

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление подготовки / специальность:** Электроэнергетика и электротехника  
**Профиль / специализация:** Автоматизация и цифровое управление электротехническими комплексами  
**Дисциплина:** Теоретические основы электротехники

**Формируемые компетенции:** ОПК-4

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

| Объект оценки | Уровни сформированности компетенций  | Критерий оценивания результатов обучения        |
|---------------|--|---|
| Обучающийся   | Низкий уровень<br>Пороговый уровень<br>Повышенный уровень<br>Высокий уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций  | Шкала оценивания<br>Экзамен или зачет с оценкой |
|---|---|---|
| Низкий уровень                          | Обучающийся:<br>-обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;<br>-допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой;<br>-не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.   | Неудовлетворительно                             |
| Пороговый уровень                       | Обучающийся:<br>-обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности;<br>-справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой;<br>-знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины;<br>-допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Удовлетворительно                               |
| Повышенный уровень                      | Обучающийся:<br>- обнаружил полное знание учебно-программного материала;<br>-успешно выполнил задания, предусмотренные программой;<br>-усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины;<br>-показал систематический характер знаний учебно-программного материала;<br>-способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности   | Хорошо  |

|                 |   |         |
|-----------------|---|---------|
| Высокий уровень | Обучающийся:<br>-обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;<br>-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;<br>-ознакомился с дополнительной литературой;<br>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;<br>-проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала. | Отлично |
|-----------------|---|---------|

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
|  | Неудовлетворительно<br>Не зачтено   | Удовлетворительно<br>Зачтено  | Хорошо<br>Зачтено  | Отлично<br>Зачтено  |
| Знать                                    | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей. |
| Уметь                                    | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.   | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.                  | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.                 | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.                   |
| Владеть                                  | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.   | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем   | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.                    | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей                    |

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным

## занятиям.

Примерный перечень вопросов к экзамену

Компетенция ОПК-4:

- Электрическая цепь постоянного тока и ее параметры
- Схема замещения электрической цепи постоянного тока и ее элементы. Условие эквивалентности источников тока и напряжения.
- Схема замещения электрической цепи постоянного тока и ее элементы. Внешняя характеристика источника питания.
- Топология электрических цепей и ее параметры.
- Основные законы электрических цепей.
- Потенциальная диаграмма как средство проверки второго законов Кирхгофа.
- Мощность в цепи постоянного тока. Баланс мощности.
- Метод расчета электрических цепей с помощью уравнений Кирхгофа.
- Метод узловых потенциалов (вывод).
- Метод контурных токов (вывод).
- Принцип суперпозиции. Метод наложения.
- Двухполюсники. Входное сопротивление двухполюсника. Теорема об эквивалентном генераторе (об активном двухполюснике).
- Расчет электрических цепей методом эквивалентного генератора.
- Эквивалентные преобразования электрических цепей
- Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному двухполюснику (ЛЭП постоянного тока).
- Принцип получения синусоидальной ЭДС. Величины, характеризующие синусоидальную функцию времени. Волновая диаграмма.
- Среднее и действующее значение синусоидальной функции.
- Изображение синусоидальной функции времени вращающимися векторами. Векторные диаграммы.
- Изображение синусоидально изменяющихся величин комплексными числами.
- Законы Кирхгофа и закон Ома в цепях синусоидального тока.
- Понятие об активном сопротивлении. Синусоидальный ток в активном сопротивлении (ток, напряжение, мощность).
- Понятие об индуктивности. Индуктивность в цепи синусоидального тока (ток, напряжение, мощность).
- Понятие об электрической емкости. Емкость в цепи синусоидального тока (ток, напряжение, мощность).
- Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Треугольник сопротивлений.
- Параллельное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Треугольник проводимостей.
- Эквивалентные сопротивления и проводимости.
- Построение векторной топографической диаграммы.
- Мощность в произвольной цепи синусоидального тока. Треугольник мощностей
- ЛЭП переменного тока. Коэффициент мощности, его технико-экономические показатели.
- Резонанс напряжений и его характеристики.
- Резонанс токов и его характеристики.
- Явления взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Понятие одноименных зажимов, их опытное определение.
- Последовательное соединение индуктивно-связанных элементов. Векторная диаграмма.
- Параллельное соединение индуктивно-связанных элементов. Векторная диаграмма.
- Расчет сложной электрической цепи при магнитосвязанных элементах.
- Развязка индуктивных связей.
- Получение трёхфазной системы ЭДС. Способы соединения обмоток генератора.
- Соединение трёхфазной нагрузки треугольником. Симметричный и несимметричный режимы.
- Соединение трёхфазной нагрузки звездой. Симметричный и несимметричный режимы.
- Мощность в трехфазной цепи.
- Симметричные составляющие несимметричных трехфазных систем.

- Переходные процессы основные понятия и определения. Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов.
- Переходные процессы в цепи RL при включении на постоянное и синусоидальное напряжения. Постоянная времени цепи.
- Переходные процессы в цепях RC при включении на постоянное и синусоидальное напряжения.
- Расчет переходных процессов классическим методом в цепях с двумя реактивными элементами.
- Основы метода переменных состояния
- Основы операторного метода. Операторные схемы замещения. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.
- Расчет переходных процессов в сложных цепях операторным методом. Формула разложения.
- Расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях. Влияние параметров цепи на форму кривой тока.
  - Действующее и среднее значения несинусоидального тока
  - Представление периодических несинусоидальных токов и напряжений в виде ряда Фурье. О составе высших гармоник при наличии симметрии форм кривых.
  - Представление Ряда Фурье в комплексной форме.
  - Основы спектрального метода расчета переходных процессов.
  - Четырехполюсники. Классификация. Входные и передаточные параметры четырехполюсников.
  - Уравнения четырехполюсников.  $Z$ ,  $Y$ ,  $A$ ,  $H$  – параметры.
  - Режим согласованного включения четырехполюсников. Характеристические параметры ЧП.
  - Нелинейные цепи, их классификация, параметры и характеристики.
  - Расчет нелинейных цепей постоянного тока с одним источником энергии (смешанное соединение элементов, последовательное, параллельное).
    - Расчет нелинейных цепей с несколькими источниками энергии
    - Магнитное поле и магнитные свойства материалов.
    - Магнитные цепи постоянного тока. Законы магнитных цепей
    - Магнитные цепи постоянного тока. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Прямая и обратная задачи.
    - Расчет разветвленной магнитной цепи. Прямая задача.
    - Расчет разветвленной магнитной цепи. Обратная задача.
    - Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока.
    - Схемы замещения и векторные диаграммы катушек с ферромагнитными сердечниками в цепи переменного тока.
    - Феррорезонанс. Применение
    - Электростатическое поле. Основные определения. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
    - Уравнения линии с распределенными параметрами, их решение для установившегося синусоидального режима.
    - Распространение волны в однородной линии. Скорость волны, длина волны.
    - Уравнения однородной линии в гиперболических функциях. Линия как четырехполюсник.
    - Входные характеристики линии,  $XX$ ,  $K3$ .
    - Линия с распределенными параметрами согласованная с нагрузкой.
    - Линия с распределенными параметрами без искажений.
    - Линия с распределенными параметрами без потерь.

Примерные практические задачи (задания) и ситуации  
Компетенция ОПК-4:

1.

Написать уравнения для определения токов в ветвях методом:

- 1) контурных токов;
- 2) узловых потенциалов
- 3) законов Кирхгофа

2.

1. Найти параметры эквивалентного генератора ( $E_Э$ ,  $R_Э$ ), заменяющего активный двухполюсник с зажимами n, m
2. Определить мощность, которая будет выделяться в  $R_3$ , если по нему протекает ток  $I_3 = 2$  А
3. Определить ток  $I_3$ , если  $R_3 = 50$  Ом

|               |               |
|---------------|---------------|
| $E_1 = 125$ В | $R_4 = 75$ Ом |
| $E_2 = 25$ В  | $R_5 = 50$ Ом |
| $E_3 = 130$ В | $R_6 = 25$ Ом |

3.

Для определения параметров пассивного двухполюсника была собрана схема. Показания приборов:

$U = 120$  В

$I = 20$  А

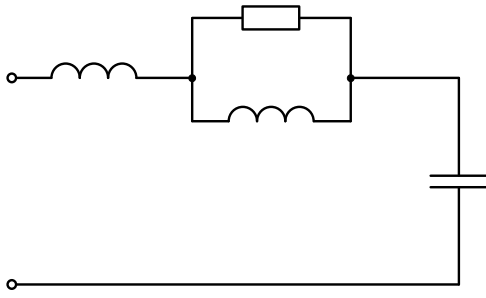
$\varphi = -25^\circ$

Определить эквивалентные сопротивления ( $R_Э$ ,  $X_Э$ ) и проводимости ( $G_Э$ ,  $B_Э$ ).

Построить последовательную и параллельную схемы замещения двухполюсника.

4.

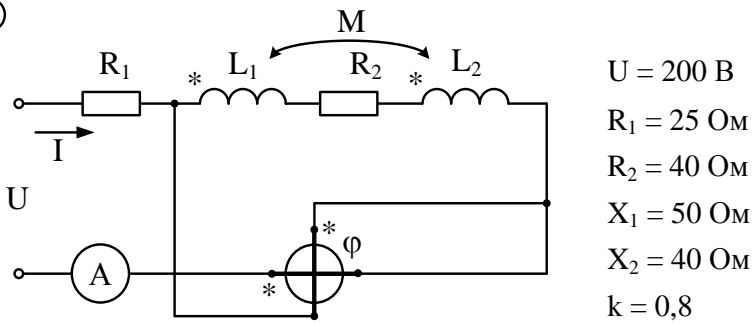
14



Обозначить напряжения и токи на всех участках и построить векторную диаграмму.

5.

7

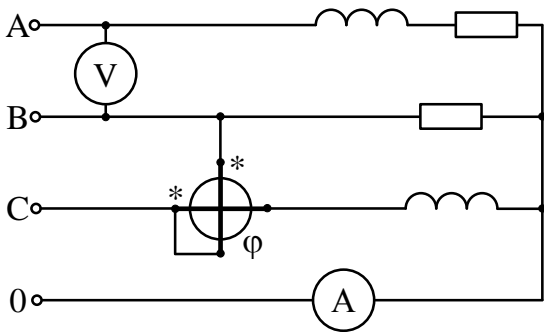


$U = 200 \text{ В}$   
 $R_1 = 25 \text{ Ом}$   
 $R_2 = 40 \text{ Ом}$   
 $X_1 = 50 \text{ Ом}$   
 $X_2 = 40 \text{ Ом}$   
 $k = 0,8$

Определить показания приборов.  
 Построить в масштабе векторную диаграмму.

6.

19



Определить показания приборов

Рассчитать ток в нулевом проводе при обрыве линейного провода "В"

Построить векторную диаграмму токов и напряжений

$I_A = 5 \text{ А}$   
 $I_B = 6 \text{ А}$   
 $I_C = 6 \text{ А}$      $Z_A = 30 e^{j20^\circ} \text{ Ом}$

Образец экзаменационного билета

| Дальневосточный государственный университет путей сообщения  |   |   |
|--|---|---|
| Кафедра<br>(к602) Электротехника,<br>электроника и<br>электромеханика<br>4<br>семестр, учебный год                     | Экзаменационный билет №<br>по дисциплине<br>Теоретические основы электротехники<br>для направления подготовки / специальности<br>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника<br>профиль/специализация<br>Электроэнергетические системы и сети | «Утверждаю»<br>Зав. кафедрой<br>Скорик В.Г., канд. техн. наук,<br>доцент<br>«___» _____ 20__ г. |
| 1. Переходные процессы основные понятия и определения. Законы коммутации. Методы расчета переходных процессов. (ОПК-4) |   |   |
| 2. Схема замещения магнитной цепи. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Обратная задача. (ОПК-4)                     |   |   |
| 3. Задача. Цепи несинусоидального тока. (ОПК-4)  |   |   |
| 4. Задача. Нелинейные элементы. (ОПК-4)  |   |   |

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

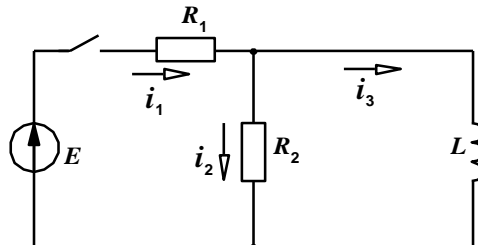
**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.**

3.1. Примерные задания теста

**Задание 1 (ОПК-4)**

Выберите правильный вариант ответа.

**Введите расчетное численное значение**



$E=200\text{ В}$ ,  $R_1=40\text{ Ом}$ ,  $R_2=60\text{ Ом}$ ,  $L=120\text{ мГн}$ .

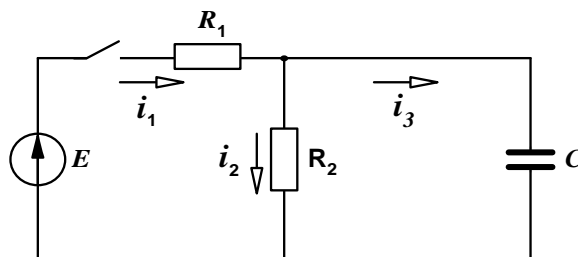
Ток  $i_1$  в установившемся режиме равен \_\_\_ амперам

Правильные варианты ответа: а)5А; б)2А; в)3,5 А; г)4 А.

**Задание 2 (ОПК-4)**

Выберите правильный вариант ответа.

**Введите расчетное численное значение**



$E=140\text{ В}$ ,  $R_1=20\text{ Ом}$ ,  $R_2=50\text{ Ом}$ ,  $C=1000\text{ мкФ}$ .

Ток  $i_1$  в момент коммутации равен \_\_\_ амперам

Правильные варианты ответа: а)2,8А; б)7А; в)3,5 А; г)1,4 А.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

3.2. Соответствие между бальной и рейтинговой системами оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, устанавливается посредством следующей таблицы:

| Объект оценки | Показатели оценивания результатов обучения | Оценка                | Уровень результатов обучения |
|---------------|--|-----------------------|------------------------------|
| Обучающийся   | 60 баллов и менее                          | «Неудовлетворительно» | Низкий уровень               |
|               | 74 – 61 баллов                             | «Удовлетворительно»   | Пороговый уровень            |
|               | 84 – 77 баллов                             | «Хорошо»              | Повышенный уровень           |
|               | 100 – 85 баллов                            | «Отлично»             | Высокий уровень              |

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

| Элементы оценивания   | Содержание шкалы оценивания  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
|   | Неудовлетворительно  | Удовлетворительно   | Хорошо   | Отлично  |
|   | Не зачтено   | Зачтено   | Зачтено  | Зачтено  |
| Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)   | Полное несоответствие по всем вопросам                               | Значительные погрешности  | Незначительные погрешности   | Полное соответствие  |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию.                                      | Значительное несоответствие критерию  | Незначительное несоответствие критерию   | Соответствие критерию при ответе на все вопросы.   |
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы  | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы. | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.   |
| Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы                            | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.             | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко  | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.   | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер |



|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| <p>Качество ответов на дополнительные вопросы</p> | <p>На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.</p> | <p>Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.</p> | <p>1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.<br/>2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.</p> | <p>Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.</p> |
|---|--|--|---|--|

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.