

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 12.09.2023 17:32:23

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой
физики, электротехники и электроэнергетики
Масютина Г.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по
дисциплине **«Методы решения задач электроэнергетики и электротехники»**

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика
и электротехника

Направленность (профиль)

Передача и распределение электрической
энергии в системах электроснабжения

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Год начала обучения

2021 г

Реализуется в 2 семестре

Предисловие

1. Назначение для проверки знаний, умений и навыков текущего и промежуточного контроля.

2. Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации на основе рабочей программы дисциплины составлен в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 09.03.02, утвержденной на заседании учебно-методического совета ФГАОУ ВО «СКФУ» протокол №__ от «__» _____ 2019 г.

3. Разработчик _____ Манторова И.В., доцент кафедры ФЭиЭ

4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры физики, электротехники и электроэнергетики

Протокол №__ от «__» _____ 2019 г.

5. ФОС согласован с выпускающей кафедрой кафедры систем управления и информационных технологий

Протокол №__ от «__» _____ 2019 г.

6. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель _____

Экспертное заключение: данные оценочные средства соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, рекомендуются для использования в учебном процессе.

«__» _____

_____ (подпись)

7. Срок действия ФОС один год.

По дисциплине

**МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) Передача и распределение электрической энергии в системах электроснабжения

Квалификация Бакалавр

выпускника

Форма обучения очная

Год начала обучения 2019

Код оцениваемой компетенции (или её части)	Модуль, раздел, тема (в соответствии с Программой)	Тип контроля	Вид контроля	Компонент фонда оценочных средств	Количество заданий для каждого уровня, шт.	
					Базовый	Продвинутый
ОПК-2	Темы 1-15	текущий	письменный	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	35	9
ОПК-2	Темы 11-12	текущий	письменный	Комплект заданий для контрольной работы	20	10
ОПК-2	Темы 1-15	промежуточный	устный	Вопросы к экзамену	30	9

Составитель _____ Манторова И.В.

« ____ » _____ 20 ____ г

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ФЭиЭ
_____ А.В.Пермяков
«__» _____ 201__ г.

**Вопросы к экзамену
Базовый уровень**

Знать

1. Основные понятия, определения и теоремы теории графов
2. Связь между графом и матрицей
3. Матрица и уравнения сечений
4. Матрица и уравнения фундаментальных контуров
5. Граф электрической цепи
6. Основы теории сигнальных графов
7. Методика проведения анализа электрической цепи с помощью сигнальных графов
8. Комплексные числа
9. Геометрическое представление комплексных чисел
10. Модуль и аргумент комплексного числа
11. Тригонометрическая форма комплексного числа
12. Показательная форма комплексного числа
13. Алгебраические критерии устойчивости
14. Частотные критерии устойчивости
15. Транспортная задача

Уметь

1. Преобразования фундаментальных матриц
2. Методы расчета, основанные на непосредственном применении законов Кирхгофа
3. Сложение комплексных чисел
4. Вычитание комплексных чисел
5. Умножение комплексных чисел
6. Деление комплексных чисел

Владеть

1. Матричный метод расчета
2. Метод расчета, основанный на применении законов Кирхгофа
3. Метод контурных токов
4. Метод узловых потенциалов
5. Потенциальная диаграмма
6. Метод эквивалентного генератора
7. Энергетический баланс в электрической цепи
8. Построение векторной диаграммы
9. Переход от комплексных величин к временным функциям

Продвинутый уровень

Знать

1. Топологические (геометрические) свойства электрической цепи
2. Методы оптимального резервирования электроэнергетических установок для

моделирования задач электроэнергетики

3. Многофазные системы массового обслуживания

Уметь

1. Определение параметров нагрузки в разветвленной цепи
2. Определение фактических токов электрической цепи
3. Определение токов в ветвях с использованием метода узловых потенциалов
4. Доказательство эквивалентности формул Тевенена и Нортона для расчета тока ветви методом эквивалентного генератора

Владеть

1. Применение закона Кирхгофа для определения тока в ветвях цепи
2. Построение потенциальной диаграммы для контура

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

2. Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от 20 до 40 ($20 \leq S_{\text{ЭКЗ}} \leq 40$), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

3.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 1 теоретический вопрос и два практических задания.

Для подготовки по билету отводится 40 мин. При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными таблицами.

Составитель _____ Манторова И.В.
(подпись)

« ____ » _____ 2019 г.

Оценочный лист

№ п/п	Ф.И.О. студента	Параметры состояния образованности									Итоговый балл
		Предметно-информационная составляющая образованности				Деятельностно-коммуникативная составляющая образованности			Ценностно-ориентационная составляющая образованности		
		Контроль-но-методиче-ский срез	Общеучебные умения и навыки			Уровень развития устной речи	Умение работать с информацией	Гра-мот-ность	Умение использо-вать полученн ые знания в повседнев ной жизни	Уровень адекват-ности само-оценки	
Умение анализирова-ть	Умение доказы-вать		Умение делать выводы								
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											

Комплект заданий для контрольной работы

Базовый уровень

Задание 1

Для структурной схемы надежности, приведенной на рис.1, определить показатели надежности системы: частоту отказов, среднее время восстановления, среднее время безотказной работы, вероятность отказа за год и коэффициент готовности (среднюю вероятность отказа за год коэффициент готовности). Отказы элементов рассматриваются как независимые события.

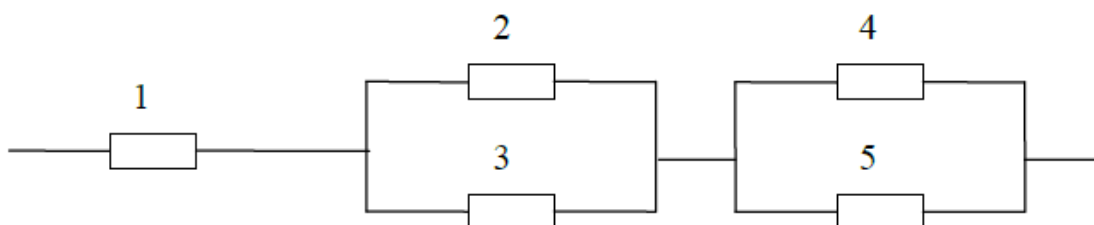


Рисунок 1. Структурная схема надежности

Исходные данные

Вариант №1

$\omega_1, \text{год}^{-1}$	$\omega_2, \text{год}^{-1}$	$\omega_3, \text{год}^{-1}$	$\omega_4, \text{год}^{-1}$	$\omega_5, \text{год}^{-1}$	$T_{1,ч}$	$T_{2,ч}$	$T_{3,ч}$	$T_{4,ч}$	$T_{5,ч}$
0,02	0.7	0.7	0,04	0,04	45	11	11	43	43

Вариант №2

$\omega_1, \text{год}^{-1}$	$\omega_2, \text{год}^{-1}$	$\omega_3, \text{год}^{-1}$	$\omega_4, \text{год}^{-1}$	$\omega_5, \text{год}^{-1}$	$T_{1,ч}$	$T_{2,ч}$	$T_{3,ч}$	$T_{4,ч}$	$T_{5,ч}$
0,03	0.8	0.9	0,05	0,05	32	10	11	40	40

Вариант №3

$\omega_1, \text{год}^{-1}$	$\omega_2, \text{год}^{-1}$	$\omega_3, \text{год}^{-1}$	$\omega_4, \text{год}^{-1}$	$\omega_5, \text{год}^{-1}$	$T_{1,ч}$	$T_{2,ч}$	$T_{3,ч}$	$T_{4,ч}$	$T_{5,ч}$
0,01	0.3	0.4	0,06	0,06	24	9	9	22	21

Вариант №4

$\omega_1, \text{год}^{-1}$	$\omega_2, \text{год}^{-1}$	$\omega_3, \text{год}^{-1}$	$\omega_4, \text{год}^{-1}$	$\omega_5, \text{год}^{-1}$	$T_{1,ч}$	$T_{2,ч}$	$T_{3,ч}$	$T_{4,ч}$	$T_{5,ч}$
0,02	0.9	0.8	0,03	0,03	36	12	12	34	34

Вариант №5

$\omega_1, \text{год}^{-1}$	$\omega_2, \text{год}^{-1}$	$\omega_3, \text{год}^{-1}$	$\omega_4, \text{год}^{-1}$	$\omega_5, \text{год}^{-1}$	$T_{1,ч}$	$T_{2,ч}$	$T_{3,ч}$	$T_{4,ч}$	$T_{5,ч}$
0,02	0.6	0.7	0,06	0,06	56	17	17	41	41

Вариант №6

$\omega_{1,-1}$ год	$\omega_{2,-1}$ год	$\omega_{3,-1}$ год	$\omega_{4,-1}$ год	$\omega_{5,-1}$ год	$T_{1,ч}$	$T_{2,ч}$	$T_{3,ч}$	$T_{4,ч}$	$T_{5,ч}$
0,01	0.7	0.8	0,02	0,02	50	13	13	49	49

Вариант №7

$\omega_{1,-1}$ год	$\omega_{2,-1}$ год	$\omega_{3,-1}$ год	$\omega_{4,-1}$ год	$\omega_{5,-1}$ год	$T_{1,ч}$	$T_{2,ч}$	$T_{3,ч}$	$T_{4,ч}$	$T_{5,ч}$
0,05	0.7	0.7	0,04	0,04	46	11	11	44	44

Вариант №8

$\omega_{1,-1}$ год	$\omega_{2,-1}$ год	$\omega_{3,-1}$ год	$\omega_{4,-1}$ год	$\omega_{5,-1}$ год	$T_{1,ч}$	$T_{2,ч}$	$T_{3,ч}$	$T_{4,ч}$	$T_{5,ч}$
0,02	0.4	0.4	0,06	0,06	38	14	14	39	39

Вариант №9

$\omega_{1,-1}$ год	$\omega_{2,-1}$ год	$\omega_{3,-1}$ год	$\omega_{4,-1}$ год	$\omega_{5,-1}$ год	$T_{1,ч}$	$T_{2,ч}$	$T_{3,ч}$	$T_{4,ч}$	$T_{5,ч}$
0,03	0.9	0.9	0,05	0,05	29	20	20	35	35

Вариант №10

$\omega_{1,-1}$ год	$\omega_{2,-1}$ год	$\omega_{3,-1}$ год	$\omega_{4,-1}$ год	$\omega_{5,-1}$ год	$T_{1,ч}$	$T_{2,ч}$	$T_{3,ч}$	$T_{4,ч}$	$T_{5,ч}$
0,05	0.5	0.5	0,02	0,02	46	15	15	43	43

Задание 2.

Случайная величина – активная мощность кабельной линии на промышленном предприятии подчиняется нормальному закону распределения вероятностей с параметрами: математическим ожиданием m_p и среднеквадратическим отклонением σ_p . Известны также максимальная расчетная мощность кабельной линии P_m и вероятность ее превышения γ , т.е. вероятность события, состоящего в том, что возможные значения мощности больше, чем P_m .

Используя величины, приведенные в таблице исходных данных, требуется заполнить строку соответствующего варианта, т.е. определить недостающую в этой строке величину (она отмечена «?»). Кроме того, требуется определить вероятность нахождения значений активной мощности в заданном интервале мощностей.

Вариант №1

m_p , кВт	σ_p , кВт	P_m , кВт	γ	Интервал P , кВт
220	?	260	0,05	70-250

Вариант №2

m_p , кВт	σ_p , кВт	P_m , кВт	γ	Интервал P , кВт
220	?	260	0,05	70-230

Вариант №3

m_p , кВт	σ_p , кВт	P_m , кВт	γ	Интервал P , кВт
220	?	260	0,05	60-240

Вариант №4

m_p , кВт	σ_p , кВт	P_m , кВт	γ	Интервал P , кВт
220	?	260	0,05	60-225

Вариант №5

m_p , кВт	σ_p , кВт	P_m , кВт	γ	Интервал P , кВт
220	?	260	0,05	70-235

Вариант №6

m_p , кВт	σ_p , кВт	P_m , кВт	γ	Интервал P , кВт
220	?	260	0,05	50-220

Вариант №7

m_p , кВт	σ_p , кВт	P_m , кВт	γ	Интервал P , кВт
220	?	260	0,05	50-215

Вариант №8

m_p , кВт	σ_p , кВт	P_m , кВт	γ	Интервал P , кВт
220	?	260	0,05	60-245

Вариант №9

m_p , кВт	σ_p , кВт	P_m , кВт	γ	Интервал P , кВт
220	?	260	0,05	70-255

Вариант №10

m_p , кВт	σ_p , кВт	P_m , кВт	γ	Интервал P , кВт
220	?	260	0,05	60-250

Задание 3.

Продвинутый уровень

От трансформаторной подстанции на промышленном предприятии получают электроэнергию два участка цеха. Законы распределения случайных величин (нагрузок цеха) нормальные, с параметрами m_{p1} , m_{p2} , σ_{p1} , σ_{p2} .

Корреляционная связь между случайными величинами характеризуется коэффициентами корреляции r_{12} .

Требуется:

1. Определить максимальные активные мощности участков, вероятность превышения которых γ .
2. Определить максимальную активную мощность трансформаторной подстанции, вероятность превышения которой γ , учитывая, что закон распределения мощности подстанции тоже нормальный.
3. Сравнить максимальную мощность подстанции с суммой максимальных мощностей участков.

Исходные данные:

Вариант №1

m_{p1} , кВт	m_{p2} , кВт	σ_{p1} , кВт	σ_{p2}	r_{12}	γ
2100	1800	210	180	0,8	0,05

Вариант №2

m_{p1} , кВт	m_{p2} , кВт	σ_{p1} , кВт	σ_{p2}	r_{12}	γ
2200	1700	220	190	0,7	0,05

Вариант №3

$m_{p1}, \text{кВт}$	$m_{p2}, \text{кВт}$	$\sigma_{p1}, \text{кВт}$	σ_{p2}	r_{12}	γ
2000	1600	220	170	0,6	0,05

Вариант №4

$m_{p1}, \text{кВт}$	$m_{p2}, \text{кВт}$	$\sigma_{p1}, \text{кВт}$	σ_{p2}	r_{12}	γ
2100	1700	220	175	0,8	0,05

Вариант №5

$m_{p1}, \text{кВт}$	$m_{p2}, \text{кВт}$	$\sigma_{p1}, \text{кВт}$	σ_{p2}	r_{12}	γ
2100	1600	210	190	0,7	0,05

Вариант №6

$m_{p1}, \text{кВт}$	$m_{p2}, \text{кВт}$	$\sigma_{p1}, \text{кВт}$	σ_{p2}	r_{12}	γ
2300	1700	210	170	0,9	0,05

Вариант №7

$m_{p1}, \text{кВт}$	$m_{p2}, \text{кВт}$	$\sigma_{p1}, \text{кВт}$	σ_{p2}	r_{12}	γ
2400	1800	220	155	0,8	0,05

Вариант №8

$m_{p1}, \text{кВт}$	$m_{p2}, \text{кВт}$	$\sigma_{p1}, \text{кВт}$	σ_{p2}	r_{12}	γ
2200	1700	235	170	0,7	0,05

Вариант №9

$m_{p1}, \text{кВт}$	$m_{p2}, \text{кВт}$	$\sigma_{p1}, \text{кВт}$	σ_{p2}	r_{12}	γ
2100	1600	200	150	0,7	0,05

Вариант №10

$m_{p1}, \text{кВт}$	$m_{p2}, \text{кВт}$	$\sigma_{p1}, \text{кВт}$	σ_{p2}	r_{12}	γ
2200	1900	210	170	0,6	0,05

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставаемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в

установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенцию ОПК-2. При подготовке студенту предоставляется право пользования калькулятором, справочными таблицами.

В процессе выполнения контрольной работы студент должен показать знания программного материала, умение анализировать, обобщать изученный материал. Работа должна быть логичной, аргументированной и включать при необходимости дополнительный материал.

Оценочный лист

Оцениваемый критерий	Оценка		
	Задание 1	Задание 2	Задание 3
Обоснованность выбора способа решения			
Правильность, корректность и логичность вычислений и преобразований			
Верный ответ			

Составитель _____ И.В.Манторова
(подпись)

«___» _____ 2019г.

**Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины
 Базовый уровень**

Граф электрической цепи и некоторые его подграфы.

1. Сформулируйте основные топологические понятия для электрических цепей.
2. Что такое узловая матрица?
3. Что такое контурная матрица?
4. Что такое матрица сечений?

Продвинутый уровень

5. Токи ветвей некоторой планарной цепи удовлетворяют следующей полной системе независимых уравнений:

$$I_1 + I_5 - I_8 = 0; I_2 + I_6 - I_5 = 0; -I_3 + I_7 - I_6 = 0; -I_4 + I_8 - I_7 = 0.$$

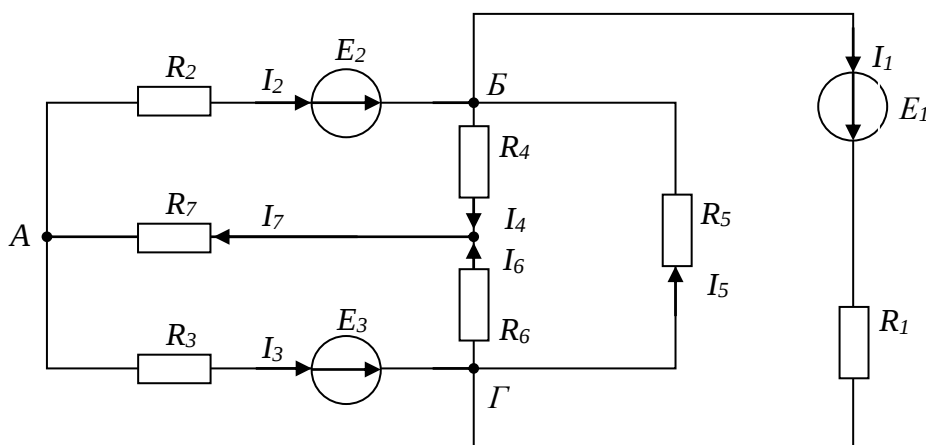
Восстановив граф цепи, составить матрицы главных контуров и сечений, приняв, что ветвям дерева присвоены первые номера.

Ответ:

$$B = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad Q = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

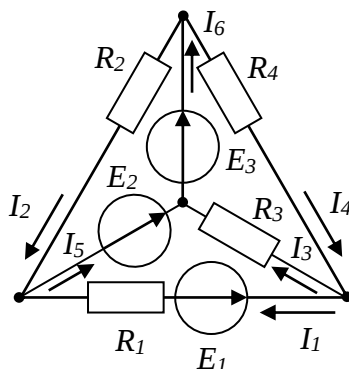
Метод контурных токов.

1. Сформулируйте метод контурных токов.
2. Как определяются фактические токи электрической цепи?
3. Для заданной схемы определить токи, используя метод контурных токов.

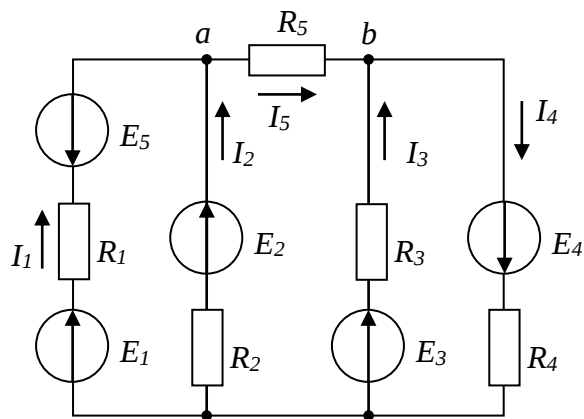


Продвинутый уровень

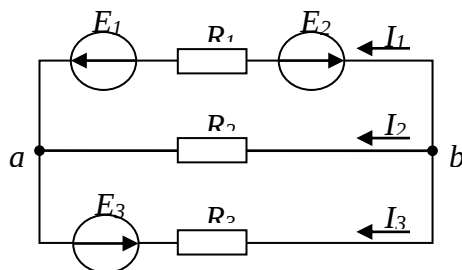
4. Используя метод контурных токов составить уравнения для определения токов в ветвях.



5. Используя метод контурных токов составить уравнения для определения токов в ветвях.



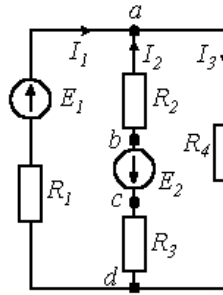
6. Используя метод контурных токов составить уравнения для определения токов в ветвях



Потенциальная диаграмма.

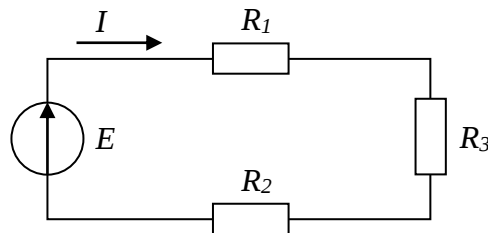
1. Что такое потенциал точки?

2. Как измерить величину ЭДС.?
3. Что такое напряжение?
4. Построить потенциальные диаграммы для левого и внешнего контуров цепи.



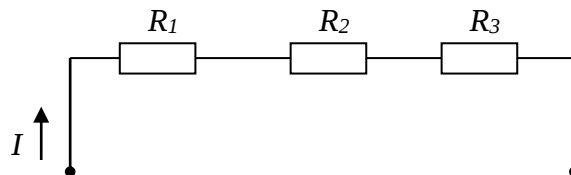
Энергетический баланс в электрической цепи.

1. Запишите уравнение энергетического баланса.
2. В цепи известны сопротивления $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 30 \text{ Ом}$, ЭДС источника $E = 120 \text{ В}$ и мощность $P = 120 \text{ Вт}$ всей цепи. Мощность P_2 второго резистора будет равна...



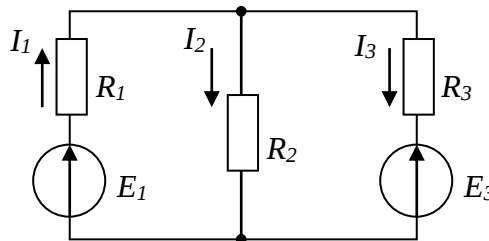
- а) 30 Вт б) 125 Вт в) 25 Вт г) 80 Вт

3. В цепи известны сопротивления $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$, напряжение $U = 100 \text{ В}$ и мощность $P = 200 \text{ Вт}$ всей цепи. Мощность P_2 второго резистора будет равна...



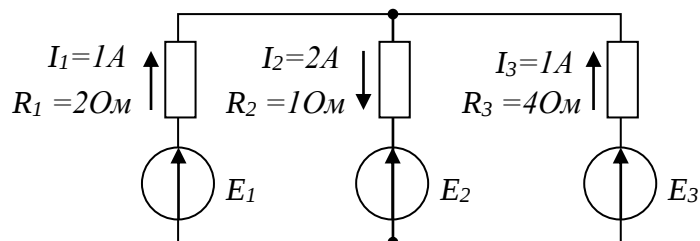
- а) 30 Вт б) 25 Вт в) 80 Вт г) 125 Вт

4. Уравнение баланса мощностей представлено выражением...



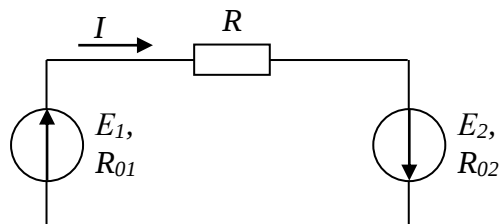
- | | |
|--|---|
| а) $E_1 I_1 - E_3 I_3 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2$ | б) $E_1 I_1 + E_3 I_3 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2$ |
| в) $E_1 I_1 - E_3 I_3 = R_1 I_1^2 - R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2$ | г) $-E_1 I_1 + E_3 I_3 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2$ |

5. Если сопротивления и токи в ветвях известны и указаны на рисунке, то потребляемая мощность составляет...



- а) 8 Вт б) 10 Вт в) 2 Вт г) 20 Вт

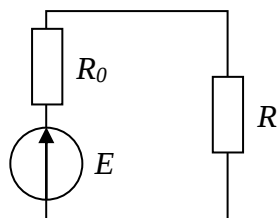
6. Уравнение баланса мощностей имеет вид...



- а) $E_1 I - E_2 I = I^2 R_{01} + I^2 R_{02} + I^2 R$ б) $-E_1 I + E_2 I = I^2 R_{01} + I^2 R_{02} + I^2 R$
 в) $E_1 I + E_2 I = I^2 R$ г) $E_1 I + E_2 I = I^2 R_{01} + I^2 R_{02} + I^2 R$

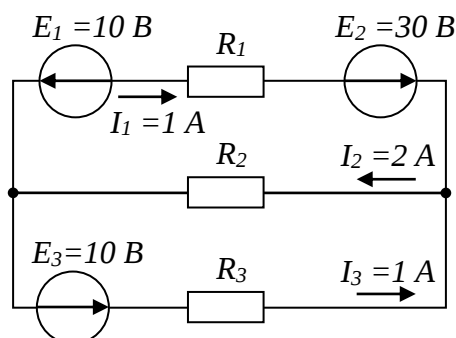
Продвинутый уровень

7. Выражение для мощности P_0 , выделяющейся на внутреннем сопротивлении источника R_0 , имеет вид...



- а) $P_0 = E^2 R_0 / (R - R_0)^2$ б) $P_0 = E^2 R / (R + R_0)^2$
 в) $P_0 = E^2 / R_0$ г) $P_0 = E^2 R_0 / (R + R_0)^2$

8. При известных значениях ЭДС и токов в ветвях вырабатываемая источниками мощность составит...



а) 20 Вт

б) 30 Вт

в) 10 Вт

г) 40 Вт

Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Формы представления.

1. Что называется комплексным числом?

2. Какие формы записи комплексных чисел вы знаете?

3. Найти действительную и мнимую части числа

а) $\left(\frac{1-i}{1+i}\right)^3$,

б) $\frac{(1+i)^5}{(1-i)^3}$.

4. Найти модуль и аргумент комплексного числа

а) $1 + i^{123}$,

б) $-\cos \frac{\pi}{7} + i \sin \frac{\pi}{7}$,

в) $(1+i)^8 \cdot (1-i\sqrt{3})^{-6}$.

Продвинутый уровень

5. Выполните арифметические действия над комплексными числами. Изобразите найденные числа на комплексной плоскости.

1.1. $\sqrt[4]{\frac{(1+\sqrt{3}i)^6 - 60 + 2i}{(2-i)^3 - 6 + 9i}}$.

1.2. $\sqrt[3]{\frac{(2-2i)^4 + 72 + 4i}{(1-2i)^2 + 5i}}$.

1.3. $\sqrt[6]{\frac{(2+3i)^2 - (2-3i)^2}{48 \cdot (1+i)^{10}}}$.

1.4. $\sqrt[2]{\frac{(2-i)^2 - 3}{(-1+i)^8}}$.

1.5. $\sqrt[3]{\frac{(1-2i)^3 + (1+2i)^3}{44 \cdot (1+i)}}$.

1.6. $\sqrt[3]{\frac{33 \cdot (2+2i)^5}{(1+3i)^2 14}}$.

1.7. $\sqrt[4]{-128 + i128\sqrt{3}}$.

1.8. $\sqrt[4]{\frac{1+i\sqrt{3}}{32}}$.

$$1.9. \sqrt[4]{-8 + i8\sqrt{3}}.$$

$$1.10. \sqrt[4]{\frac{-1 - i\sqrt{3}}{32}}.$$

$$1.11. \sqrt[4]{-128 - i128\sqrt{3}}.$$

$$1.12. \sqrt[4]{-8 - i8\sqrt{3}}.$$

$$1.13. \sqrt[4]{\frac{(1 + \sqrt{3}i)^6 - 60 + 2i}{(2 - i)^3 - 6 + 9i}}.$$

$$1.14. \sqrt[4]{\frac{(-1 + \sqrt{3}i)}{2}}.$$

$$1.15. \sqrt[4]{\frac{(1 + \sqrt{3}i)^6 - 60 + 2i}{(2 - i)^3 - 6 + 9i}}.$$

$$1.16. \sqrt[4]{-128 - i128\sqrt{3}}.$$

$$1.17. \sqrt[3]{-8i}.$$

$$1.18. \sqrt[3]{\frac{(1 - 2i)^3 + (1 + 2i)^3}{44 \cdot (1 + i)}}.$$

$$1.19. \sqrt[4]{\frac{(1 + \sqrt{3}i)^6 - 60 + 2i}{(2 - i)^3 - 6 + 9i}}.$$

$$1.20. \sqrt[3]{\frac{(2 - 2i)^4 + 72 + 4i}{(1 - 2i)^2 + 5i}}.$$

$$1.21. \sqrt[4]{\frac{(1 + \sqrt{3}i)^6 - 60 + 2i}{(2 - i)^3 - 6 + 9i}}.$$

$$1.22. \sqrt[6]{\frac{(2 + 3i)^2 - (2 - 3i)^2}{48 \cdot (1 + i)^{10}}}.$$

Расчет цепей переменного тока при последовательном соединении элементов. Расчет переходных процессов в неразветвленных линейных электрических цепях первого порядка классическим методом.

1. Как отличаются по фазе напряжение и ток в цепях с активным сопротивлением, с индуктивностью и с емкостью?
2. Что понимают под активным сопротивлением? Как определить его опытным путем в цепи переменного тока?
3. Как вычислить угловую частоту ω через круговую частоту f ?
4. Что понимают под полным сопротивлением цепи переменного тока?
5. Как вычислить индуктивное сопротивление катушки опытным путем? Как оно зависит от индуктивности и частоты?
6. Как определить емкость конденсатора, включенного в цепь синусоидального тока, опытным путем?
7. Что понимают под полной, активной и реактивной мощностями? Каково между ними соотношение?
8. Что называют коэффициентом мощности в цепи синусоидального тока?
9. Что такое угол диэлектрических потерь?
10. Как вычислить активную и реактивную проводимости конденсатора через сопротивление его схемы замещения?
11. Как строятся векторные диаграммы тока и напряжения при последовательном соединении активных и реактивных элементов?
12. Что такое комплекс сопротивления участка электрической цепи?
13. Какой режим называют режимом резонанса напряжений? При каких условиях он возникает?
14. Что называют эдс самоиндукции, в результате чего она возникает, от чего зависит ее величина.

Продвинутый уровень

15. Если ёмкостное сопротивление C – элемента X_c , то комплексное сопротивление $\underline{Z}_c$ этого элемента определяется как...

a) $Z_c = C$

$$6) \underline{Z}_c = Xc$$

В) $\underline{Z}_C = -jX_C$ Г) $\underline{Z}_C = jX_C$

$$\Gamma) \underline{Z}_C = j X_C$$

Использование метода линейного программирования для решения задач электроэнергетики.

Продвинутый уровень

1. Планом проведения капитального ремонта высоковольтной линии электропередачи предусматривается замена деревянных опор на железобетонные опоры. Заказ на изготовление опор размещен на трех заводах железобетонных изделий A_1 , A_2 , A_3 в следующих количествах: $a_1 = 10$, $a_2 = 50$, $a_3 = 140$ штук. По трассе ЛЭП намечено 4 пункта, куда будут поставляться опоры. В пункт B_1 должно быть доставлено $b_1 = 50$, в пункт B_2 – $b_2 = 100$, в пункт B_3 – $b_3 = 10$ и в пункт B_4 – $b_4 = 20$ опор. При этом количество опор, изготавливаемых на заводах железобетонных изделий равно сумме потребностей в

пунктах приема $\sum_{i=1}^3 a_i = \sum_{j=1}^4 b_j = 220$ шт. Транспортные расходы в у. е., связанные с

перевозкой каждой опоры из любого завода железобетонных изделий указан в таблице

Завод железобетонных изделий	Пункт назначения			
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
A ₁	c ₁₁ = 4	c ₁₂ = 5	c ₁₃ = 5	c ₁₄ = 1
A ₂	c ₂₁ = 2	c ₂₂ = 4	c ₂₃ = 3	c ₂₄ = 2
A ₃	c ₃₁ = 4	c ₃₂ = 3	c ₃₃ = 1	c ₃₄ = 2

Необходимо составить план перевозок опор, при котором общие транспортные расходы будут минимальными.

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил решение задачи в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке «5», но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

1. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного	Рейтинговый балл (в % от
---------------------------------	--------------------------

задания	максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции ОПК-2.

Сущность внутренней дифференциации состоит в обеспечении разноуровневости, предполагающая такую организацию обучения, при которой студенты, обучаясь по одной программе, имеют право и возможность усваивать ее на различных планируемых уровнях, но не ниже уровня обязательных требований. Каждой группе предлагать задания, ориентированные на предел возможностей самых сильных его представителей.

Оценочный лист

Оцениваемый критерий	Оценка				
	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание ...
Обоснованность выбора способа решения					
Правильность, корректность и логичность вычислений и преобразований					
Верный ответ					

Составитель _____ Манторова И.В.
«___» _____ 20__ г.