

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 22.08.2023 07:08:52  
Уникальный программный ключ: 2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaedebee849

Приложение А

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Алгоритмы задач электроэнергетики»

Уровень образования

бакалавриат

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки  
бакалавриата/магистратуры/специальность

13.03.02. «Электроэнергетика и  
электротехника»

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления  
подготовки/специализация

«Электроэнергетические системы и сети»

(наименование)

Разработчик

подпись



Серeda Н.В.

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры ЭЭиВИЭ  
«» 10.08.2019 г., протокол № 1

подпись

Зав. кафедрой

(ФИО уч. степень, уч. звание)



Гамзатов Т.Г., к.э.н.

Махачкала 20 19

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
    - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
  - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
    - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
    - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
  - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
  - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
  - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## **1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Алгоритмы задач электроэнергетики» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02- «Электроэнергетика и электротехника».

Рабочей программой дисциплины «Алгоритмы задач электроэнергетики» предусмотрено формирование следующей компетенции:

- 1) ПК-5. Способность подготовки и организации показателей для среднесрочного, долгосрочного и краткосрочного прогноза потребления электрической энергии по мощности.

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе

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

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем <sup>1</sup>
<p>ПК-5. Способность подготовки и организации показателей для среднесрочного, долгосрочного и краткосрочного прогноза потребления электрической энергии по мощности.</p>	<p>ПК 5.1 – знает методы по сбору данных и анализу параметров, необходимых для формирования среднесрочного и долгосрочного планирования потребления электрической энергии мощностью с использованием знаний по электроэнергетике;</p>	<p>Знать: методы по сбору данных и анализу параметров, необходимых для формирования среднесрочного и долгосрочного планирования потребления электрической энергии мощности с использованием знаний по электроэнергетике;</p>	<p>Тема «Задачи расчетов установившихся режимов сложных электроэнергетических систем».</p> <p>Тема «Динамическая устойчивость электроэнергетических систем».</p> <p>Тема «Основные понятия теории оптимизационных задач».</p> <p>Тема «Математическая модель оптимизационной задачи».</p> <p>Тема «Методы решения оптимизационных задач».</p> <p>Тема «Транспортные задачи в электроэнергетике».</p> <p>Тема «Типовые нелинейные оптимизационные задачи в электроэнергетике».</p> <p>Тема «Устойчивость работы</p>

			энергосистем».
<p>ПК 5.2- умеет осуществлять расчет показателей для подготовки к формированию среднесрочного и долгосрочного прогноза потребности электрической энергии и мощности с использованием знаний по электроэнергетике;</p>	<p>Уметь: осуществлять расчет показателей для подготовки к формированию среднесрочного и долгосрочного прогноза потребности электрической энергии и мощности с использованием знаний по электроэнергетике;</p>	<p>Тема «Матричные методы решения систем УУ».</p> <p>Тема «Методы решения систем уравнений».</p> <p>Тема «Численные методы решения линейных УУР» .</p> <p>Тема «Применение теории вероятностей в расчетах УР ЭС».</p> <p>Тема «Математическая модель оптимизационной задачи».</p> <p>Тема «Методы решения оптимизационных задач».</p> <p>Тема «Транспортные задачи в электроэнергетике».</p> <p>Тема «Методика решения нелинейных оптимизационных задач».</p>	
<p>ПК-5.3. - владеет навыками по</p>		<p>Иметь: практический опыт при</p>	<p>Тема «Задачи расчетов</p>

	<p>организации сбора показателей и анализа ключевых параметров потребления электрической энергии и мощности среднесрочном и долгосрочном периоде с использованием знаний по электроэнергетике.</p>	<p>осуществлении организации сбора показателей и анализа ключевых параметров потребления электрической энергии и мощности среднесрочном и долгосрочном периоде с использованием знаний по электроэнергетике.</p>	<p>установившихся режимов сложных электроэнергетических систем».</p> <p>Тема «Виды переменных в системах УУ».</p> <p>Тема «Влияние ограничений на решение оптимизационной задачи».</p> <p>Тема «Факторы, влияющие на качество решения оптимизационной задачи».</p>
--	--	--	--

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Алгоритмы задач электроэнергетики» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции						
		Этап текущих аттестаций						
		1-3 неделя	4-6 неделя	7-8 неделя	9 неделя	Этап промежуточной аттестации		
1		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация	
		2	3	4	5	6		
ПК-5	ПК 5.1 – понимает методы по сбору данных и анализу параметров, необходимых для формирования среднесрочного и долгосрочного планирования потребления электрической энергии мощности с использованием знаний по электроэнергетике;	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		Контрольная работа для проведения зачета и экзамена	
		Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос			
ПК-5	ПК 5.2– применяет методы по расчету показателей для подготовки к формированию среднесрочного и долгосрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности с	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос		Контрольная работа для проведения зачета и экзамена	
		Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос			

	использованием знаний по электроэнергетике;						
	ПК-5.3.- владеет навыками по организации сбора показателей и анализа ключевых параметров потребления электрической энергии и мощности среднесрочном и долгосрочном периоде с использованием знаний по электроэнергетике.	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос	

СРС – самостоятельная работа студентов;  
 КР – курсовая работа;  
 КП – курсовой проект.

**2.2. Показатели уровня сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания**



### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Алгоритмы задач электроэнергетики» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
<p><b>Высокий</b> (оценка «отлично», «зачтено»)</p>	<p>Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач.</p> <p>Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы.</p>
<p><b>Повышенный</b> (оценка «хорошо», «зачтено»)</p>	<p>Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции</p> <p>Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине.</p> <p>Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные.</p> <p>Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками.</p> <p>Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков</p>

Уровень	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
<p>Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне.            Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки.            Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач</p>
<p>Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)</p>	<p>Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков</p>

## 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	<p>Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>- исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>- правильно формирует определения;</li> <li>- демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>- умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	<p>Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>- демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>- умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	<p>Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>- знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>- умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	<p>Ставится в случае:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнания значительной части программного материала;</li> <li>- не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

### 3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

#### 3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Источники и приемники электрической энергии.
2. Законы Ома и Кирхгофа.
3. Энергетический баланс в электрической цепи.
4. Основные параметры, характеризующие синусоидальную электрическую величину (амплитуда, начальная фаза, сдвиг фаз, частота, действующее значение и др.).
5. Комплексный метод расчета цепей переменного тока.
6. Резонанс напряжений. Условия возникновения и его практическое значение.
7. Соединение элементов трехфазной цепи звездой и треугольником
8. Измерение тока и напряжения.
9. Измерение мощности в электрических однофазных и трехфазных цепях.
10. Конструкция и принцип действия однофазного и трехфазного трансформаторов.
11. Генераторы и двигатели постоянного тока.
12. Конструкция и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
13. Конструкция и принцип действия синхронных машин с электромагнитным возбуждением.
14. Низковольтная и высоковольтная коммутационная и защитная аппаратура.

#### Критерии оценки результатов входной контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);
- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

### 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

#### 3.2.1. Коллоквиум/круглый стол (дискуссия)

по теме : Тема: «Задачи расчетов установившихся режимов сложных электроэнергетических систем». Тема: «Матричные методы решения систем УУ». Тема «Методы решения систем уравнений».

##### Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 45 мин.
  - Состоит из 9 вопросов.
1. Перечислите основные задачи электроэнергетики.
  2. Что собой представляет математическая модель ЭЭС.
  3. Как составляется математическая модель ЭЭС в виде системы УУ?
  4. Объясните порядок составления схемы замещения.
  5. Объясните порядок составления графа.
  6. Как осуществляется составление основных матриц и уравнений, описывающих ЭЭС.
  7. Перечислите классификацию методов решений УУР.
  8. Перечислите численные методы и виды.
  9. Как вычисляется погрешность вычислений?

по теме: Тема: «Численные методы решения линейных УУР»

##### Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 45 мин.
  - Состоит из 10 вопросов.
1. Что такое точные методы. Объясните общий алгоритм.
  2. Какие виды точных методов вы знаете?
  3. Что собой представляет триангуляция матрицы А.
  4. Как проводится анализ результатов расчетов.
  5. Что такое итерационные методы. Объясните общий алгоритм.
  6. Какие виды итерационных методов вы знаете?
  7. Что такое сходимость ИП.
  8. Что такое ускорение ИП.
  9. Какие методы решения нелинейных систем УУ вы знаете?
  10. Объясните метод Ньютона 2 порядка.

по теме: Тема: «Виды переменных в системах УУ». Тема «Применение теории вероятностей в расчетах УР ЭС». Тема «Динамическая устойчивость электроэнергетических систем».

##### Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 45 мин.
  - Состоит из 10 вопросов.
1. Что такое двоичные переменные.
  2. Что такое целочисленные переменные.

3. Что такое дискретные переменные.
4. Объясните основы теории вероятности.
5. Объясните основы теории игр.
6. Дайте определение понятию «Динамическая устойчивость ЭЭС».
7. Какие методы расчета динамической устойчивости вы знаете?

**по теме: Тема: «Основные понятия теории оптимизационных задач». Тема «Математическая модель оптимизационной задачи».**

**Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)**

- Время проведения 30 мин.
- Состоит из 6 вопросов.

1. Какие оптимизационные задачи и оптимальные решения вы знаете?
2. Перечислите критерии оптимальности.
3. Что такое исходная информация. Перечислите классификацию.
4. Объясните структуру математической модели в оптимизационных задачах.
5. Какие виды переменных в мат. модели вы знаете?
6. Что такое экстремум целевой функции.

**по теме : Тема: Тема «Методы решения оптимизационных задач». Тема «Транспортные задачи в электроэнергетике». Тема «Методика решения нелинейных оптимизационных задач»**

**Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)**

- Время проведения 30 мин.
- Состоит из 6 вопросов.

1. Какие методы математического программирования вы знаете? Перечислите классификацию и порядок выбора.
2. Объясните классическую транспортную задачу.
3. Объясните общий алгоритм решения транспортной задачи.
4. Какие методы оптимизации решения транспортной задачи вы знаете?
5. Перечислите виды экстремумов для нелинейных функций.
6. Какие градиентные методы решения нелинейных оптимизационных задач вы знаете?

**по теме : Тема: «Влияние ограничений на решение оптимизационной задачи». Тема «Типовые нелинейные оптимизационные задачи в электроэнергетике». Тема «Факторы, влияющие на качество решения оптимизационной задачи». Тема «Устойчивость работы энергосистем».**

**Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)**

- Время проведения 45 мин.
- Состоит из 10 вопросов.

1. Какие виды уравнений в ограничениях вы знаете?
2. Что такое условный и безусловный экстремум?
3. Какие методы перехода от уравнений в виде неравенств к равенствам вы знаете?

4. Перечислите задачи распределения активной мощности в энергосистеме.
5. Перечислите задачи выбора величины и места установки компенсирующего устройства реактивной мощности.
6. Какие виды переменных в матмодели оптимизационных задач вы знаете?
7. Каково влияние вида переменной на точность решения?
8. Что такое устойчивость энергосистем : понятие, виды.
9. Что такое статическая устойчивость. Перечислите методы оценки.
10. Перечислите факторы, влияющие на устойчивость работы энергосистемы.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций для устного опроса:

- оценка «отлично»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Обучающийся владеет терминологией, способен приводить примеры, высказывает свою точку зрения с опорой на знания и опыт;
- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, выстроен, но совершены единичные ошибки. Не в полной мере владеет знаниями по всей дисциплине. Даны ответы на дополнительные, поясняющие вопросы;
- оценка «удовлетворительно»: ответ на вопрос не полный, с ошибками. Обучающийся путается в деталях, с затруднением пользуется профессиональной терминологией. Есть замечания к построению ответа, к логике и последовательности изложения. Не отвечает на дополнительные вопросы;
- оценка «неудовлетворительно»: ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная, не используется профессиональная терминология. Ответы на дополнительные вопросы не даны или неверные.

### 3.2.2. Устный опрос по теме/разделу «Тема: «Задачи расчетов установившихся режимов сложных электроэнергетических систем». Тема: «Матричные методы решения систем УУ». Тема «Методы решения систем уравнений».

- Содержит 2 вопроса.
- Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Перечислите основные задачи электроэнергетики.
2. Как осуществляется составление основных матриц и уравнений, описывающих ЭЭС.

по теме: **Тема: «Численные методы решения линейных УУР»**

Задания к устному опросу

1. Что такое точные методы. Объясните общий алгоритм.
2. Какие методы решения нелинейных систем УУ вы знаете?

по теме: **Тема: «Виды переменных в системах УУ». Тема «Применение теории вероятностей в расчетах УР ЭС». Тема «Динамическая устойчивость электроэнергетических систем».**

Задания к устному опросу

1. Что такое двоичные переменные.
2. Дайте определение понятию «Динамическая устойчивость ЭЭС».

по теме: **Тема: «Основные понятия теории оптимизационных задач». Тема «Математическая модель оптимизационной задачи».**

Задания к устному опросу

1. Какие оптимизационные задачи и оптимальные решения вы знаете?
2. Объясните структуру математической модели в оптимизационных задачах.

по теме : **Тема: Тема «Методы решения оптимизационных задач». Тема «Транспортные задачи в электроэнергетике». Тема «Методика решения нелинейных оптимизационных задач»**

Задания к устному опросу

1. Какие методы математического программирования вы знаете? Перечислите классификацию и порядок выбора.
2. Какие градиентные методы решения нелинейных оптимизационных задач вы знаете?

по теме : **Тема: «Влияние ограничений на решение оптимизационной задачи». Тема «Типовые нелинейные оптимизационные задачи в электроэнергетике». Тема «Факторы, влияющие на качество решения оптимизационной задачи». Тема «Устойчивость работы энергосистем».**

Задания к устному опросу

1. Какие виды уравнений в ограничениях вы знаете?
2. Что такое устойчивость энергосистем : понятие, виды.



### 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

#### 6.7.3.4 – семестр

##### 3.3.1. Контрольные вопросы для первой аттестации

1. Почему расчеты режимов сложных ЭС необходимо выполнять на ЭВМ? Какие средства для этого используют?
2. Какова цель электрического расчета? Как задача формулируется математически?
3. Почему в расчетах установившихся режимов преимущественно используют уравнения узловых напряжений?
4. Что обуславливает нелинейность уравнений узловых напряжений?
5. Каковы свойства матрицы собственных и взаимных проводимостей? Как определить их элементы?
6. Как получить УУН баланса мощностей из уравнений баланса токов?
7. Какие формы записи имеют УУН? Как получить УУН в прямоугольной и полярной системах координат?
8. Что такое небаланс (невязка) УУН? Как вычислить активные и реактивные составляющие токов нагрузок в прямоугольной и полярной системе координат?
9. Какие типы узлов различают при расчете установившихся режимов ЭЭС?
10. Как учитываются опорные генераторы узлы при решении УУН в прямоугольных и полярных координатах?
11. Почему изменяется размерность системы уравнений при переходе от комплексных УУН к вещественным?
12. С какой целью для ЭС переменного тока УУН записывают в системе постоянного тока?

Компетенция, полученная в результате освоения тем 1, 2, 3: ПК-5.

##### 3.3.2. Контрольные вопросы для второй аттестации

1. Какова общая итерационная формула решения систем нелинейных уравнений различными методами? Каким образом учитываются различия методов?
2. Каковы критерии окончания (точности) решения систем нелинейных уравнений? Какой критерий наиболее строгий?
3. В каком случае можно получить точное решение УУН? Как связаны точность решения нелинейных УУН и величины небалансов в узлах?
4. Каким образом разложение УУН в ряд Тейлора отражает точность моделирования уравнений?
5. Чем отличаются методы решения УУН нулевого, первого и второго порядков?
6. Как получить рекуррентную формулу метода  $z$ -матрицы? В какой ситуации наиболее целесообразно его использовать?
7. Как решить систему нелинейных УУН методом Зейделя? Запишите рекуррентную формулу метода.
8. Что характеризует эффективность метода Зейделя и широкое его применение в практических алгоритмах расчета режимов?
9. Как влияет тяжесть режима (близость режима к предельному) на сходимость при расчете методом Зейделя?
10. Какова идея и область применения метода Ньютона первого порядка?
11. 2 3. Как образуется система линеаризованных уравнений, решаемых в методе Ньютона?

12. Каковы достоинства и недостатки решения систем нелинейных уравнений методом Ньютона?
13. В чем суть метода Ньютона второго порядка? Почему метод обладает высокой сходимостью?
14. Какие существуют алгоритмы решения квадратичных уравнений в методе Ньютона второго порядка?

**Компетенция, полученная в результате освоения тем 4, 5 и 6: ПК-5.**

### **3.3.3. Контрольные вопросы для третьей аттестации**

1. Какие преимущества записи УНН баланса мощностей? Чем вызвано снижение трудоемкости вычисления и формирования матрицы Якоби при использовании УУН баланса токов в прямоугольных координатах?
2. Как учитываются опорные узлы и изменяются вычислительные схемы при решении УУН в прямоугольных и полярных координатах?
3. В чем заключается второй этап расчета установившихся режимов? Запишите выражения для вычисления токо- и потокораспределения через напряжения узлов.
4. Как вычисляется мощность источника, базисного по напряжению и балансирующего по мощности?
5. Какими методами решается СЛУ в алгоритмах расчета режимов? Какие свойства матрицы коэффициентов необходимо учитывать?
6. Какова связь сходимости итерационного процесса решения уравнений установившегося режима, передаваемой мощности (дальности электропередачи) и существования решения?
7. В чем заключается неоднозначность и единственность решения уравнений установившегося режима?
8. Какова зависимость сходимости итерационного решения от свойств матрицы коэффициентов системы уравнений?
9. Какая мощность называется предельной? Каковы количественные критерии ее получения?
10. В чем причина плохой обусловленности уравнений и каково ее влияние на точность и сходимость решения уравнений установившегося режима?

**Компетенция, полученные в результате освоения тем 7, 8. : ПК-5.**

### **3.3.4. Контрольные вопросы и задания для проведения зачета**

1. В чем заключается второй этап расчета установившихся режимов? Запишите выражения для вычисления токо- и потокораспределения через напряжения узлов.
2. Как вычисляется мощность источника, базисного по напряжению и балансирующего по мощности?
3. В каком случае можно получить точное решение УНН? Как связаны точность решения нелинейных УУН и величины небалансов в узлах?
4. Каким образом разложение УУН в ряд Тейлора отражает точность моделирования уравнений?
5. Чем отличаются методы решения УУН нулевого, первого и второго порядков?
6. Как получить рекуррентную формулу метода z-матрицы? В какой ситуации наиболее целесообразно его использовать?

7. Как решить систему нелинейных УУН методом Зейделя? Запишите рекуррентную формулу метода.
8. Что характеризует эффективность метода Зейделя и широкое его применение в практических алгоритмах расчета режимов?
9. Как влияет тяжесть режима (близость режима к предельному) на сходимость при расчете методом Зейделя?
10. Какова идея и область применения метода Ньютона первого порядка?
11. Как образуется система линеаризованных уравнений, решаемых в методе Ньютона?
12. Каковы достоинства и недостатки решения систем нелинейных уравнений методом Ньютона?
13. В чем суть метода Ньютона второго порядка? Почему метод обладает высокой сходимостью?
14. Какие существуют алгоритмы решения квадратичных уравнений в методе Ньютона второго порядка?
15. Какие преимущества записи УНН баланса мощностей? Чем вызвано снижение трудоемкости вычисления и формирования матрицы Якоби при использовании УУН баланса токов в прямоугольных координатах?
16. Как учитываются опорные узлы и изменяются вычислительные схемы при решении УУН в прямоугольных и полярных координатах?
17. В чем заключается второй этап расчета установившихся режимов? Запишите выражения для вычисления токо- и потокораспределения через напряжения узлов.
18. Как вычисляется мощность источника, базисного по напряжению и балансирующего по мощности?
19. Какова связь сходимости итерационного процесса решения уравнений установившегося режима, передаваемой мощности (дальности электропередачи) и существования решения?
20. В чем заключается неоднозначность и единственность решения уравнений установившегося режима?

**Компетенция, полученная в результате освоения материала 6,3-го семестра к зачету:  
ПК-5.**

### *3.3.5. Контрольные вопросы и задания для проведения экзамена*

1. Оптимизационные задачи в энергетике. Критерий оптимальности
2. Экстремум функции
3. Математическая модель. Структура мат. модели
4. Анализ решения оптимизационной задачи
5. Задачи линейного программирования
6. Симплекс-метод
7. Транспортная задача электроэнергетики. Постановка задачи
8. Мат. модель транспортной задачи. Ее особенности
9. Методы решения транспортной задачи
10. Алгоритм решения классической транспортной задачи
11. Решение транспортной задачи с учетом пропускной способности линий
12. Решение транспортной задачи с транзитом мощности
13. Методы нелинейного программирования.
14. Задачи безусловной и условной оптимизации (нелинейное программирование)

15. Градиентные методы.
16. Задача оптимального распределения активной мощности в энергосистеме
17. Задача оптимального распределения реактивной мощности в энергосистеме.
18. Задача определения оптимальной мощности компенсирующих устройств
19. Методы целочисленного программирования. Задачи с двоичными переменными
20. Методы дискретного программирования
21. Оптимизация при случайной исходной информации
22. Задачи оптимизации при неопределенной исходной информации
23. Основные стратегии теории игр

**Компетенция, полученная в результате освоения материала 7,4-го семестра к экзамену: ПК-5.**

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО "ДГТУ"

Факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики  
Кафедра Электроэнергетики и возобновляемых источников энергии  
Направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль Электроэнергетические системы и сети  
Дисциплина «Алгоритмы задач в электроэнергетике»  
Форма обучения очная  
Курс 4  
Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Основные понятия и определения теории оптимизации
2. Формулировка транспортной задачи
3. Задача выбора мощности компенсирующего устройства в системе электроснабжения

Билет составил:  
ст. преподаватель кафедры ЭЭиВИЭСереда Н.В.

Утвердил:  
Зав. кафедрой ЭЭиВИЭ Гамзатов Т.Г.

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № \_\_ от \_\_. \_\_. 20\_\_ г.

### 3.4. Задания для проверки остаточных знаний

#### 3.4.1. Теоретические вопросы для проверки остаточных знаний

1. Цели электрического расчета?
2. Как формируется математически задача электрического расчета?
3. Законы Кирхгофа в матричной форме.
4. Почему в расчетах установившихся режимов преимущественно используют уравнения узловых напряжений?
5. Что обуславливает нелинейность уравнений узловых напряжений?
6. Каковы свойства матрицы собственных и взаимных проводимостей? Как определить их элементы?
7. Как получить УУН баланса мощностей из уравнений баланса токов?
8. Какие формы записи имеют УУН?
9. Какие типы узлов различают при расчете установившихся режимов ЭЭС?
10. Как учитываются опорные генераторы узлы при решении УУН в прямоугольных и полярных координатах?
11. Какова общая итерационная формула решения систем нелинейных уравнений различными методами? Каким образом учитываются различия методов?
12. Каковы критерии окончания (точности) решения систем нелинейных уравнений? Какой критерий наиболее строгий?
13. Метод решения системы уравнений методом Гаусса.
14. Что характеризует эффективность метода Зейделя и широкое его применение в практических алгоритмах расчета режимов?