

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 21.09.2023 11:03:09
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой
электроснабжение



И.В. Ворначева

«04» 04 2023 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Математические задачи энергетики
(наименование дисциплины)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование ОПОП ВО)

Курск – 2023

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

С-1 «Введение»

1. Общие сведения об электрических системах.
2. Модели электрических цепей.
3. Общие сведения о схемах замещения.
4. Порядок составления формул в пакете Suret Calc и MS Excel.
5. Основные виды матриц.
6. Правила выполнения арифметических действий над матрицами.
7. Основные способы нахождения обратной матрицы.

С-2 «Математические модели установившихся режимов»

1. Математическое моделирование типовых элементов электрических систем и сетей, использующихся в расчетах симметричных режимов.
2. Уравнения состояния линейной электрической цепи.
3. Уравнения 1-го и 2-го законов Кирхгофа.
4. Уравнения узловых напряжений.
5. Свойства матрицы узловых проводимостей.
6. Уравнения контурных токов.
7. Свойства матрицы контурных сопротивлений.
8. Формирование матричных уравнений состояния электрической цепи.
9. Первая матрица инцидентий.
10. Вторая матрица инцидентий.
11. Общие сведения о теории графов.
12. Понятие о дереве и хордах графа.
13. Формализация составления второй матрицы инцидентий.
14. В каких случаях целесообразно применение метода контурных токов?
15. Алгоритм формирования матрицы контурных сопротивлений.
16. Как заменить источник ЭДС задающим током?
17. В каких случаях возникают трудности в использовании метода?

С-3 «Методы решения уравнений установившегося режима»

1. Методы решения систем линейных уравнений режима.
2. Метод Крамера.
3. Метод Гаусса.
4. Расчет с помощью матрицы Z_u .
5. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
6. Метод простых итераций.
7. Метод Зейделя.
8. Метод последовательной релаксации.

9. Эквивалентирование системы.
10. Разделение на подсистемы и учет слабой заполненности матриц.
11. Алгоритм метода Гаусса.
12. Модификация метода Гаусса.
13. Факторы, влияющие на точность решения.
14. Достоинства и недостатки метода Гаусса.
15. Алгоритм метода простой итерации.
16. Условия сходимости метода простой итерации.
17. Факторы, влияющие на сходимость итерационного процесса.
18. Достоинства и недостатки метода простой итерации.
19. Алгоритм метода Зейделя.
20. Условия сходимости метода Зейделя.
21. От чего зависит количество итераций в методе Зейделя?
22. Достоинства метода Зейделя по сравнению с методом простой итерации.

С-4 «Математический аппарат для изучения статической устойчивости установившегося режима»

1. Необходимые и достаточные условия устойчивости.
2. Алгебраические критерии устойчивости.
3. Критерий Михайлова.
4. Критерий Гурвица.
5. Выделение областей устойчивости (метод D - разбиения).
6. Назначение алгебраических критериев устойчивости.
7. Необходимые условия устойчивости системы.
8. Формулировка критерия Рауса.
9. Как строится таблица Рауса в случае, если в какой-либо строке первый элемент будет равен нулю?
10. Можно ли по таблице Рауса определить число мнимых корней характеристического уравнения?
11. Формулировка критерия Михайлова.
12. Порядок построения характеристической кривой – годографа.
13. Достоинства и недостатки критерия Михайлова.
14. Чему равно число пересечений годографа с координатными осями?
15. На чем основан метод D-разбиения?
16. Когда применяются методы D-разбиения?
17. Как выполняется штриховка границ D-разбиения?
18. Как производится штриховка особых прямых?
19. Как выделяются области устойчивости?

С-5 «Математический аппарат для изучения переходных процессов в линейных и нелинейных электрических системах»

1. Формирование уравнений описания переходных процессов в электрической системе.

2. Начальные условия коммутации.
3. Расчет переходных процессов с помощью численного решения дифференциальных уравнений.
4. Назначение метода Эйлера.
5. Алгоритм метода Эйлера.
6. Причины возникновения погрешностей.
7. Способы повышения точности метода Эйлера.

Критерии оценки:

- 2 балла выставляется обучающемуся, если ответ полный;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если 50% вопроса отвечено верно;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если ответ неверный.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1. Какой элемент схемы является активным?
2. Какой элемент схемы является пассивным?
3. Если схема содержит 6 узлов и 9 ветвей, то чему равно число независимых контуров?
4. Если схема содержит 5 узлов и 6 ветвей, то чему равна размерность системы узловых напряжений?
5. Если схема содержит 5 узлов и 6 ветвей, то чему равна размерность системы уравнений контурных токов?
6. Основные виды матриц.
7. Правила выполнения арифметических действий над матрицами.
8. Основные способы нахождения обратной матрицы.
9. На основе какого закона составляются уравнения узловых напряжений?
10. На основе какого закона составляются уравнения контурных токов?
11. Число уравнений контурных токов схемы при $n=6$ и $m=8$ равно ...
12. Какова размерность системы узловых напряжений, если полное число узлов схемы равно 7.
13. Какова размерность системы узловых напряжений, если число независимых узлов схемы равно 21.
14. Какова размерность системы контурных уравнений, если полное число узлов схемы равно 7, и схема содержит 10 ветвей.
15. Какова размерность системы контурных уравнений, если число независимых узлов схемы равно 7, и схема содержит 10 ветвей.
16. Сколько уравнений законов Кирхгофа можно записать для схемы, содержащей 6 ветвей и 5 узлов?
17. Сколько уравнений законов Кирхгофа можно записать для схемы, содержащей 6 ветвей и 5 независимых узлов?
18. Сколько уравнений 2-го закона Кирхгофа можно записать для схемы, содержащей 36 ветвей и 33 независимых узла?
19. Сколько уравнений 2-го закона Кирхгофа можно записать для схемы, содержащей 19 ветвей и 15 узлов?
20. Какой из методов расчета режима работы электрической сети относится к точным?
21. Уравнения состояния линейной электрической цепи.
22. Уравнения 1-го и 2-го законов Кирхгофа.
23. Уравнения узловых напряжений.
24. Свойства матрицы узловых проводимостей.
25. Уравнения контурных токов.
26. Свойства матрицы контурных сопротивлений.
27. Формирование матричных уравнений состояния электрической цепи.
28. Первая матрица инцидентий.
29. Вторая матрица инцидентий.
30. Общие сведения о теории графов.
31. Понятие о дереве и хордах графа.
32. Формализация составления второй матрицы инцидентий.
33. В каких случаях целесообразно применение метода контурных токов?
34. Алгоритм формирования матрицы контурных сопротивлений.
35. Как заменить источник ЭДС задающим током?
36. Какой из методов расчета режима работы электрической сети относится к итерационным?
37. Методы решения систем линейных уравнений режима.
38. Метод Крамера.
39. Метод Гаусса.
40. Расчет с помощью матрицы Z_u .
41. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
42. Метод простых итераций.
43. Метод Зейделя.
44. Метод последовательной релаксации.
45. Эквивалентирование системы.
46. Разделение на подсистемы и учет слабой заполненности матриц.
47. Алгоритм метода Гаусса.

48. Модификация метода Гаусса.
49. Факторы, влияющие на точность решения.
50. Достоинства и недостатки метода Гаусса.
51. Алгоритм метода простой итерации.
52. Условия сходимости метода простой итерации.
53. Факторы, влияющие на сходимость итерационного процесса.
54. Достоинства и недостатки метода простой итерации.
55. Алгоритм метода Зейделя.
56. Условия сходимости метода Зейделя.
57. От чего зависит количество итераций в методе Зейделя?
58. Число строк 1-й матрицы инцидентий равно ...
59. Число столбцов 1-й матрицы инцидентий равно ...
60. Число строк 2-й матрицы инцидентий равно ...
61. Число столбцов 2-й матрицы инцидентий равно ...
62. Система независимых уравнений 1-го закона Кирхгофа имеет вид ...
63. Система независимых уравнений 2-го закона Кирхгофа имеет вид ...
64. Обобщённое уравнение состояния электрической сети включает в себя уравнения ...
65. Алгебраические критерии устойчивости.
66. Критерий Михайлова.
67. Критерий Гурвица.
68. Выделение областей устойчивости (метод D - разбиения).
69. Назначение алгебраических критериев устойчивости.
70. Можно ли по таблице Рауса определить число мнимых корней характеристического уравнения?
71. Формулировка критерия Михайлова.
72. Порядок построения характеристической кривой – годографа.
73. Достоинства и недостатки критерия Михайлова.
74. Чему равно число пересечений годографа с координатными осями?
75. На чем основан метод D-разбиения?
76. Матрица коэффициентов распределения задающих токов по ветвям разомкнутой схема равна ...
77. Если составляющие переходного процесса по модулю экспоненциально затухают, то ...
78. Если составляющие переходного процесса по модулю экспоненциально возрастают, то ...
79. Если составляющие переходного процесса имеют экспоненциально затухающую амплитуду колебаний, то ...

80. Если составляющие переходного процесса имеют экспоненциально возрастающую амплитуду колебаний, то ...
81. Укажите частотный критерий устойчивости.
82. Вектор погрешности приближенного решения имеет вид ...
83. Вектор поправок приближенного решения имеет вид ...
84. Вектор невязок приближенного решения имеет вид ...
85. Что называется графом схемы?
86. Какой граф называется связанным?
87. Какой граф называется направленным?
88. Что такое m - норма матрицы?
89. Что такое l - норма матрицы?
90. Что такое k - норма матрицы?
91. Вектор $V \neq 0$ называется собственным вектором матрицы B , если ...
92. Укажите выражение, отображающее общее топологическое свойство графа.
93. Укажите уравнение узловых напряжений для трехфазной цепи переменного тока.

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (3).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100–85	отлично

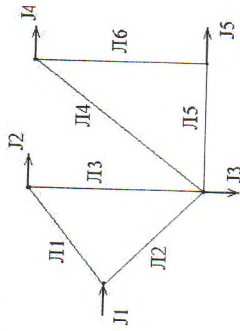
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 2 балла, выполнено частично – 1 балл, не выполнено – 0 баллов.

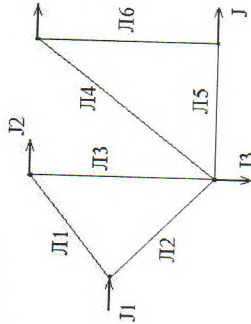
2.2 КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

1. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей, рассчитать m - норму матрицы итерационного процесса и сделать вывод о его сходимости.



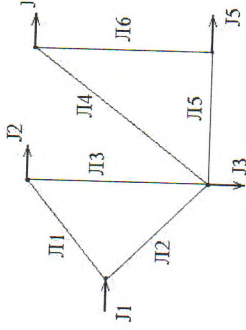
Длины линий, км:
 Л1 – 20, Л2 – 25, Л3 – 22,
 Л4 – 23, Л5 – 24, Л6 – 20
 $x_n = 0,4 \text{ Ом/км}$

2. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей, рассчитать l - норму матрицы итерационного процесса и сделать вывод о его сходимости.



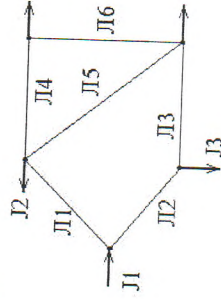
Длины линий, км:
 Л1 – 24, Л2 – 18, Л3 – 20,
 Л4 – 23, Л5 – 21, Л6 – 19
 $x_n = 0,4 \text{ Ом/км}$

3. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей, рассчитать k - норму матрицы итерационного процесса и сделать вывод о его сходимости.



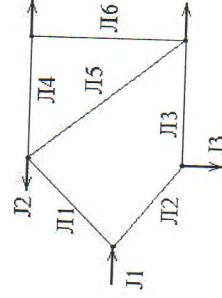
Длины линий, км:
 Л1 – 18, Л2 – 12, Л3 – 14,
 Л4 – 20, Л5 – 8, Л6 – 16
 $x_n = 0,4 \text{ Ом/км}$

4. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей, рассчитать m - норму матрицы итерационного процесса и сделать вывод о его сходимости.



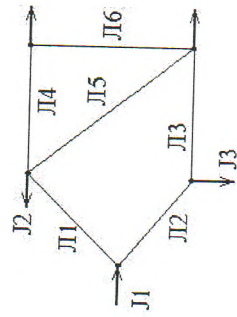
Длины линий, км:
 Л1 – 20, Л2 – 25, Л3 – 22,
 Л4 – 23, Л5 – 24, Л6 – 20
 $x_n = 0,4 \text{ Ом/км}$

5. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей, рассчитать l - норму матрицы итерационного процесса и сделать вывод о его сходимости.



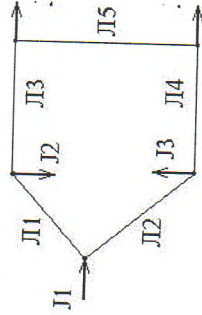
Длины линий, км:
 Л1 – 24, Л2 – 18, Л3 – 20,
 Л4 – 23, Л5 – 21, Л6 – 19
 $x_n = 0,4 \text{ Ом/км}$

6. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей, рассчитать k - норму матрицы итерационного процесса и сделать вывод о его сходимости.



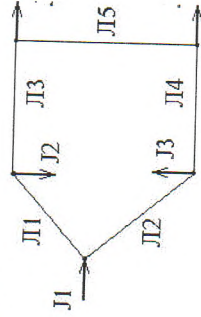
Длины линий, км:
 Л1 – 18, Л2 – 12, Л3 – 14,
 Л4 – 20, Л5 – 8, Л6 – 16
 $x_n = 0,4 \text{ Ом/км}$

7. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей, рассчитать m - норму матрицы итерационного процесса и сделать вывод о его сходимости.



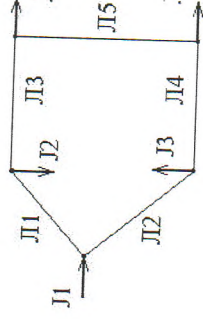
Длины линий, км:
 Л1 – 20, Л2 – 25, Л3 – 22,
 Л4 – 23, Л5 – 24, Л6 – 20
 $x_n = 0,4 \text{ Ом/км}$

8. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей, рассчитать l - норму матрицы итерационного процесса и сделать вывод о его сходимости.



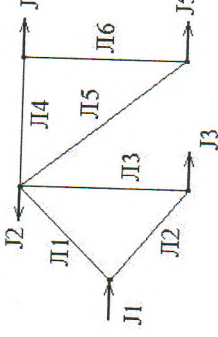
Длины линий, км:
 Л1 – 24, Л2 – 18, Л3 – 20,
 Л4 – 23, Л5 – 21, Л6 – 19
 $x_n = 0,4 \text{ Ом/км}$

9. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей, рассчитать k - норму матрицы итерационного процесса и сделать вывод о его сходимости.



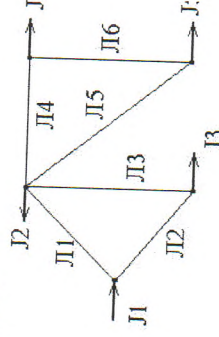
Длины линий, км:
 Л1 – 18, Л2 – 12, Л3 – 14,
 Л4 – 20, Л5 – 8, Л6 – 16
 $x_n = 0,4 \text{ Ом/км}$

10. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей, рассчитать m - норму матрицы итерационного процесса и сделать вывод о его сходимости.



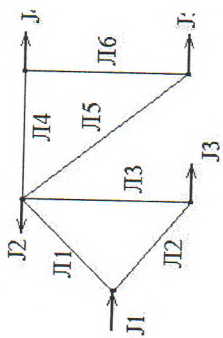
Длины линий, км:
 Л1 – 20, Л2 – 25, Л3 – 22,
 Л4 – 23, Л5 – 24, Л6 – 20
 $x_n = 0,4 \text{ Ом/км}$

11. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей, рассчитать l - норму матрицы итерационного процесса и сделать вывод о его сходимости.



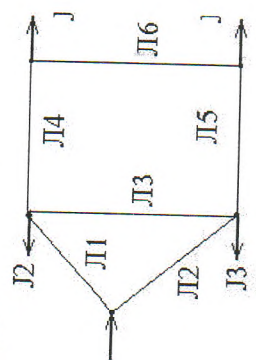
Длины линий, км:
 Л1 – 24, Л2 – 18, Л3 – 20,
 Л4 – 23, Л5 – 21, Л6 – 19
 $x_n = 0,4 \text{ Ом/км}$

12. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей, рассчитать k - норму матрицы итерационного процесса и сделать вывод о его сходимости.



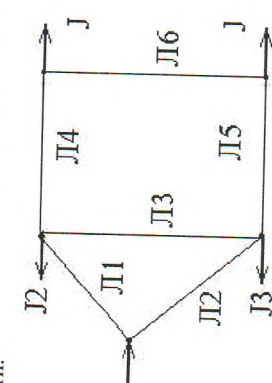
Длины линий, км:
 Л1 - 18, Л2 - 12, Л3 - 14,
 Л4 - 20, Л5 - 8, Л6 - 16
 $x_{гн} = 0,4 \text{ Ом/км}$

13. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей, рассчитать m - норму матрицы итерационного процесса и сделать вывод о его сходимости.



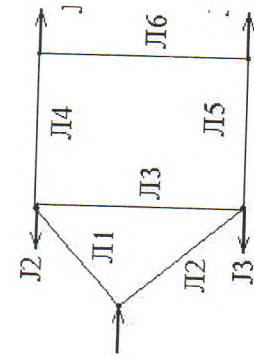
Длины линий, км:
 Л1 - 20, Л2 - 25, Л3 - 22,
 Л4 - 23, Л5 - 24, Л6 - 20
 $x_{гн} = 0,4 \text{ Ом/км}$

14. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей, рассчитать l - норму матрицы итерационного процесса и сделать вывод о его сходимости.



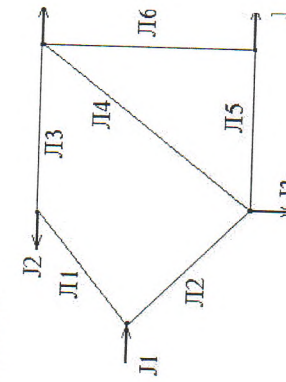
Длины линий, км:
 Л1 - 24, Л2 - 18, Л3 - 20,
 Л4 - 23, Л5 - 21, Л6 - 19
 $x_{гн} = 0,4 \text{ Ом/км}$

15. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей, рассчитать k - норму матрицы итерационного процесса и сделать вывод о его сходимости.



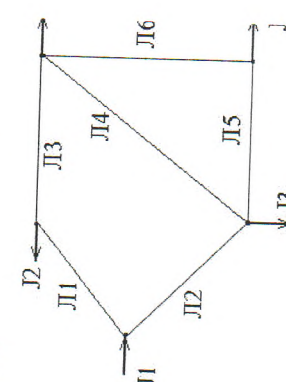
Длины линий, км:
 Л1 - 18, Л2 - 12, Л3 - 14,
 Л4 - 20, Л5 - 8, Л6 - 16
 $x_{гн} = 0,4 \text{ Ом/км}$

16. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей, рассчитать m - норму матрицы итерационного процесса и сделать вывод о его сходимости.



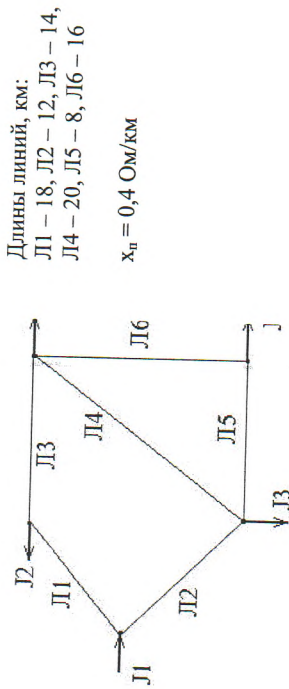
Длины линий, км:
 Л1 - 20, Л2 - 25, Л3 - 22,
 Л4 - 23, Л5 - 24, Л6 - 20
 $x_{гн} = 0,4 \text{ Ом/км}$

17. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей, рассчитать l - норму матрицы итерационного процесса и сделать вывод о его сходимости.

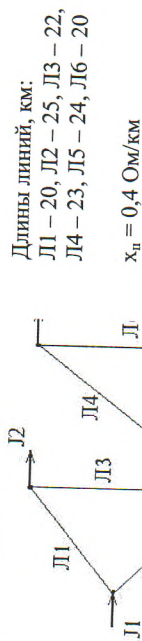


Длины линий, км:
 Л1 - 24, Л2 - 18, Л3 - 20,
 Л4 - 23, Л5 - 21, Л6 - 19
 $x_{гн} = 0,4 \text{ Ом/км}$

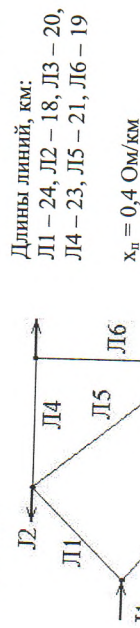
18. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей, рассчитать k - норму матрицы итерационного процесса и сделать вывод о его сходимости.



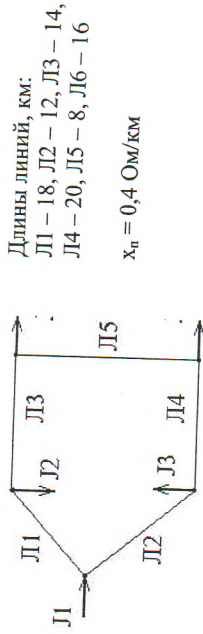
19. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей и первую матрицу инцидентий.



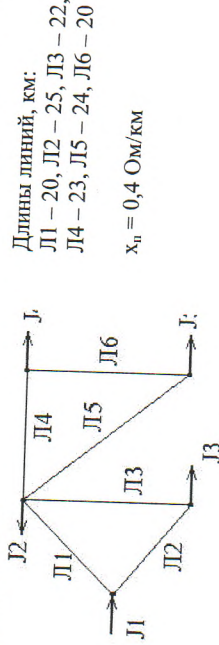
20. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей и первую матрицу инцидентий.



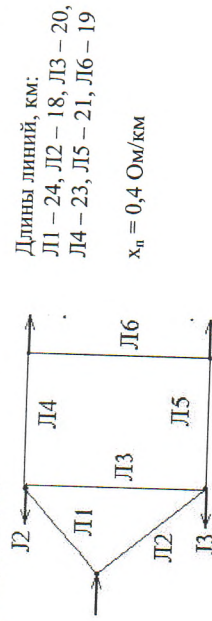
21. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей и первую матрицу инцидентий.



22. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей и вторую матрицу инцидентий.



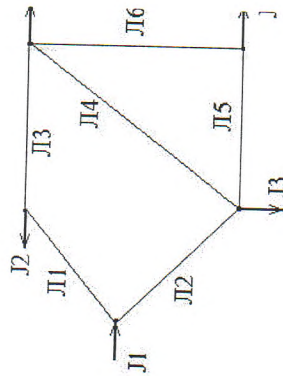
23. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей и вторую матрицу инцидентий.



24. По заданной схеме составить матрицу узловых проводимостей и вторую матрицу инцидентий.

Длины линий, км:
 Л1 – 18, Л2 – 12, Л3 – 14,
 Л4 – 20, Л5 – 8, Л6 – 16

$x_{cp} = 0,4$ Ом/км



25. Рассчитать m -, l - и k - нормы заданной матрицы матрицы.

0,000	0,298	0,447	0,000
0,333	0,000	0,000	0,267
0,467	0,000	0,000	0,533
0,597	0,000	0,682	0,000

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 3 балла. Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение, представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи и формулировку правильного ответа; при этом обучающимся единственно правильное решение; задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеется место несущественные недочеты в описании хода решения и ответа.

1 балл выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.