

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 22.10.2026 17:45:55

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e56c1111fe1ba2172f735a12

Приложение 1



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

С. Бахтеев

Бахтеев С.В./

2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина

**МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность
(профиль)

Электроснабжение

Квалификация
выпускника

Бакалавр

Нормативный срок
обучения

4 года

Форма обучения

Очная

Кафедра-разработчик

**Электрооборудование, энергоснабжение и
роботизация**

Ведущий преподаватель

Бакиров С.М., д.т.н., доцент

Разработчики: доцент, Бакиров Сергей Мударисович

доцент, Логачёва Оксана Владимировна

(подпись)

(подпись)

Саратов 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП.....	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	6
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования компетенций	14

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Методы решения задач в электроэнергетике» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министра образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. № 144, формирует следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Методы решения задач в электроэнергетике»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-4	<i>Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</i>	<i>ОПК- 4.5. Понимает принципы работы информационных систем для решения профессиональных задач в электроэнергетике</i>	7	практические занятия	практические занятия, ситуационные задачи

Примечание:

Компетенция ОПК-4 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Автоматика; Электроника; Теоретические основы электротехники; Электрические машины; Основы построения и чтения схем электроустановок; Светотехника; Переходные процессы в электроэнергетических системах; Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской

работы); Профилирующая практика (в мастерских); Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2

Перечень оценочных материалов

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	собеседование	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам дисциплины: - перечень вопросов для устного опроса; - задания для самостоятельной работы
2	практическое занятие	средство, направленное на выработку у обучающихся навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателем; призванное углубить, расширить и детализировать лекционные знания, содействовать выработке навыков профессиональной деятельности, а также направленное на развитие научного мышления и речи обучающихся	вопросы по темам дисциплины: - перечень вопросов для письменного опроса; - задания для самостоятельной работы
3	ситуационная задача	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект ситуационных задач

Таблица 3

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Научные исследования в электроэнергетике	ОПК-4	практическое занятие собеседование комплект ситуационных задач

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
2	Численные методы	ОПК-4	практическое занятие собеседование комплект ситуационных задач
3	Методы математического программирования в электроэнергетике	ОПК-4	практическое занятие собеседование комплект ситуационных задач

Таблица 4

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Методы решения задач в электроэнергетике» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-4, 7 семестр	ОПК-4.5 Понимает принципы работы информационных систем для решения профессиональных задач в электроэнергетике	обучающийся не знает значительной части программного материала, очень плохо ориентируется в методах сбора и обработки информации, способах постановки цели исследований и методах их решения.	обучающийся демонстрирует знания только материала по методам сбора информации, но плохо знает методы анализа полученной информации и особенности постановки цели исследований и методов их решения.	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей по методам сбора и анализа информации, но допускает некоторые неточности в способах постановки цели исследований и методах их решения.	обучающийся демонстрирует знание о методах сбора и анализа полученной информации, используя современные методы и показатели такой оценки, практики применения материала, исчерпывающие и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

Примерный перечень вопросов

1. Объяснить сущность и написать выражение закона полного тока.
2. Объяснить сущность и написать выражение закона электромагнитной индукции и показать его применение на примере одной из машин.
3. Объяснить сущность и написать выражение закона электромагнитных сил и показать его применение на примере одной из машин.
4. Объяснить сущность и написать выражение 1 – го закона Кирхгофа.
5. Объяснить сущность и написать выражение 2 – го закона Кирхгофа.
6. Объяснить сдвиг начальных фаз между током и напряжением в различных элементах электрической цепи.
7. Объяснить понятия линейного и фазного напряжения на примере трансформатора, соединенного в «треугольник», в «звезду».
8. Объяснить конструкцию и рабочий процесс генератора постоянного тока.
9. Объяснить конструкцию и рабочий процесс двигателя постоянного тока.
10. Объяснить конструкцию и рабочий процесс асинхронного двигателя.
11. Объяснить конструкцию и рабочий процесс синхронного двигателя.
12. Объяснить конструкцию и рабочий процесс синхронного генератора.
13. Объяснить конструкцию и рабочий процесс трансформатора.
14. Объяснить понятие коэффициента полезного действия электрической машины.
15. Объяснить способы регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя.
16. Объяснить уравнение ЭДС обмоток трансформатора.
17. Привести уравнения приведенного трансформатора и на их основе построить векторную диаграмму при активно-емкостной нагрузке.
18. Объяснить изменение напряжения от характера нагрузки трансформатора.
19. Объяснить уравнение ЭДС фазы обмотки машины переменного тока.
20. Объяснить, какие меры применяют для подавления гармонических составляющих в роторе и статоре машины переменного тока.
21. Объяснить режим противовключения асинхронной машины.
22. Объяснить режимы генераторного и динамического торможения асинхронной машины.
23. Объяснить механическую характеристику асинхронного двигателя.

3.2. Практическое занятие

Практическое занятие - средство, направленное на выработку у обучающихся навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателем; призванное углубить, расширить и детализировать лекционные знания, содействовать выработке навыков профессиональной деятельности, а также направленное на развитие научного мышления и речи обучающихся.

Перечень тем практических занятий:

1. Применение алгоритма научного исследования при анализе поведения систем.
2. Элементы линейной алгебры.
3. Операции с эмпирическими функциями.
4. Численные методы в расчетах режимов электрических систем.
5. Нелинейное программирование.
6. Линейное программирование.

Практические занятия выполняются в соответствии с рабочей программой дисциплины «Методы решения задач в электроэнергетике».

3.3. Рубежный контроль

Рубежный контроль по дисциплине «Методы решения задач в электроэнергетике» проводится в виде трёх модулей в письменной форме.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Запишите систему линейных уравнений установившегося режима электрической сети, используемую в методе узловых напряжений.
2. Запишите в матричной форме уравнения узловых напряжений для разомкнутой электрической сети, схема замещения которой содержит четыре узла и три ветви.
3. Что такое собственная и взаимная проводимости в задаче расчета режима электрической сети и как формируется матрица узловых проводимостей?
4. В чем разница между квадратной матрицей и ее определителем?
5. Что такое транспонированная матрица?
6. Какова связь между скалярным произведением и длиной векторов?
7. Запишите условия нахождения собственных значений матрицы.
8. Как называется метод решения СЛАУ, основанный на преобразовании матрицы коэффициентов к треугольному виду?
9. В чем разница между интерполированием и аппроксимацией функций?
10. Какое требование реализуется с помощью метода наименьших квадратов в задаче оценки режима электрической системы?
11. Изложите основной алгоритм метода касательных.
12. Каково назначение методов Симпсона и Рунге – Кутты.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Определение сети минимальной длины.
2. Задача о кратчайшем пути.
3. Задача распределения капиталовложений.
4. Принятие решений в условиях неопределенности.
5. Многоцелевая оптимизация решений.
6. Метод последовательных уступок.
7. Минимизация взвешенной суммы критериев. Формирование принципа оптимальности.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Напишите математическую формулировку задачи ЛП.
2. В каких случаях задача ЛП: а) не имеет решений; б) имеет бесконечное число решений?
3. Что представляет собой каноническая форма задачи ЛП?
4. Как найти опорное (базисное) решение, если задача ЛП приведена к канонической форме?
5. Как, используя симплекс – таблицу, определить: а) переменную, выводимую из базиса; б) номер вводимой в базис переменной; в) что оптимальное решение получено?
6. Какую роль играют симплекс – множители в транспортной задаче ЛП?
7. Задача НП имеет вид $f(x_1, x_2) \rightarrow \min$, при ограничении $g(x_1, x_2) = 0$. Запишите функцию Лагранжа для этой задачи.
8. Для решения, каких задач предназначены методы приведенного градиента и Ньютона второго порядка?
9. Каковы условия оптимальности в упрощенной задаче экономического распределения нагрузки между тепловыми электростанциями?
10. Запишите основное соотношение метода Ньютона второго порядка.
11. В чем состоит различие вероятно – определенных и неопределенных условий в задачах принятия решений?
12. Как определяется область компромиссных решений для задачи оптимизации с двумя целевыми функциями?

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Дать определение понятию «информационные технологии».
2. Приведите потребительные уровни рассмотрения системы.
3. В каких случаях используются новые информационные технологии?
4. Приведите информационную модель электроэнергетической системы.
5. Что является основой для выполнения внедрения современных информационно-технических средств?
6. Приведите схему функции управления режимами.
7. Задачи АСДУ.
8. Приведите структуру информационного обеспечения при автоматизированном управлении.

3.4. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника по данной дисциплине предусматривается промежуточная аттестация – зачет.

Вопросы, выносимые на зачет

1. Матрицы Якоби и Гессе. Нормы векторов. Определение собственных значений матриц.
2. Решение систем линейных уравнений. Схемы Халецкого.
3. Интерполяция функций. Определение минимума эмпирической функции с применением интерполяции.
4. Аппроксимация эмпирических функций методом наименьших квадратов. Погрешность сглаживания.
5. Решение нелинейных уравнений методом касательных.
6. Численное интегрирование методом Симпсона.
7. Решение дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты.
8. Детерминированные модели установившихся режимов ЭЭС и методы расчетов режимов.
9. Состав исходных данных и алгоритм расчета режима электрической сети напряжением до 35 кВ.
10. Математические модели установившихся режимов ЭЭС при базисном составе исходных данных.
11. Оценивание режимов электрических систем. Обеспечение наблюдаемости режимов.
12. Модели и методы оценивания режимов ЭЭС.
13. Построение регрессии методом наименьших квадратов.
14. Оценивание режимных параметров при дефиците исходных данных. Метод планирования экспериментов.
15. Назначение расчетов установившихся режимов ЭЭС. Модели элементов электрических систем.
16. Характеристика методов расчета установившихся режимов ЭЭС.
17. Задача улучшения начальных приближений в расчетах режимов электрических систем.
18. Существование и неоднозначность решений уравнений установившегося режима ЭЭС.
19. Метод Ньютона с регуляризацией в задаче оценивания состояния электрической системы.
20. Расчет установившегося режима ЭЭС методом узловых напряжений.
21. Метод Зейделя в расчетах режимов электрических сетей.
22. Алгоритм метода Ньютона-Рафсона. Область применения метода в электроэнергетике.
23. Расчет режима электрической сети методом Ньютона-Рафсона. Состав исходных данных. Алгоритм метода.
24. Метод неопределенных множителей Лагранжа и его применение в задачах электроэнергетики.

25. Экономичное распределение нагрузки между ТЭС с приближенным учетом потерь мощности.
26. Общая задача нелинейного программирования и методы ее решения.
27. Наивыгоднейшее распределение нагрузки между агрегатами блочной ТЭС.
28. Нелинейные задачи с ограничениями общего вида.
29. Методы наискорейшего спуска и покоординатной минимизации.
30. Оптимальное размещения КУ в распределительных сетях. Постановка задачи. Метод решения.
31. Задача оптимизации структуры генерируемых мощностей в ЭЭС. Графический метод решения задачи ЛП.
32. Решение общей задачи линейного программирования симплекс-методом.
33. Классическая транспортная задача. Алгоритм ее решения.
34. Элементы теории чувствительности в ЭЭС. Оценка влияния погрешностей исходных данных на точность расчета режима.
35. Транспортная задача с промежуточными перевозками. Алгоритм ее решения.
36. Ввод режима в допустимую область методом приведенного градиента.
37. Использование соотношений чувствительности в задачах оптимального управления режимами ЭЭС.
38. Выбор оптимальной конфигурации электрической сети.
39. Принятие решений в условиях неопределенности. Платежная матрица. Критерии выбора решений.
40. Сетевые методы оптимизации.
41. Комбинаторные методы оптимизации проектных решений.
42. Математическая модель многоцелевой оптимизации. Способы получения компромиссных решений. Метод последовательных уступок.

Перечень ситуационных задач

1. В течение 8 часов работы оперативно-диспетчерская группа района электрических сетей получила три вызова. Определить вероятность того, что в течение девятого часа будет получен еще один вызов.
2. Построить граф состояний для следующего случайного процесса. На электростанции установлено два генератора, каждый из которых в случайные моменты времени может выйти из строя, после чего начинается его ремонт, происходящий заранее неизвестное случайное время.
3. Вычислительный центр электросетевой компании оборудован тремя ЭВМ, на которые поступают заказы по выполнению вычислительных работ. Если работают одновременно все три ЭВМ, то вновь поступающий заказ не принимается. Среднее время работы с одним заказом 2,5 ч. Интенсивность потока заявок $0,2 \text{ ч}^{-1}$. Определить и проанализировать предельные вероятности состояний и показатели эффективности работы вычислительного центра.
4. Поток преднамеренных и непреднамеренных отключений электрических сетей в районе электрических сетей имеет интенсивность $0,3 \text{ 1/ч}$. Предполагается,

что очередь на обслуживание может быть неограниченной длины. Имеется одна ремонтновосстановительная бригада. Определить показатели эффективности работы СМО.

5. Для устранения сложного повреждения в электрической сети было направлено три бригады вместо одной. Время устранения неисправности составило 2 ч, то есть $\mu = 1/\bar{t}_{\text{обсл}} = 0,5 \text{ ч}^{-1}$. Необходимо определить вероятности состояний, показатели эффективности СМО и сравнить их с аналогичными характеристиками системы без взаимопомощи.

6. Система состоит из трех последовательно включенных элементов. Вероятности безотказной работы элементов на заданном интервале времени равны $P_1 = 0,5$, $P_2 = 0,7$, $P_3 = 0,9$, а стоимости соответственно $c_1 = 1$, $c_2 = 3$, $c_3 = 5$ условных единиц. Требуется определить оптимальное число резервных элементов при постоянном включении резерва, обеспечив максимальное значение вероятности безотказной работы системы при условии, чтобы стоимость резервированной системы не превысила 15 у. е.

7. Предприятие выпускает трехфазные и однофазные сварочные трансформаторы. На один трансформатор первого вида расходуется 12 кг трансформаторного железа и 7 кг медного провода, а на один трансформатор второго типа – 6 кг железа и 4 кг провода.

От реализации трехфазного трансформатора предприятие получает прибыль 1,8 тыс. руб., от реализации однофазного трансформатора – 1,0 тыс. руб. Требуется определить какое количество трансформаторов каждого вида должно выпускать предприятие, чтобы получить наибольшую сумму прибыли, если на складе предприятия имеется 700 кг железа и 400 кг провода?

8. Планом проведения капитального ремонта высоковольтной линии электропередачи предусматривается замена деревянных опор на железобетонные. Заказ на изготовление опор на трех заводах железобетонных изделий A_1 , A_2 , A_3 в следующих количествах: $a_1 = 20$, $a_2 = 80$, $a_3 = 120$ штук. По трассе ЛЭП намечено 4 пункта, куда будут поставляться опоры. В пункт B_1 должно быть доставлено $b_1 = 60$, в пункт B_2 – $b_2 = 100$, в пункт B_3 – $b_3 = 20$ и в пункт B_4 – $b_4 = 40$ 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 указаны в таблице.

Завод железобетонных изделий	Пункт назначения			
	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	$c_{11} = 3$	$c_{12} = 6$	$c_{13} = 5$	$c_{14} = 1$
A_2	$c_{21} = 1$	$c_{22} = 4$	$c_{23} = 3$	$c_{24} = 2$
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.

9. В процессе эксплуатации фиксировалась работа трех комплектов высоковольтной аппаратуры. Установлено, что за период наблюдения первый

комплект отказал 4 раза, второй – 8 раз, третий – 6 раз. Нарботка первого комплекта составила 8600 ч, второго – 12 300 ч, третьего – 14 500 ч. Определить наработку на отказ.

10. Написать выражение для определения коэффициента простоя системы электроснабжения объекта, имеющего ненагруженный резерв (дизельную электростанцию). Рассмотреть установившийся режим.

11. Запишите координаты вершин начального симплекса функции трех управляемых параметров $F(x_1, x_2, x_3)$, если в качестве расстояния между вершинами выбрано значение $l=0,5$.

12. Найдите значения координат первой точки поиска минимума функции $F(x)=3x_1-2x_1x_2+4x_2$ методом наискорейшего спуска, если поиск начинается из точки $X_0(1;2)$.

13. Требуется выбрать оптимальную схему электроснабжения трех стройплощадок, соответствующую минимуму капитальных вложений. Питание осуществляется от двух ТП. Принять, что капитальные вложения пропорциональны длине и сечению линии. Схема и параметры указаны на рисунке 3.10.

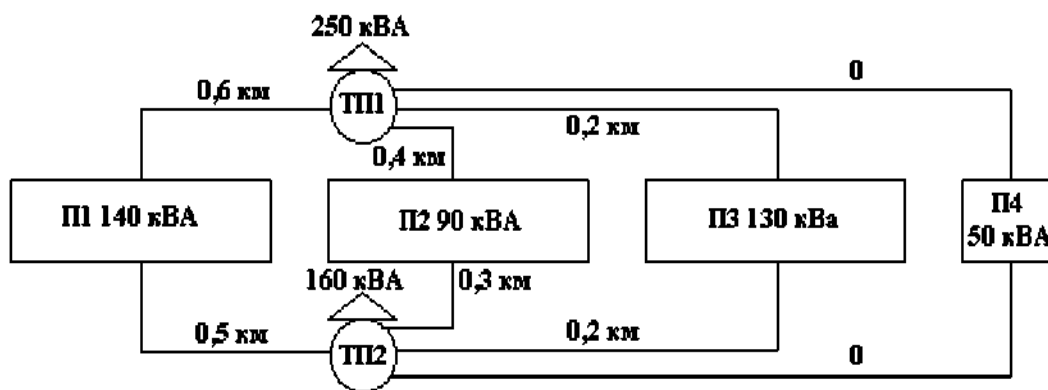


Рис. 3.10. Схема электроснабжения стройплощадок

14. Определить критерии подобия переходного процесса распространения волны напряжения по длинной линии при включении ее на постоянное напряжение. Рассматриваемый процесс характеризуется функциональной зависимостью

$$f(t, l, u, R, G, L, C) = 0,$$

где t - время; l - длина; u - напряжение вдоль линии; C ; L ; R ; и G - соответственно емкость, индуктивность, сопротивление и проводимость на единицу длины линии.

15. Для схемы, приведенной на рисунке, выбрать оптимальную мощность конденсаторных батарей (КБ), обеспечивающую минимум годовых приведенных затрат. Принять стоимость компенсации 1 квар на стороне НН ТП K_0 , равной 11 руб/кВАр, суммарные ежегодные отчисления для КБ $E=0,22$ стоимость 1 кВт потерь принять $C_0=70$ руб/кВт*год.

Потери учитывать в линиях, трансформаторах и конденсаторах, удельные потери в конденсаторах $\Delta P_{уд} = 0,0045 \text{ кВт/кВАр}$.

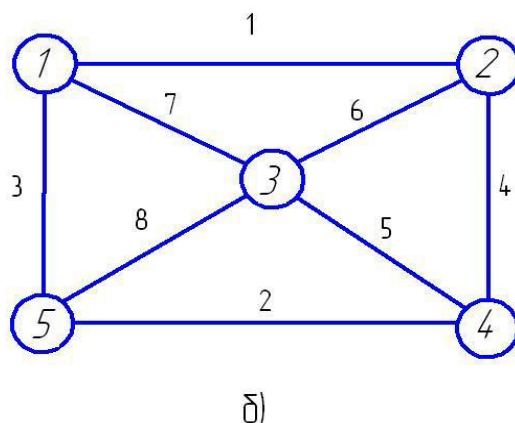
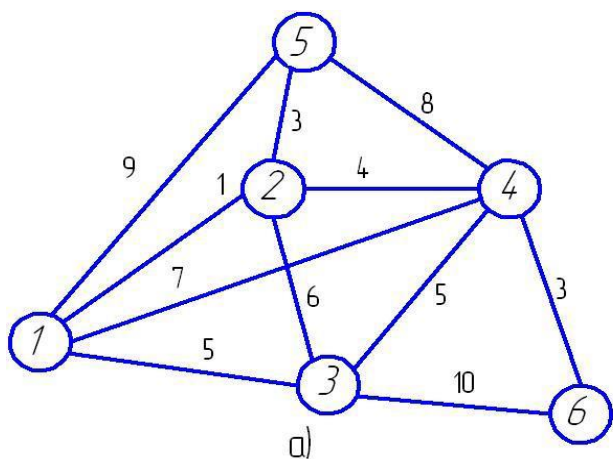
16. Для приведенной на рисунке схемы сети необходимо выбрать такие емкости конденсаторных батарей на стороне 10 и 0,4 кВ ТП, чтобы при минимуме капитальных вложений выполнялись следующие требования;

а) по требованию энергосистемы должно быть скомпенсировано не менее 300 кВАр, $Q_{к1} + Q_{к2} \geq 300$;

б) чтобы отклонения напряжения на шинах НН ТП не превышали значения $\pm 5\%$, должно выполняться условие $0,6Q_{к1} + Q_{к2} \leq 600$;

в) поскольку трансформатор перегружен, на стороне 0,4 кВ ТП мощность конденсаторных батарей должна быть не менее 100 кВАр, $Q_{к2} \geq 100$; стоимость КБ на напряжения 10 и 0,4кВ составляет соответственно $K' = 4 \text{ руб/кВАр}$ и $K' = 12 \text{ руб/кВАр}$.

17. Определить сеть минимальной длины, связывающую все ее вершины. «Длины» участков (у.е.) указаны на схеме.



18. Электроэнергия будет поступать в сеть от распределительного пункта (РП) к ТП 2,.....,9. Длины линий, возможных для строительства, приведены на рисунке в условных единицах (1 у.е.=50 м). Полагая затраты на строительство и эксплуатацию линий прямо пропорциональными их протяженности, определить сеть минимальной стоимости.

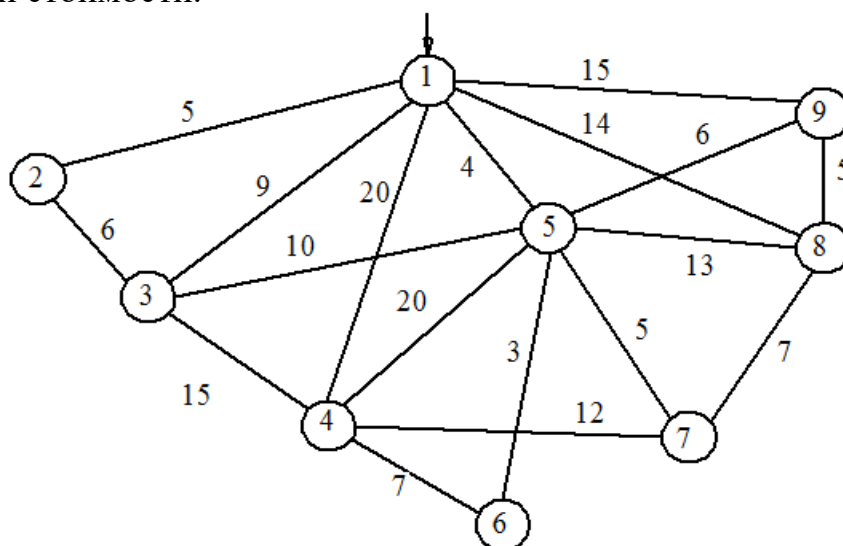


Схема кабельной сети

19. Найти кратчайший путь АВ для сети на рисунке.

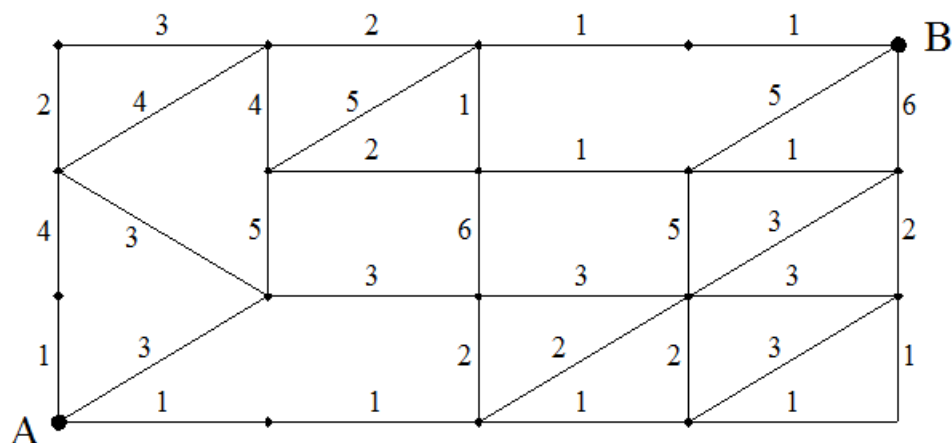


Схема сети

20. Среди имеющихся вариантов решения x_i ($i = \overline{1, n}$) и для возможных сочетаний исходных данных Π_j ($j = \overline{1, m}$) выбрать рациональную стратегию, используя различные критерии. Платежные матрицы имеют вид:

Вариант решения, x_i	Сочетания исходных данных				Вариант решения, x_i	«Состояния природы»		
	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4		Π_1	Π_2	Π_3
x_1	9	6	5	1	x_1	70	60	75
x_2	7	2	6	7	x_2	15	70	55
x_3	6	4	4	8	x_3	65	10	65
					x_4	5	85	45

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

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Методы решения задач в электроэнергетике» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (экзамен)			Описание
	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
—	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа для текущего контроля и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: материала, изученного по рассматриваемой теме, а также других вопросов, логически связанных с данной темой.

умения: сформированное умение работать с изученной информацией,

принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач.

владение навыками: решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

Критерии оценки устного ответа для текущего контроля и промежуточной аттестации

отлично	обучающийся демонстрирует: - глубокие знания материала, грамотно и логически излагает программный материал, свободно справляется с решением типового расчета, грамотно обосновывает принятые инженерные решения.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - достаточные знания материала, знает основные теоретические положения, правильно их применяет при решении ситуационных задач, самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская существенных ошибок.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - излагает основной программный материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, нарушает последовательность в изложении материала, испытывает трудности в решении типового расчета.
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает основной программный материал, допускает неточности, нарушает последовательность в изложении материала, испытывает трудности в решении типового расчета.

4.2.2. Критерии оценки практических занятий

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: основных видов энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве;

умения: оценивать эффективность работы энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве;

владение: способами оценки эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.

Критерии оценки выполнения практических занятий

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание материала рассматриваемой темы, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач;
----------------	---

	– успешное и системное владение навыками работы с информацией, а также навыки рационального решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала; – в целом успешное, но не системное умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач; – в целом успешное, но не системное владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
неудовлетворительно	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в рассматриваемой тематике, не знает практику применения изученного материала, допускает существенные ошибки; – не умеет работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать варианты решения поставленных задач, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает или не отвечает совсем на заданные вопросы; – обучающийся не владеет навыками работы с информацией, а также навыками решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

4.2.3. Критерии оценки решения ситуационных задач

При расчете ситуационных задач обучающийся демонстрирует:

знания: основных понятий и методов математического анализа, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных;

умения: использовать математический аппарат для обработки технической информации и анализа данных, связанных с эксплуатацией транспортно-технологических машин и комплексов; использовать математические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения транспортно-технологических комплексов;

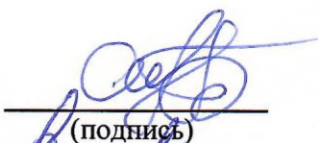
владение навыками: математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, линейного программирования, имитационного моделирования; основными приемами работы на компьютерах с использованием прикладных программ при проведении научных исследований для решения

технических задач в процессе производства продукции АПК.

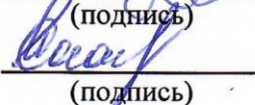
Критерии оценки решения ситуационных задач

отлично	обучающийся демонстрирует: – задачи решены и оформлены правильно (верно начерчена схема, указаны единицы измерения электрических величин, выбраны необходимые для решения формулы)
хорошо	обучающийся демонстрирует: – задачи решены правильно, но оформлены с ошибками (указаны не все единицы измерения электрических величин)
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – задачи решены правильно, но оформлены неверно (не указаны единицы измерения электрических величин, не указаны необходимые для решения формулы)
неудовлетворительно	обучающийся: – задачи решены и оформлены неверно

Разработчики: д.т.н, доцент Бакиров С.М.


(подпись)

к.т.н, доцент Логачёва О.В.


(подпись)