

Министерство науки и высшего образования РФ

Хакасский технический институт – филиал федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой  
«Электроэнергетика»



подпись

А.В. Коловский  
инициалы, фамилия

«31» августа 2022 г.

Кафедра электроэнергетики

полное наименование кафедры, реализующей ОП

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю) Б1.О.13 Теоретические основы электротехники. Часть 1  
(индекс и наименование практики в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность 13.03.02.07 Электроснабжение  
(код и наименование направленности)

Абакан 2022

**1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей и критериев оценивания компетенций**

<i>Курс</i>	<i>Семестр (формы контроля по учебному плану)</i>	<i>Код и содержание компетенции</i>	<i>Результаты обучения (компоненты компетенции)</i>	<i>Оценочные средства</i>
2	3 (зачет, экзамен, курсовая работа)	<b>ОПК-2</b> – способность применять соответствующий физико- математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментальног о исследования при решении профессиональных задач	Знать: физико- математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	вопросы к экзамену и зачету, курсовая работа
			Уметь: определять энергетические задачи, которые могут быть решены с помощью ЭВМ и обосновывать необходимый уровень их автоматизации.	вопросы к экзамену и зачету, курсовая работа
			Владеть: навыками решения электроэнергетических задач с помощью соответствующего прикладного программного обеспечения	вопросы к экзамену и зачету, курсовая работа
2	3 (зачет, экзамен, курсовая работа)	<b>ОПК-3</b> – способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Знать: основы методов анализа и моделирования электрических цепей постоянного и переменного тока.	вопросы к экзамену и зачету, курсовая работа
			Уметь: определять перечень компонент программного обеспечения, необходимых для решения задач анализа и моделирования электрических цепей.	вопросы к экзамену и зачету, курсовая работа
			Владеть: навыками анализа и моделирования электрических цепей постоянного и переменного тока с помощью соответствующего прикладного программного обеспечения	вопросы к экзамену и зачету, курсовая работа
2	3 (зачет, экзамен, курсовая работа)	<b>ПК-1</b> – способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении	Знать типовые методики проведения экспериментальных исследований в условиях лаборатории по теории электрических цепей и	вопросы к экзамену и зачету, курсовая работа

<i>Курс</i>	<i>Семестр (формы контроля по учебному плану)</i>	<i>Код и содержание компетенции</i>	<i>Результаты обучения (компоненты компетенции)</i>	<i>Оценочные средства</i>
		типовых экспериментальных исследований по заданной тематике	электромагнитного поля.	
			<b>Уметь</b> собирать электротехнические схемы и подключать электроизмерительные приборы в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе.	вопросы к экзамену и зачету, курсовая работа
			<b>Владеть</b> навыками обработки результатов эксперимента и формирование умозаключений в соответствии с целями и задачами лабораторной работы.	вопросы к экзамену и зачету, курсовая работа
2	3 (зачет, экзамен, курсовая работа)	<b>ПК-5</b> – готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	<b>Знать</b> современные средства физико-математического аппарата, используемого для определения параметров электротехнических схем постоянного и переменного тока.	вопросы к экзамену и зачету, курсовая работа
			<b>Уметь</b> выявлять на основании проведенных соответствующих расчетов параметров электротехнических схем существующие проблемы их функционирования и способы их устранения.	вопросы к экзамену и зачету, курсовая работа
			<b>Владеть</b> способностью привлечения соответствующего физико-математического аппарата для построения электрических схем электроснабжения, выбора элементов схемы и оптимизации их работы.	вопросы к экзамену и зачету, курсовая работа
2	3 (зачет, экзамен, курсовая работа)	<b>ПК-6</b> – способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	<b>Знать</b> режимы работы электрических цепей постоянного и переменного тока; способы построения схем замещения реальных элементов электрической цепи.	вопросы к экзамену и зачету, курсовая работа
			<b>Уметь</b> рассчитывать различные режимы работы электрических цепей постоянного и переменного тока; определять параметры схем замещения реальных	вопросы к экзамену и зачету, курсовая работа

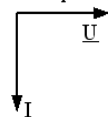
Курс	Семестр (формы контроля по учебному плану)	Код и содержание компетенции	Результаты обучения (компоненты компетенции)	Оценочные средства
			элементов электрической цепи	
			<b>Владеть</b> методами расчета установившихся и переходных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях.	вопросы к экзамену и зачету, курсовая работа
2	3 (зачет, экзамен, курсовая работа)	<b>ПК-8</b> – способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	<b>Знать</b> принципы работы измерительных приборов; способы их подключения в электрическую цепь.	вопросы к экзамену и зачету, курсовая работа
	<b>Уметь</b> определять необходимые пределы измерения измерительных приборов, обеспечивающие минимальную погрешность.		вопросы к экзамену и зачету, курсовая работа	
	<b>Владеть</b> навыками технической эксплуатации и настройки измерительных приборов.		вопросы к экзамену и зачету, курсовая работа	

**2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки владений, умений, знаний, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы с описанием шкал оценивания, эталоны верного ответа и методическими материалами, определяющими процедуру оценивания**

### Вопросы к зачету

1

Векторная диаграмма соответствует схеме, содержащей...



- только индуктивный элемент
- только емкостный элемент
- резистивный и емкостный элементы
- резистивный и индуктивный элементы

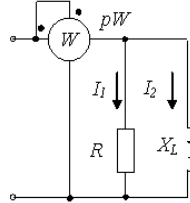
2

Критерием возникновения резонанса является равенство нулю сдвига фаз...

- между напряжением и током в резистивном элементе
- напряжениями на реактивных элементах
- между токами в реактивных элементах
- между приложенным напряжением и входным током

3

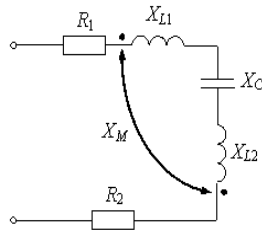
При известных значениях токов  $I_1 = 6$  А,  $I_2 = 8$  А и сопротивлениях  $R = 10$  Ом,  $X_L = 7,5$  Ом показание ваттметра  $pW$  составит ...



- 402 Вт
- 3430 Вт
- 360 Вт
- 1960 Вт

4

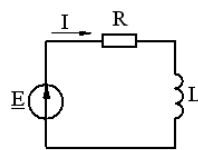
Если  $R_1 = 50$  Ом,  $R_2 = 40$  Ом,  $X_{L1} = 60$  Ом,  $X_{L2} = 30$  Ом,  $X_C = 20$  Ом,  $X_M = 10$  Ом, то комплексное входное сопротивление равно ...



- $(90 + j70)$  Ом
- $(90 + j80)$  Ом
- $(90 + j100)$  Ом
- $(90 + j50)$  Ом

5

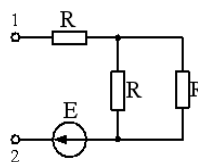
Если активная мощность источника  $P_{ист} = 20$  Вт, а реактивная мощность приемников  $Q_{пр} = 20$  ВАр, то полная мощность источника равна ...



- 6,32 ВА
- $20\sqrt{2}$  ВА
- 20 ВА
- 40 ВА

6

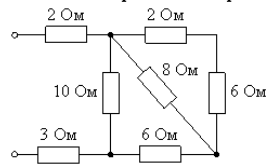
Если  $R = 10$  Ом, то внутреннее сопротивление эквивалентного генератора  $R_{ЭГ}$  относительно зажимов 1-2 равно...



- 20 Ом
- бесконечности
- 15 Ом
- 30 Ом

7

Входное сопротивление равно...



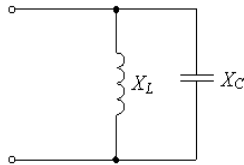
- 10 Ом
- 15 Ом
- 13 Ом
- 7 Ом

8

Ток электрического смещения преобладает в ...

- полупроводниках
- электролитах
- проводниках
- диэлектриках

9

Если  $X_L = 10$  Ом, а  $X_C = 30$  Ом, то полное комплексное сопротивление цепи равно...

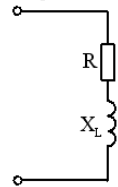
- $-j7,5$  Ом
- $j15$  Ом
- $j20$  Ом
- 40 Ом

10

Идеальный источник тока – это источник электрической энергии, ...

- характеризующийся электродвижущей силой и внутренним электрическим сопротивлением
- характеризующийся электрическим током в нем и внутренней проводимостью
- ток которого не зависит от напряжения на его выводах
- напряжение на выводах которого не зависит от электрического тока в нем

11

При  $R = X_L = 40$  Ом угол сдвига фаз между приложенным напряжением и током равен...

- $30^\circ$
- $45^\circ$
- $-30^\circ$
- $-45^\circ$

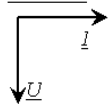
12

В электрической цепи возможен резонансный режим, если цепь содержит ...

- только резисторы
- только резисторы и катушки индуктивности
- только резисторы и конденсаторы
- катушки индуктивности и конденсаторы

13

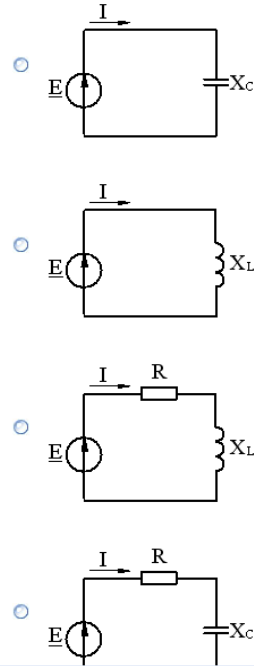
Векторная диаграмма соответствует схеме, содержащей элемент(ы).



- резистивный и емкостный
- только индуктивный
- резистивный и индуктивный
- только емкостный

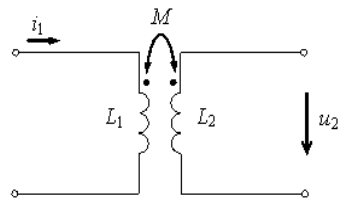
14

Если комплексная мощность источника  $S_{\text{ист}} = (20 - j30)$  В.А, то схема замещения цепи имеет вид ...



15

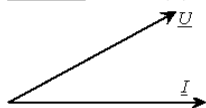
Если  $i_1(t) = 0,3 \sin(100t + 60^\circ)$  А,  $M = 0,1$  Гн, то мгновенное значение индуцированного напряжения  $u_2(t)$  равно ...



- $3 \sin(100t + 150^\circ)$  А
- $6 \sin(100t + 150^\circ)$  А
- $30 \sin(100t + 60^\circ)$  А
- $3 \sin(100t + 60^\circ)$  А

16

Векторная диаграмма соответствует схеме, содержащей элемент(ы).



- только индуктивный
- только емкостный
- резистивный и индуктивный
- резистивный и емкостный

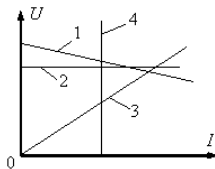
17

Ток проводимости преобладает в ...

- диэлектриках
- полупроводниках
- проводниках
- воздухе

18

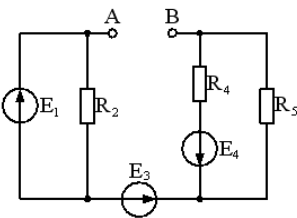
Вольт-амперная характеристика реального источника ЭДС - это график ...



- 1
- 4
- 2
- 3

19

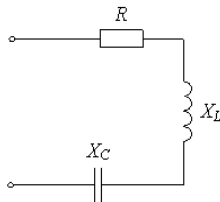
Если  $R_2 = 50$  Ом,  $R_4 = 100$  Ом,  $R_5 = 100$  Ом, то сопротивление эквивалентного генератора  $R_{ЭГ}$  относительно зажимов А-В составит...



- 250 Ом
- 100 Ом
- 50 Ом
- 75 Ом

20

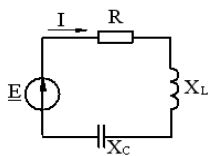
Если  $R = X_L = X_C = 30$  Ом, то полное сопротивление цепи Z равно...



- 30 Ом
- 9,5 Ом
- $30\sqrt{2}$  Ом
- 90 Ом

21

Если  $X_L > X_C$ , тогда полная мощность источника ...



- активно-индуктивная
- чисто активная
- чисто реактивная
- активно-емкостная

22. Справедливы ли законы Кирхгофа, записанные: а) для действующих значений токов и напряжений; б) мгновенных значений токов и напряжений; в) амплитудных значений токов и напряжений; г) комплексных значений токов и напряжений?

23. Ток катушки индуктивностью равен  $\frac{1}{6}$  А. Определите напряжение на катушке, комплексные амплитудные значения тока и напряжения на ней.



24. Ток конденсатора емкостью  $C$  равен  $I$ . Определите напряжение на конденсаторе, комплексные действующие значения тока и напряжения на нем.

25. Как связан первый закон Кирхгофа, записанный для электрической цепи, с уравнениями электродинамики?

### **Методические рекомендации по проведению зачёта:**

Зачет проводится в форме индивидуальной защиты – ответа на вопросы (1-3 вопроса) из предложенного перечня вопросов к зачету, но преподаватель может задавать и иные, не включенные с данным список вопросы по изучаемой дисциплине.

Преподаватель в начале семестра выдает обучающимся примерные вопросы для зачета.

Обучающийся должен вовремя прибыть на зачет с зачетной книжкой, письменными принадлежностями. При необходимости и возникновения необходимости обдумывания ответа на вопрос обучающийся может использовать время 3-5 минут для подготовки ответа. Пользоваться учебниками, книгами, пособиями, записями и конспектами лекции на зачете не разрешается. В период учебных занятий (лекций и практических занятий, а также зачета) запрещено пользоваться мобильной связью.

На зачете обучающемуся следует кратко и аргументировано изложить ответы на поставленные преподавателем вопросы. Обучающийся должен быть готов и к дополнительным (уточняющим) вопросам, которые может задать преподаватель. Также учитывается активность обучающегося в течение всего семестра и степень освоения изучаемого материала.

### **Критерии оценивания:**

– оценка «зачтено» выставляется, если ответ полный (все основные аспекты вопроса затронуты и освещены), использован не один литературный источник, речь четкая, логичная, проведен анализ изученного материала.

– оценка «незачтено» выставляется, если тема не раскрыта (обучающийся не понимает сути вопроса, говорит не о том), использует в качестве источника собственные поверхностные, либо ошибочные рассуждения, речь сбивчивая, понятийный аппарат не употребляется, объем ответа не превышает нескольких предложений.

### **Эталон верного ответа:**

Представлен в книге Демирчян, К.С. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин. – Москва : Питер, 2009. - 512 с.

## Вопросы к экзамену

1. Источник э.д.с и источник тока.
2. Закон Ома для участка цепи с э.д.с.
3. Законы Кирхгофа.
4. Расчет цепей постоянного тока с использованием законов Кирхгофа.
5. Метод контурных токов.
6. Принцип наложения и метод наложения.
7. Метод двух узлов.
8. Метод узловых потенциалов.
9. Преобразование звезды сопротивлений в треугольник и треугольника сопротивлений в звезду.
10. Расчет цепи постоянного тока методом эквивалентного генератора.
11. Основные параметры, характеризующие синусоидальные величины.
12. Изображения синусоидальных величин комплексными числами.
13. Резистор в цепи синусоидального тока.
14. Индуктивность в цепи синусоидального тока.
15. Емкость в цепи синусоидального тока.
16. Комплексное сопротивление. Закон Ома в комплексной форме.
17. Комплексная проводимость. Законы Кирхгофа в комплексной форме.
18. Активная, реактивная и полная мощности в цепи синусоидально тока.
19. Резонанс напряжений.
20. Трехфазная система э.д.с. Трехфазная цепь. Понятие фазы.
21. Соединение трехфазных цепей звездой и треугольником. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами.
22. Расчет трехфазных цепей при соединении нагрузки звездой с нулевым проводом.
23. Расчет трехфазных цепей при соединении нагрузки звездой без нулевого провода, при соединении нагрузки треугольником.
24. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной системы.

### Методические рекомендации по проведению экзамена:

Экзамен проводится в форме индивидуальной защиты – ответа на вопросы (2 вопроса) из предложенного перечня вопросов к экзамену, но преподаватель может задавать и дополнительные, не включенные в данный список вопросы по изучаемой дисциплине.

Преподаватель в начале семестра выдает обучающимся список вопросов для экзамена.

Обучающийся должен вовремя прибыть на экзамен с зачетной книжкой, письменными принадлежностями. При необходимости и возникновения необходимости обдумывания ответа на вопрос обучающийся

может использовать время не более 45 минут для подготовки ответа. Пользоваться учебниками, книгами, пособиями, записями и конспектами лекции на экзамене не разрешается. В период учебных занятий (лекций и практических занятий, а также экзамена) запрещено пользоваться мобильной связью.

На экзамене обучающемуся следует подробно и аргументировано изложить ответы на поставленные преподавателем вопросы. Обучающийся должен быть готов и к дополнительным (уточняющим) вопросам, которые может задать преподаватель. Также учитывается активность обучающегося в течение всего семестра и степень освоения изучаемого материала.

### **Критерии оценивания:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

### **Эталон верного ответа:**

Представлен в книге Демирчян, К.С. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин. – Москва : Питер, 2009. - 512 с.

## Задания на курсовую работу

Тема: «Расчет разветвленных линейных электрических цепей с сосредоточенными параметрами»

Задание №1.

Расчет линейной электрической цепи с постоянными напряжениями и токами.

$$e_1(t) = E_1$$

$$e_2(t) = E_2$$

$$e_3(t) = E_1$$

$$j(t) = J$$

При выполнении этого задания влияние индуктивностей, конденсаторов и магнитная связь не учитывается.

1.1 Изобразить схему, достаточную для расчета токов ветвей, соединяющих узлы, помеченные буквами, указав их номера и направления. Ввести индексную цифровую нумерацию всех пассивных элементов схемы.

1.2 Определить токи во всех ветвях схемы и напряжение на зажимах источника тока:

1.2.1 По законам Кирхгофа

1.2.2 Методом контурных токов

1.2.3 Методом узловых потенциалов

1.3 Составить баланс вырабатываемой и потребляемой мощностей.

Определить ток в ветви **аБ**:

1.4.1 Методом наложения,

1.4.2 Методом преобразований.

1.5 Рассматривая цель относительно сопротивления **R** ветви **аБ** как активный

двухполюсник, заменить его эквивалентным генератором, определить параметры

эквивалентного генератора и рассчитать ток в ветви **аБ**.

1.6 Для любого контура без источника тока построить потенциальную диаграмму.

1.7 Определить показание вольтметра.

1.8 Сравнить результаты вычислений, оценить трудоемкость методов расчета и

сформулировать выводы по выполненным пунктам задания.

Задание №2.

Расчет линейной электрической цепи с гармоническими напряжениями и токами.

$$e_1(t) = \sqrt{2} * E_1 * \sin(\omega t + \alpha_1)$$

$$e_2(t) = \sqrt{2} * E_2 * \sin(\omega t + \alpha_2)$$

$$e_3(t) = \sqrt{2} * E_2 * \sin(\omega t + \alpha_1)$$

$$j(t) = \sqrt{2} * J * \sin(\omega t + \beta)$$

2.1 Записать систему независимых уравнений по законам Кирхгофа для мгновенных значений токов.

2.2 Изобразить схему, достаточную для расчета токов ветвей, соединяющих узлы, помеченные буквами, указав их номера и направления. Ввести индексную нумерацию всех пассивных элементов схемы.

Рассчитать без учета  $M$  комплексные сопротивления ветвей, соединяющих узлы, помеченные на схеме буквами и изобразить комплексную схему замещения с этими сопротивлениями для расчета комплексов действующих значений токов ветвей (номера и направления токов сохранить согласно заданию №1, причем параллельное соединение конденсатора и индуктивности, представить в виде одного комплексного сопротивления).

2.3 Не исключая индуктивной связи, определить комплексы действующих значений токов всех ветвей и напряжение на зажимах источника тока

2.3.1 по законам Кирхгофа,

2.3.2 методом контурных токов.

2.4 Записать мгновенные значения токов в ветви **aБ** и напряжения на зажимах источника тока.

2.5 Рассчитать балансы активной и реактивной мощностей.

2.6 Построить лучевую диаграмму токов и совмещенную с ней топографическую диаграмму напряжений.

2.7 Определить показание вольтметра.

2.8 Сделать развязку индуктивной связи и по методу эквивалентного генератора относительно сопротивления **R** ветви **aБ** определить комплексное сопротивление активного двухполюсника (эквивалентного генератора)  $Z_g$  и эдс эквивалентного генератора  $E_g$ , ток в ветви **aБ**, а затем при изменении сопротивления **R** ветви **aБ** от **0** до **10R**, рассчитать и построить зависимость для активной мощности  $P(R)$ .

2.9. Проанализировать результаты вычислений и сформулировать выводы по заданию.

Магнитная связь  $M$  в задании - встречная для четных  $N_3$  и согласованная для нечетных  $N_3$

Задание №3

Расчет линейной электрической цепи с периодическими негармоническими напряжениями и токами

$$e_1(t) = E_1 + \sqrt{2} * E_1 * \sin(\omega t + \alpha_1) + \sqrt{2} * E_1 / 3 * \sin(3\omega t + \alpha_1)$$

$$e_2(t) = E_2 + \sqrt{2} * E_2 * \sin(\omega t + \alpha_2)$$

$$e_3(t) = E_1 + \sqrt{2} * E_2 * \sin(\omega t + \alpha_1) + \sqrt{2} * E_2 / 5 * \sin(3\omega t + \alpha_1)$$

$$j(t) = J + \sqrt{2} * J * \sin(\omega t + \beta)$$

3.1 Рассчитать токи во всех ветвях применением принципа наложения, учитывая, что постоянная составляющая и первая гармоника всех

напряжений и токов найдены при расчете 1-го и 2-го заданий соответственно.

3.2 Рассчитать напряжение на зажимах источника тока.

3.3 Определить показание вольтметра:

3.3.1 магнитоэлектрической системы,

3.3.2 электромагнитной системы.

3.4 Рассчитать активную, реактивную и полную мощности для третьей гармоники.

3.5 Проанализировать результаты вычислений и сформулировать выводы по заданию.

#### Задание №4

Расчет линейной трехфазной цепи с гармоническими напряжениями и токами.

$$e_A(t) = \sqrt{2} * E * \sin(\omega t)$$

$$e_B(t) = \sqrt{2} * E * \sin(\omega t - 120^\circ)$$

$$e_C(t) = \sqrt{2} * E * \sin(\omega t - 240^\circ)$$

Изобразить схему, указав номера и направления токов и напряжений во всех фазах. Ввести индексную нумерацию всех пассивных элементов схемы.

4.1. Расчет симметричного режима:

4.1.1 преобразовать схему до эквивалентной звезды и определить комплексы

действующих значений напряжений и токов, а также рассчитать показание ваттметра;

4.1.2 в исходной схеме расчетом на одну фазу определить комплексы действующих

значений всех напряжений и токов;

4.1.3. рассчитать балансы активной и реактивной мощностей;

4.1.4. построить совмещенные векторные диаграммы для всех напряжений и токов.

4.2. Расчет несимметричного режима:

4.2.1 упростить схему и определить комплексы действующих значений напряжений и

токов, а также рассчитать показание ваттметра;

4.2.2 в исходной схеме определить неизвестные комплексы действующих значений

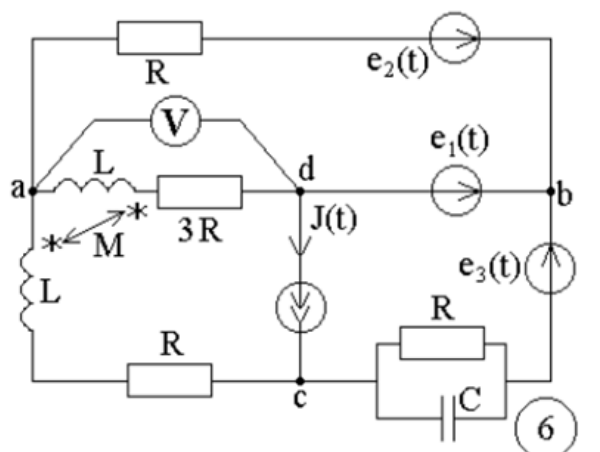
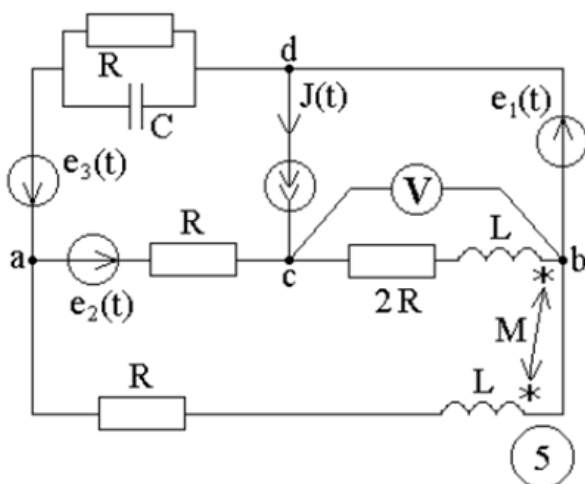
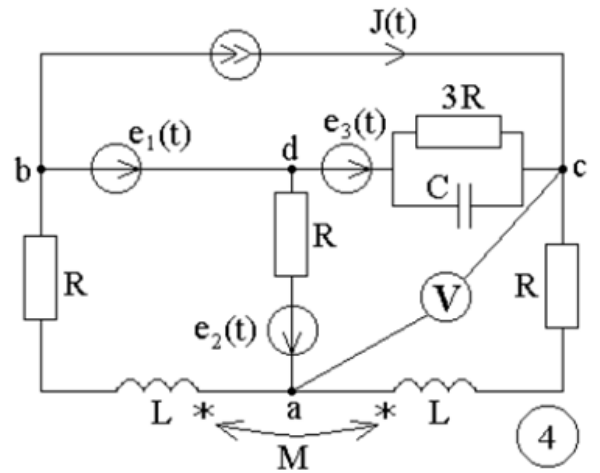
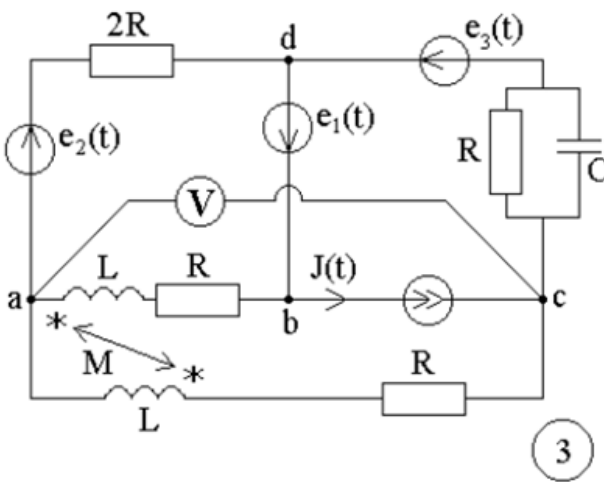
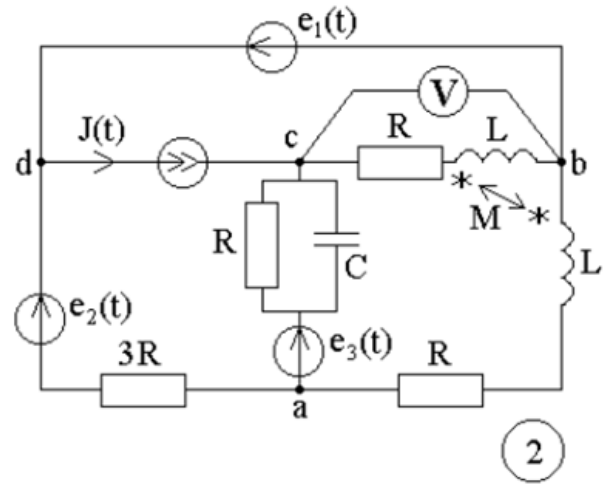
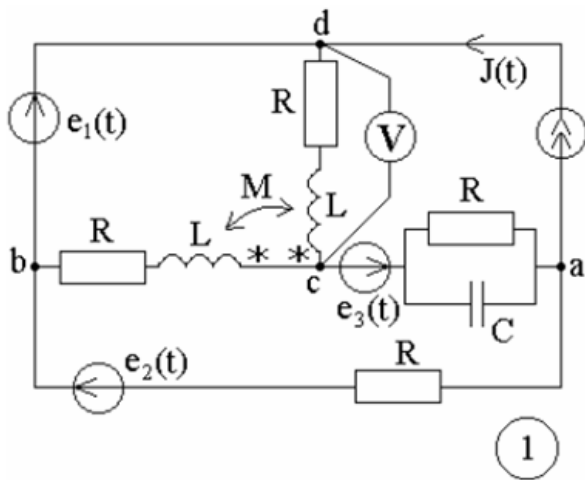
напряжений и токов;

4.2.3 рассчитать балансы активной и реактивной мощностей;

4.2.4 построить совмещенные векторные диаграммы для всех напряжений и токов.

4.3 Проанализировать результаты вычислений, сравнить симметричный и несимметричный режимы, сформулировать выводы по работе. При выполнении задания необходимо учитывать, что для схем с номерами 1,3,6,8 симметричный вариант схемы соответствует

замкнутому состоянию ключа К. Для остальных схем - разомкнутому состоянию ключа К. Для схем с номерами 1,3,6,8 несимметричный вариант схемы соответствует разомкнутому состоянию ключа К. Для остальных схем - замкнутому состоянию ключа К.



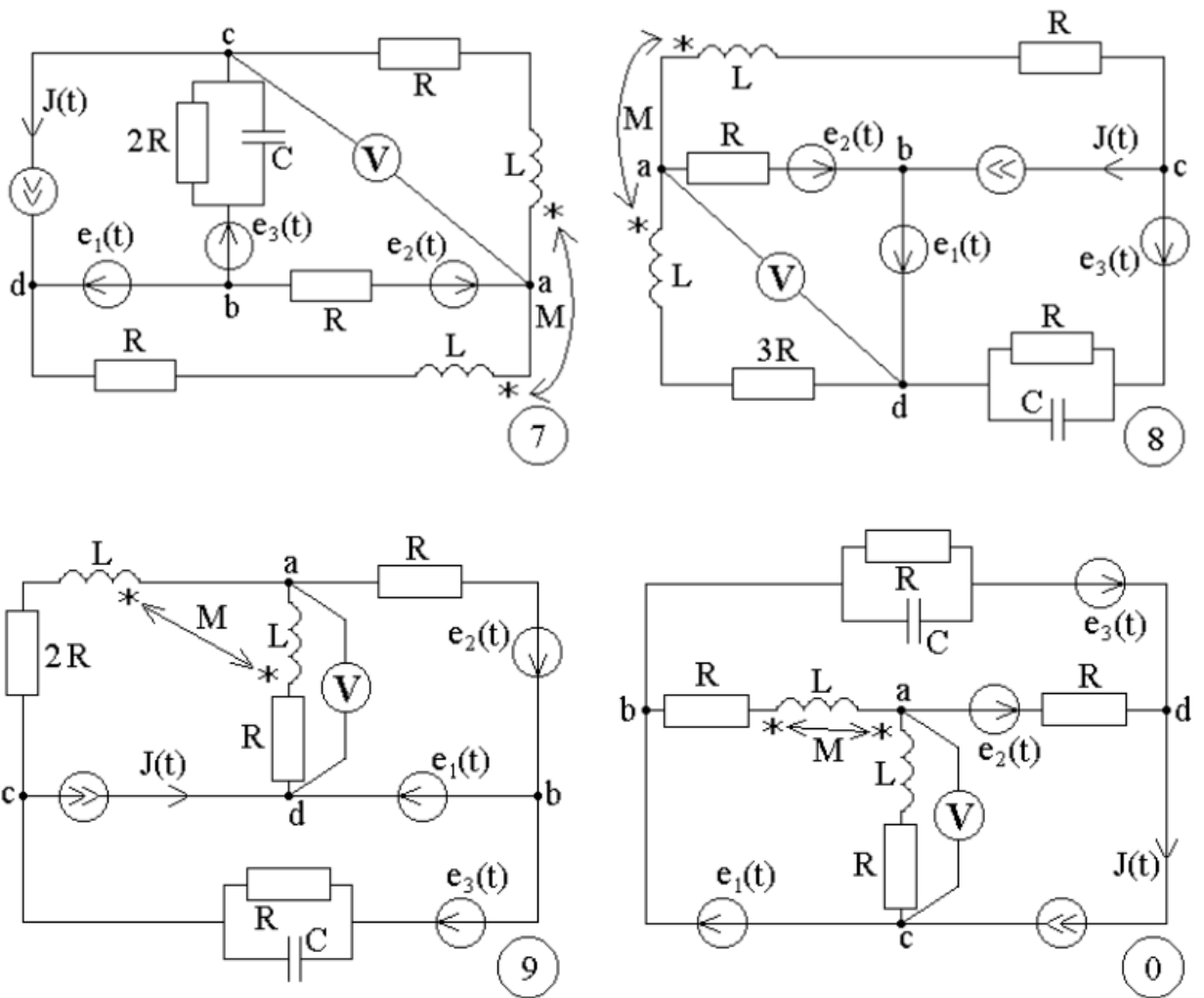


Рисунок 1- Варианты схем к заданиям №1, 2,3

Таблицы значений параметров элементов схем рисунка 1 для заданий №1,2,3

Таблица 1

№	$E_1$	$E_2$	$\alpha_1$	$\alpha_2$
-	В	В	град	Град
1	110	200	0	-90
2	120	190	30	-60
3	130	180	45	-45
4	140	170	60	-30
5	150	160	90	-120
6	160	150	120	0
7	170	140	150	30
8	180	130	180	45
9	190	120	210	60
0	200	110	240	90

Таблица 2

№	$J$	$\beta$	$R$	$L$	$C$
-	А	град	Ом	мГн	мкФ
1	1	120	10	31.85	318.4
2	2	135	20	63.69	159.2
3	3	150	30	95.54	106.1
4	4	180	40	127.39	79.6
5	5	60	50	159.24	63.6
6	1	-90	60	191.08	53
7	2	-60	70	222.93	45.4
8	3	-45	80	254.78	39.8
9	4	-30	90	286.62	35.3
0	5	0	100	318.47	31.8

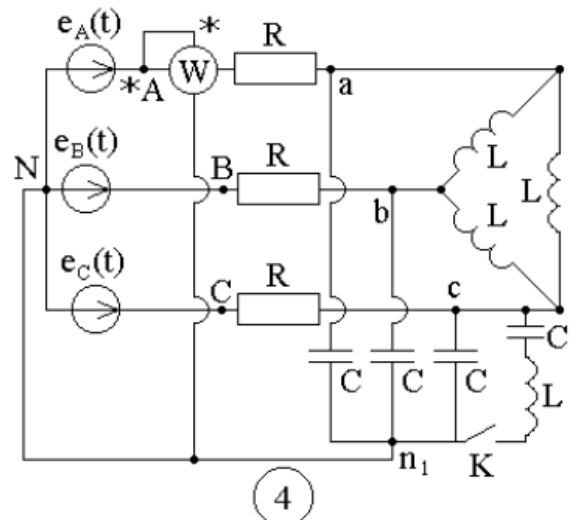
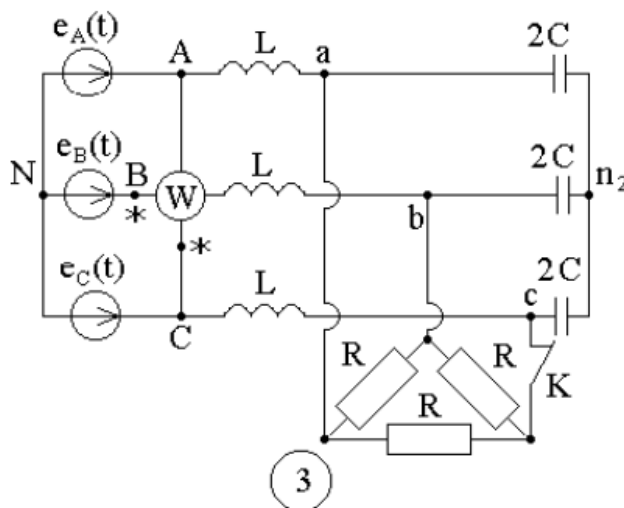
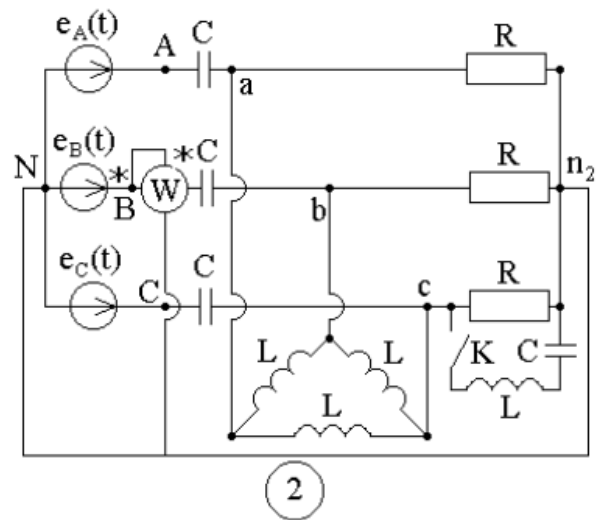
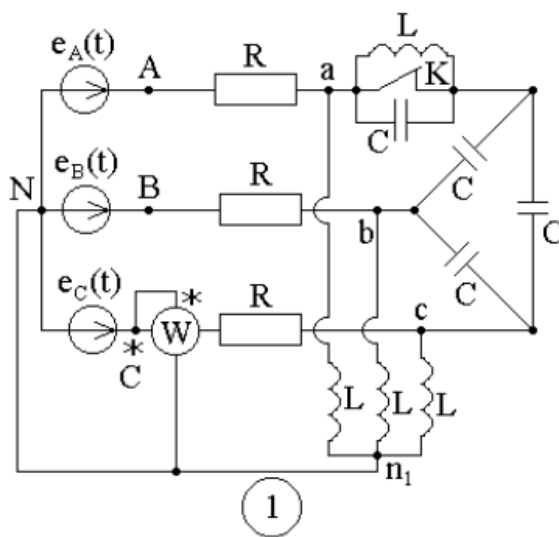


Таблица3

№	$E$
-	B
1	127
2	220
3	380
4	220
5	127
6	220
7	380
8	220
9	127
0	380

Таблица4

№	$R$	$L$	$C$
-	Ом	мГн	мкФ
1	100	318.47	31.8
2	90	286.62	35.3
3	80	254.78	39.8
4	70	222.93	45.4
5	60	191.08	53
6	50	159.24	63.6
7	40	127.39	79.6
8	30	95.54	106.1
9	20	63.69	159.2
0	10	31.85	318.4



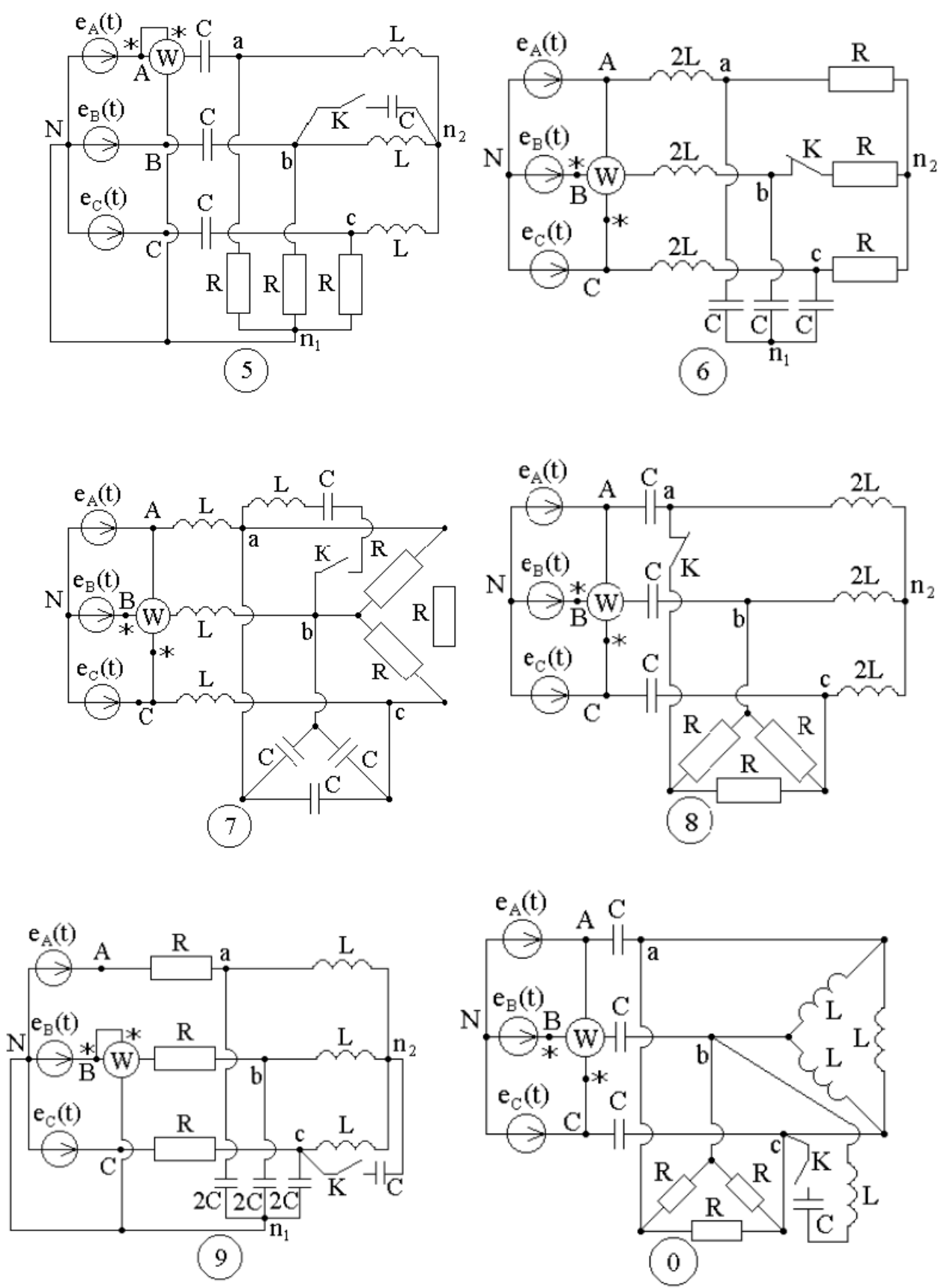


Рисунок 2 - Варианты схем к заданию №4

### **Методические рекомендации по защите курсовой работы:**

Проводится в форме индивидуальной защиты – ответа на вопросы (2 вопроса).

Преподаватель в начале семестра выдает обучающимся задания к курсовой работе.

Обучающийся должен вовремя прибыть с зачетной книжкой, письменными принадлежностями. Пользоваться учебниками, книгами, пособиями, записями и конспектами лекции на экзамене не разрешается. В период учебных занятий (лекций и практических занятий, а также экзамена) запрещено пользоваться мобильной связью.

На защите обучающемуся следует подробно и аргументировано изложить ответы на поставленные преподавателем вопросы. Обучающийся должен быть готов и к дополнительным (уточняющим) вопросам, которые может задать преподаватель. Также учитывается активность обучающегося в течение всего семестра и степень освоения изучаемого материала.

### **Критерии оценивания:**

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

**Эталон верного ответа:**

Представлен в книге Демирчян, К.С. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин. – Москва : Питер, 2009. - 512 с.

Разработчик



*подпись*

Е. Я. Глушкин

*инициалы, фамилия*