по последним цифрам шифра студента. Примеры решения задач можно найти в пособии, приведенном в перечне печатных изданий в рабочей программе дисциплины (см. [6]).

Материалы промежуточной аттестации

Перечень вопросов

к зачету для очной формы обучения (Модуль 1)
к экзамену для заочной формы обучения (Модуль 1 (2 курс))

Вопрос	Компетенции
1. Основные положения. Характеристика электрических цепей.	(ОПК-1.1.1)
2. Пассивные и активные элементы электрических цепей.	(ОПК-1.1.1)
3. Эквивалентные преобразования источников.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
4. Законы и свойства электрических цепей (законы Ома и Кирхгофа).	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
5. Эквивалентные преобразования пассивных электрических цепей.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)

6.	Расчет сложных цепей постоянного тока методом узловых напряжений (потенциалов).	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
7.	Расчет сложных цепей постоянного тока методом контурных токов.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
8.	Метод наложения.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
9.	Метод взаимности.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
10.	Теоремы компенсации.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
11.	Метод эквивалентного источника. Теорема Тевенена. Теорема Нортона.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
12.	Потенциальная диаграмма.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
13.	Баланс мощностей.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
14.	Получение синусоидальных ЭДС и токов. Временные и векторные диаграммы.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
15.	Действующие и средние значения периодических ЭДС и токов.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
16.	Установившийся режим в цепи с последовательно соединенными R, L, C .	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
17.	Установившийся режим в цепи с параллельно соединенными R, L, C .	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
18.	Треугольники сопротивлений, проводимостей и мощностей.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
19.	Основы комплексного метода расчета цепи синусоидального тока.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
20.	Особенности расчета сложных цепей комплексным методом.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
21.	Топографическая диаграмма.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
22.	Энергетические процессы в цепях синусоидального тока. Мгновенная мощность. Мощность в комплексной форме. Баланс мощностей.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
23.	Резонансные явления в электрических цепях и частотные характеристики.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
24.	Резонанс напряжений.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
25.	Резонанс токов.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
26.	Индуктивно-связанные цепи. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
27.	Взаимная индукция при последовательном и параллельном соединении.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
28.	Расчет сложных индуктивно-связанных цепей.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
29.	Линейный трансформатор: основные соотношения и эквивалентная схема замещения.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
30.	Совершенный и идеальный трансформатор.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)

Перечень вопросов
к экзамену для очной формы обучения (Модуль 2)
к зачету для заочной формы обучения (Модуль 2 (3 курс))

Вопрос	Компетенция
1. Получение трехфазной системы ЭДС.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
2. Трехфазные цепи: соединение приемников по схеме «звезда».	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
3. Трехфазные цепи: соединение приемников по схеме «треугольник».	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
4. Мощность в трехфазных цепях.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.1.3)

5.	Преобразование трехфазной цепи со смешанной нагрузкой.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
6.	Несимметричные режимы в трехфазных цепях.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
7.	Измерение мощности в трехфазных цепях.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
8.	Переходные процессы в линейных электрических цепях. Основные законы коммутации (с обоснованием).	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
9.	Уравнение переходного процесса и общий вид его решения классическим методом.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
10.	Переходные процессы в цепи с последовательным соединением индуктивности и активного сопротивления. Постоянная времени.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
11.	Включение RL – цепи на синусоидальное напряжение.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
12.	Переходные процессы в цепи с последовательным соединением емкости и активного сопротивления. Постоянная времени.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
13.	Включение RC – цепи на синусоидальное напряжение.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
14.	Переходные процессы в цепи с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости на примере короткого замыкания цепи.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
15.	Включение RLC – цепи на постоянное и переменное напряжение.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
16.	Операторный метод расчета переходных процессов. Изображение функций, производных и интегралов по Лапласу.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
17.	Законы электрических цепей в операторной форме. Теорема разложения.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
18.	Основы теории четырехполюсников: уравнения и параметры.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
19.	Эквивалентные схемы четырехполюсников.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
20.	Определение параметров четырехполюсника по опытам холостого хода и короткого замыкания.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
21.	Разложение периодических функций в ряд Фурье.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
22.	Действующие значения несинусоидальных величин.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
23.	Расчет установившихся процессов в линейных цепях несинусоидального тока	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
24.	Влияние параметров цепи на форму кривых тока.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
25.	Мощность в цепях несинусоидального тока. Коэффициент мощности.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
26.	Основные свойства нелинейных элементов в электрических цепях постоянного тока.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
27.	Графические методы расчета нелинейных цепей постоянного тока.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
28.	Аналитические методы расчета нелинейных цепей постоянного тока.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
29.	Понятие магнитной цепи и ее свойства.	(ОПК-1.1.1)
30.	Законы магнитных цепей постоянного тока. Аналогия электрических и магнитных цепей.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
31.	Расчет нелинейных магнитных цепей постоянного тока	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
32.	Особенности поведения безинерционных элементов в электрических цепях при периодических процессах.	(ОПК-1.1.1)
33.	Особенности поведения инерционных элементов в электрических цепях при периодических процессах.	(ОПК-1.1.1)
34.	Потери в ферромагнитных сердечниках при периодическом изменении магнитного потока.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)

35.	Уравнение, векторная диаграмма и схема замещения катушки с ферромагнитным сердечником.	(ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1)
36.	Основные положения теории электромагнитного поля.	(ОПК-1.1.1)
37.	Полупроводниковые приборы, назначение и классификация.	(ОПК-1.1.1)
38.	Электронные устройства на диодах, транзисторах и тиристорах.	(ОПК-1.1.1)
39.	Источники питания. Усилительные каскады.	(ОПК-1.1.1)
40.	Аналого-цифровые преобразователи.	(ОПК-1.1.1)
41.	Микропроцессоры и микроконтроллеры	(ОПК-1.1.1)

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания расчетно-графических, проверочных, лабораторных и контрольных работ приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Для очной формы обучения (модуль 1 и модуль 2)

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторные работы № 1- 4	Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	2
			Работа выполнена после срока	0
		Срок сдачи отчета	Отчет сдан в срок	1
			Отчет сдан после срока	0
		Правильность оформления отчета	Отчет оформлен правильно	2
			Отчет оформлен не правильно	0
		Качество защиты	Даны правильные ответы на все вопросы	5
			Даны правильные ответы на большую часть вопросов	4
			Даны правильные ответы на отдельные вопросы	3

			Получены неправильные ответы на вопросы	0
		Итого максимальное количество баллов за одну работу		10
	Итого максимальное количество баллов за 4 лабораторные работы			40
2	Проверочная работа	Правильность выполнения работы	Решение не содержит ошибок	10
			80% - 100% правильно	9
			60% - 80% правильно	7
			40% - 60% правильно	5
			20% - 40% правильно	3
			Менее 20% правильно	0
	Максимальное количество баллов за проверочную работу			10
3	Расчетно- графическая работа	Срок выполнения задания	Задание выполнено в срок	5
			Задание выполнено после срока	0
		Правильность решения	Решение не содержит ошибок	2
			В решении есть неточности	0
			Решение неправильно	0
		Оформление задания	Соответствует требованиям	3
			Частично соответствует	1
			Не соответствует требованиям	0
		Качество защиты задания	Даны правильные ответы на все вопросы	10
			Даны правильные ответы на большую часть вопросов	8
			Даны правильные ответы на отдельные вопросы	4
			Ни одного правильного ответа	0
		Итого максимальное количество баллов за РГР		
	ИТОГО максимальное количество баллов			70

Для заочной формы обучения (модуль 1 и модуль 2)

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
----------	--	--------------------------	---------------------	---------------------

1	Лабораторные работы № 1- 2 ^{*)}	Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	2
			Работа выполнена после срока	0
		Срок сдачи отчета	Отчет сдан в срок	2
			Отчет сдан после срока	0
		Правильность оформления отчета	Отчет оформлен правильно	1
			Отчет оформлен не правильно	0
		Качество защиты	Даны правильные ответы на все вопросы	5
			Получены частично правильные ответы на вопросы	3
			Получены неправильные ответы на вопросы	0
	Итого максимальное количество баллов за одну работу			10
Итого максимальное количество баллов за 2 лабораторные работы			20	
3	Контрольная работа	Срок выполнения	Задание выполнено в срок	5
			Задание выполнено после срока	0
		Правильность решения	Решение не содержит ошибок	20
			В решении есть неточности	10
			Решение неправильно	0
		Оформление задания	Соответствует требованиям	5
			Частично соответствует	2
			Не соответствует требованиям	0
		Качество защиты задания	Даны правильные ответы на все вопросы	20
			Даны правильные ответы на большую часть вопросов	15
			Даны правильные ответы на отдельные вопросы	10
			Ни одного правильного ответа	0
		Итого максимальное количество баллов за контрольную работу		
	ИТОГО максимальное количество баллов			70

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1 - 4.3.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Для очной формы обучения (*Модуль 1*)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	4 лабораторные работы, проверочная работа, расчетно-графическая работа	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3. Допуск к экзамену ≥ 50 баллов.
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	<ul style="list-style-type: none"> - получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; - получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла; - получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-19 баллов; - не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Для очной формы обучения (*Модуль 2*)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	4 лабораторные работы, проверочная работа, две расчетно-графические работы	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3. Допуск к экзамену ≥ 50 баллов.

2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	30	<ul style="list-style-type: none"> - получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; - получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла; - получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-19 баллов; - не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Таблица.4.2

Для заочной формы обучения (*Модуль 1* (2 курс))

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	2 лабораторные работы, контрольная работа	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3. Допуск к экзамену ≥ 50 баллов.
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	30	<ul style="list-style-type: none"> - получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; - получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла; - получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-19 баллов; - не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Таблица 4.3

Для заочной формы обучения (Модуль 2 (3 курс))

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	2 лабораторные работы, контрольная работа	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3. Допуск к экзамену ≥ 50 баллов.
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	<ul style="list-style-type: none"> - получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; - получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла; - получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-19 баллов; - не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме письменного ответа на вопросы билета. Билет на экзамен содержит вопросы (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и иные задания: задача.

Процедура проведения зачета осуществляется в форме *тестовых заданий*. Тестовые задания промежуточной аттестации оцениваются по процедуре оценивания таблицы. Согласно «Положению о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения» предусмотрена возможность для обучающихся прохождения промежуточной аттестации в течение семестра в Центре тестирования.

5. Оценочные средства для диагностической работы по результатам освоения дисциплины

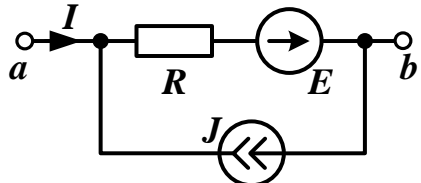
Проверка остаточных знаний обучающихся по дисциплине ведется с помощью оценочных материалов текущего и промежуточного контроля по проверке знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций.

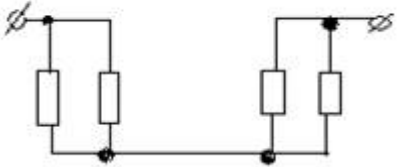
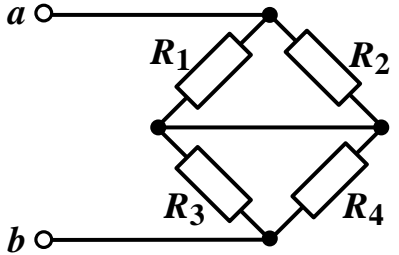
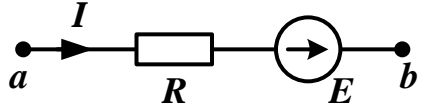
Оценочные задания для формирования диагностической работы по результатам освоения дисциплины (модуля) приведены в таблице 5.

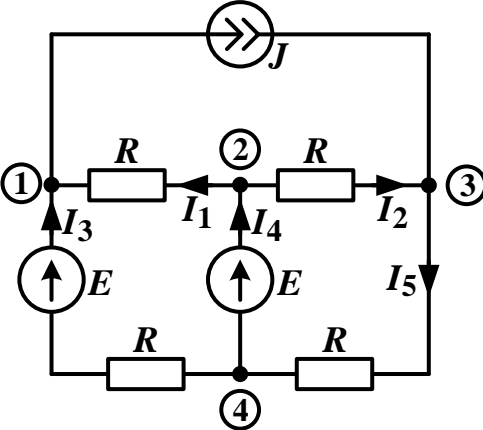
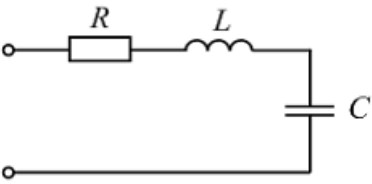
Т а б л и ц а 5.

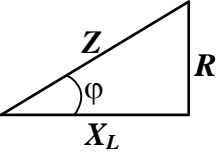
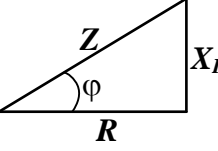
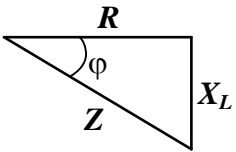
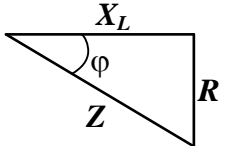
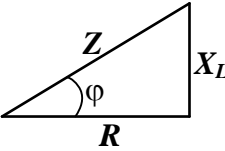
Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
Модуль 1			
ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования			
ОПК-1.1.1 Знает методы естественных наук в объеме, необходимом для решения инженерных задач в профессиональной деятельности	1. <u>Продemonстрируйте знание</u> методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив для каких величин можно применять метод наложения в линейных электрических цепях?	1. токов и напряжений 2. мощностей 3. энергий	Ответ: 1. токов и напряжений
	2. <u>Продemonстрируйте знание</u> методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив, наиболее рациональный методов расчета линейной разветвленной электрической цепи при заданных ЭДС и сопротивлениях отдельных ветвей, если необходимо найти величину тока только в одной из ветвей?	1. преобразования. 2. контурных токов. 3. узловых потенциалов. 4. эквивалентного генератора.	Ответ: 4. эквивалентного генератора
	3. <u>Продemonстрируйте знание</u> методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив, фактор, определяющий величину ЭДС, наводимую в контуре?	1. величина пронизывающего его магнитного потока. 2. скорость изменения магнитного потока. 3. электрическое сопротивление контура.	Ответ: 2. скорость изменения магнитного потока
	4 <u>Продemonстрируйте знание</u> методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив, с какой частотой изменяется мгновенная мощность в	1. половинной 2. такой же 3. удвоенной 4. учетверенной	Ответ: 3. удвоенной

	электрической цепи синусоидального тока по сравнению с частотой напряжения и тока?		
	5. Продemonстрируйте знание методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив, что понимают под фазой переменного синусоидального тока?	1. Аргумент синусоидальной функции. 2. Значение синусоидальной функции в момент времени $t=0$. 3. Значение синусоидальной функции в момент $\omega t=0$.	Ответ 1. Аргумент синусоидальной функции.
	6. Продemonстрируйте знание методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив, чем определяется величина ЭДС взаимоиндукции?	1. индуктивностями отдельных контуров; 2. взаимным расположением контуров; 3. индуктивностями отдельных контуров и их взаимным расположением	Ответ: 3. индуктивностями отдельных контуров и их взаимным расположением
	7. Продemonстрируйте знание методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив, как изменяется сумма энергий магнитного и электрического полей электрической цепи при резонансе напряжений?	1. остается неизменной 2. синусоидально с частотой тока 3. синусоидально с удвоенной частотой тока 4. синусоидально с учетверенной частотой тока	Ответ: 1. остается неизменной
	8. Продemonстрируйте знание методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив, какими видами	1. Полной, частичной и абсолютной. 2. Абсолютной, полной и активной.	Ответ: 3. Активной, реактивной и полной.

	мощностей в общем случае характеризуется цепь переменного тока?	3. Активной, реактивной и полной.	
	9. <u>Продemonстрируйте знание</u> методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив значение угла сдвига фаз между напряжением и током на выходе из контура, находящегося в режиме резонанса	1. $\pm 180^\circ$ 2. 0° 3. $\pm 90^\circ$ 4. $\pm 45^\circ$	Ответ: 2. 0°
	10. <u>Продemonстрируйте знание</u> методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив, какие при резонансе выполняются равенства -	1. $P = 0$ 2. $Q = 0$ 3. $P = Q$ 4. $S = Q$ 5. $S = P$	Ответ: 2, 5. $Q = 0$ $S = P$
ОПК-1.2.1 Умеет применять методы естественных наук при решении инженерных задач в профессиональной деятельности	1. Продemonстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив ток I , А, на участке электрической цепи постоянного тока. Напряжение $U_{ab} = 10$ В, $E = 15$ В, сопротивление $R = 5$ Ом, источник тока $J = 2$ А. 	1. 5 2. 1 3. 2 4. 3	Решение. Для определения тока в неразветвленной части цепи используем обобщенный закон Ома: $I = \frac{U_{ab} + E}{R} - J;$ подставим численные значения $I = \frac{10 + 15}{5} - 2 = 3 \text{ А.}$ Ответ: 4. 3А.
	2. Продemonстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив, сколько в схеме узлов и ветвей?	1. узлов 4, ветвей 4 2. узлов 2, ветвей 4 3. узлов 3, ветвей 5 4. узлов 3, ветвей 4 5. узлов 3, ветвей 2	Ответ: 4. узлов 3, ветвей 4;

			
	<p>3. Продемонстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив входное сопротивление цепи R_{ab}, если $R_1=R_2=R_3=R_4=1$ Ом.</p> 	<p>-----</p>	<p>Решение Определим эквивалентное сопротивление цепи относительно зажимов ab:</p> $R_{ab} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4}$ $R_{ab} = \frac{1 \cdot 1}{1 + 1} + \frac{1 \cdot 1}{1 + 1} = 1 \text{ Ом.}$ <p>Ответ $R_{ab}=1$ Ом.</p>
	<p>4. Продемонстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив значение тока I на данном участке цепи при напряжении $U_{ab} = 100$ В, $E = 150$ В, $R = 10$ Ом.</p> 	<p>-----</p>	<p>Решение Для определения тока в неразветвленной части цепи используем закон Ома:</p> $I = \frac{U_{ab} + E}{R};$ <p>подставим численные значения</p> $I = \frac{100 + 150}{10} = 25 \text{ А.}$ <p>Ответ: 25А</p>
	<p>5. Продемонстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив для изображенной схемы при выборе в качестве базового узла 2 ток I_3 через потенциалы узлов.</p>	<ol style="list-style-type: none"> $I_3 = -\frac{\phi_1}{R}$ $I_3 = \frac{E - \phi_1}{R}$ $I_3 = \frac{\phi_1 - E}{R}$ 	<p>Ответ 1. : $I_3 = -\frac{\phi_1}{R}$</p>

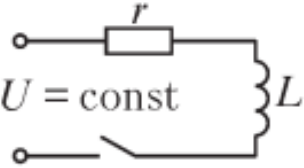
		$I_3 = \frac{E + \phi_1}{R}$	
	<p>6. Продемонстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив ток при резонансе напряжений в данной цепи. Дана электрическая цепь синусоидального напряжения, схема которой приведена на рисунке. Действующее значение входного напряжения $U = 20$ В. В цепи наблюдается резонанс напряжений. Параметры цепи $R = 10$ Ом, $L = 1$ мГн, $C = 1$ мкФ.</p> 	<p>----</p>	<p>Решение. В случае резонанса напряжений наблюдается равенство емкостного и индуктивного сопротивлений. $X_L = X_C$. Тогда реактивное сопротивление $X = X_L - X_C = 0$ Полное сопротивление цепи $Z = \sqrt{R^2 + X^2} = R$. Следовательно, ток в цепи</p> $I = \frac{U}{Z} = \frac{20}{10} = 2 \text{ А.}$ <p>Ответ: 2 А.</p>
	<p>7. Продемонстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив индуктивное сопротивление катушки X_L при частоте $f = 50$ Гц, если индуктивность катушки $L = 10$ мГн.</p>	<p>1. 3,14 Ом 2. 5,00 Ом 3. 3140 Ом 4. 314 Ом 5. 1 Ом</p>	<p>Решение Угловая частота $\omega = 2\pi f$ Тогда индуктивное сопротивление катушки $X_L = \omega L = 2\pi f L =$ $= 2\pi \cdot 50 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 3,14 \text{ Ом}$ Ответ: 1. $X_L = 3,14$ Ом</p>

	<p>7. Продемонстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив какие формулы могут быть использованы для вычисления активной мощности в цепи синусоидального тока?</p>	<p>1. $P = U^2 G$ 2. $P = I^2 R$ 3. $P = U_R I$ 4. $P = UI \cos \varphi$ 5. $P = UI \sin \varphi$</p>	<p>$P = U^2 G$ $P = I^2 R$ $P = U_R I$ $P = UI \cos \varphi$ Ответ: 1, 2, 3, 4.</p>
	<p>8. Продемонстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив комплексную амплитуду напряжения в показательной форме. Синусоидальное напряжение изменяется по закону $u = 10 \sin(\omega t - 120^\circ)$.</p>	<p>1. $10 \cdot e^{-j120^\circ}$ 2. $10 \cdot e^{j60^\circ}$ 3. $10\sqrt{2} \cdot e^{-j120^\circ}$ 4. $10\sqrt{2} \cdot e^{j60^\circ}$ 5. $10 \cdot e^{-j60^\circ}$</p>	<p>Ответ: 1. $10 \cdot e^{-j120^\circ}$</p>
	<p>9. Продемонстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив какой треугольник сопротивлений соответствует последовательному соединению активного сопротивления R и индуктивной катушки L?</p>	<p>1.  2.  3.  4. </p>	<p>Используя фазовые соотношения между напряжением и током в элементах электрической цепи с последовательным соединением R и индуктивной катушки L:</p> <p></p> <p>Ответ : 2 .</p>

	<p>10 Проявите <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив эквивалентную индуктивность всей цепи, $L_{\text{э}}$, мГн. Дана электрическая цепь с взаимной индукцией, согласное включение. $L_1=30$ мГн, $L_2=50$ мГн, $M=10$ мГн.</p> 	-----	$L_1 L_2$
Модуль 2			
ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования			
ОПК-1.1.1 Знает методы естественных наук в объеме, необходимом для решения инженерных задач в профессиональной деятельности	<p>1. Проявите знание методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив какими способами можно достичь резонанса в цепи с последовательным соединением катушки с ферромагнитным сердечником, конденсатором и резистором резонанса</p>	<p>1.изменением напряжения на зажимах ветви. 2.изменением частоты источника питания. 3.изменением емкости конденсатора. 4.изменением сопротивления резистора.</p>	<p>Ответ: 1, 2, 3. 1.изменением напряжения на зажимах ветви 2.изменением частоты источника питания 3.изменением емкости конденсатора</p>
	<p>2. Проявите знание методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив, какую из перечисленных размерностей имеет постоянная B, входящая в уравнение пассивного четырехполюсника?</p>	<p>1. напряжения 2. тока 3. сопротивления 4. проводимости</p>	<p>Решение. Запишем уравнения четырехполюсника через А-параметры: $\dot{U}_1 = A\dot{U}_2 + B\dot{I}_2$; $\dot{I}_1 = C\dot{U}_2 + D\dot{I}_2$.</p>

			Из анализа уравнения напряжения - постоянная V имеет размерность сопротивления.
3. Продemonстрируйте знание методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив можно ли измерить активную мощность трехфазной цепи с помощью одного ваттметра?	1. Нельзя 2. Можно, если во всех фазах активная нагрузка. 3. Можно, если во всех фазах симметричная нагрузка.		Можно, если во асех фазах симметричная нагрузка.
4. Продemonстрируйте знание методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив, какая величина при переходном процессе не может изменяться скачком?	1. энергия электрической цепи 2. ЭДС самоиндукции напряжение на резистивном элементе 3. ток в ветви с емкостным элементом 4. напряжение на индуктивном элементе		Ответ: 1. энергия электрической цепи
5. Продemonстрируйте знание методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив в чем измеряется магнитное напряжение.	1. в вольтах 2. в амперах 3. в веберах 4. в фарадах		Ответ: 2. в амперах
6. Продemonстрируйте знание методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив, может ли быть равен нулю ток в нейтральном проводе в трехфазной цепи при соединении по схеме «звезда – звезда с нейтральным проводом»?	1. может равняться нулю 2. никогда не равен нулю 3. всегда равен нулю 4. равен нулю при несимметричной нагрузке		Ответ: 1. может равняться нулю
7. Продemonстрируйте знание методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив, в	1. содержащих только резистивные элементы		Ответ: 1. содержащих только резистивные элементы

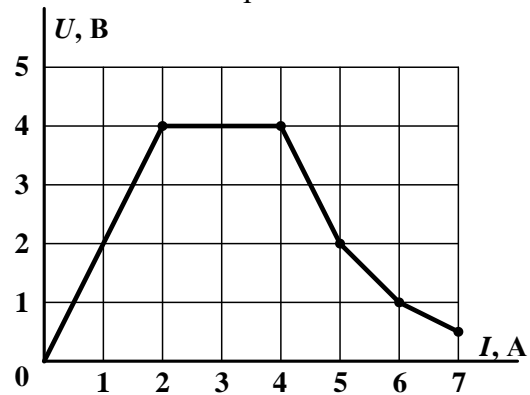
	каких электрических цепях не может возникнуть переходного процесса ?	2.содержащих источники синусоидальных ЭДС 3.содержащих источники постоянных ЭДС отключаемых от всех внешних источников 4.содержащих только линейные элементы	
	8. <u>Продemonстрируйте знание</u> методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив Каким способом можно открыть тиристор?	1. Подав импульс обратного тока. 2. Подав импульс тока управления. 3. Приложив обратное напряжение.	Ответ:2. Подав импульс тока управления.
	9. <u>Продemonстрируйте знание</u> методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив где возникают вихревые токи?	1.Только в ферромагнитных сердечниках. 2.В сердечниках, изготовленных из любых проводящих материалов. 3.В сердечниках, изготовленных из любых материалов	Ответ: 3. В сердечниках, изготовленных из любых проводящих материалов.
	10. <u>Продemonстрируйте знание</u> методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, определив, сколько входов и выходом имеет операционный усилитель	1.два выхода и два входа 2. один вход и два выхода 3.два входа и один выход 4.один вход и два выхода	Ответ 2. один вход и два выхода
ОПК-1.2.1 Умеет применять методы естественных наук при решении инженерных	1.Продemonстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив, определив ток в нейтральном проводе I_N в	1.(12+j) A 2.(8+j5) A 3.8 A 4. (5+j5) A	Решение. Ток в нейтральном проводе определяется по первому закону Кирхгофа:

задач в профессиональной деятельности	<p>трехфазной четырехпроводной цепи при известных линейных токах $\dot{I}_A = (3 + j3) \text{ A}$, $\dot{I}_B = 5 \text{ A}$, $\dot{I}_C = (4 - j2) \text{ A}$.</p>		$\dot{I}_N = \dot{I}_A + \dot{I}_B + \dot{I}_C$ $\dot{I}_N = 3 + j3 + 5 + 4 - j2 = (12 + j) \text{ A}.$ <p>Ответ: 1. $(12 + j) \text{ A}$</p>
	<p>2. Продемонстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив, чему равно время переходного процесса τ, в секундах, если на входе действует постоянное напряжение $U = 2 \text{ В}$, $r = 5 \text{ Ом}$, $L = 0,5 \text{ мГн}$. Переходный процесс возникает в цепи путем замыкания ключа.</p> 	<p>1. 0,1с 2. 0,001с 3. 25с 4. 0.04с</p>	<p>Решение. 1 способ. Запишем дифференциальное уравнение цепи для момента времени после коммутации $t \geq 0$.</p> $Ri + L \frac{di}{dt} = u;$ <p>От неоднородного уравнения перейдем к однородному, а затем к характеристическому:</p> $Ri + L \frac{di}{dt} = 0; R + \alpha L = 0.$ $\alpha = -\frac{R}{L} = -\frac{5}{0,005} = -1000 \text{ с}^{-1}$ <p>Постоянная времени переходного процесса</p> $\tau = \frac{1}{ \alpha } = \frac{1}{1000} = 0,001 \text{ с}$ <p>2 способ. Запишем входное операторное сопротивление цепи после коммутации $t \geq 0$.</p> $R + pL = 0;$ $p = -\frac{R}{L} = -\frac{5}{0,005} = -1000 \text{ с}^{-1}$ <p>Постоянная времени переходного процесса</p> $\tau = \frac{1}{1000} = 0,001 \text{ с}$

	<p>3. Продемонстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив уравнение, используемое при исследовании явлений в электрической цепи, имеющей катушку с ферромагнитным сердечником, которая включена на синусоидальное напряжение.</p>	<p>1. $u = Ri + L \frac{di}{dt}$ 2. $u = Ri + w \frac{d\Phi}{dt}$ 3. $u = Ri + L_S \frac{di}{dt} + w \frac{d\Phi}{dt}$</p>	<p>Ответ: 2. 0,001 с. Ответ: 1. $u = Ri + L_S \frac{di}{dt} + w \frac{d\Phi}{dt}$</p>
	<p>4. Продемонстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив график зависимости от времени переходного тока $i_2(t)$ (кривая под номером ...) для электрической цепи, приведенной на рисунке. При $t=0$ происходит коммутация.</p> 		<p>Ответ: 2</p>
	<p>5. Продемонстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив соотношение параметров в симметричном четырехполюснике.</p>	<p>1. $A=D$ 2. $AD=BC$ 3. $D=C$ 4. $AD-BC=1$</p>	<p>Решение Если четырехполюсник симметричный, то $A=D$ Ответ 3. $A=D$</p>
	<p>6. Продемонстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив действующее значение третьей гармоники функции u, если дана электрическая цепь с</p>	<p>--</p>	<p>Решение. Третья гармоника $u_3 = 17 \sin(300t - 45^\circ)$ В. Действующее значение</p>

	<p>источником несинусоидального напряжения. $u(t) = 25 + 12 \sin(100t + 30^\circ) + 17 \sin(300t - 45^\circ) + 15 \sin(500t + 45^\circ)$ В.</p>		<p>в $\sqrt{2}$ меньше амплитудного значения. $U_3 = \frac{U_{m3}}{\sqrt{2}} = \frac{17}{\sqrt{2}} = 10$ В. Ответ: 10 В.</p>
	<p>7. Продемонстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив из приведенных величин соответствует показанию амперметра электромагнитной системы, если мгновенное значение несинусоидального тока $i = 1,73 + 9\sqrt{2} \sin \omega t + 4\sqrt{2} \sin(3\omega t + \pi/6)$ А?</p>	-	<p>Решение Действующее значение тока определяется $I = \sqrt{1,73^2 + 9^2 + 4^2} = \sqrt{100} = 10$ А Ответ 10 А</p>
	<p>8. Продемонстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив принужденную составляющую, если во время переходного процесса ток в ветви электрической цепи изменяется по закону $i(t) = 4 - 2,5e^{-40t}$</p>	-----	<p>Решение $i(t) = i' + Ae^{\alpha t}$, где i' – принужденная составляющая тока, А; $Ae^{\alpha t} = i''$ - свободная составляющая тока, А. $i' = 4$ А Ответ: 4А</p>
<p>9. Продемонстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив применительно к изображенной схеме независимое начальное условие</p> 		<p>1. $i_2(+0) = 0$ 2. $u_2(-0) = 0$</p>	<p>Решение Определяем независимые начальные условия. Согласно закону коммутации $i_L(-0) = i_L(+0) = i_L(0)$. В данной цепи $i_L = i_2$. До коммутации ток $i_2(-0) = 0$. Следовательно, $i_2(+0) = 0$ Ответ: 2. $i_2(+0) = 0$</p>
	<p>10. Продемонстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив</p>	-----	<p>Решение</p>

при токе 1 А статическое сопротивление нелинейного элемента с заданной ВАХ. Нелинейная электрическая цепь постоянного тока.



По заданной ВАХ определим значение напряжения на нелинейном элементе при токе 1 А.

$U_c = 2$ В. Соответственно статическое сопротивление будет равно

$$R_{cm} = \frac{U_c}{I_c} = 2 \text{ Ом.}$$

Ответ: 2 Ом.

Разработчик оценочных материалов,
доцент
04 декабря 2024 г.

Е.Б. Королева