

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 24.06.2025 20:24:56

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d49c17c7e1e499659d38409ba78

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Качество электроэнергии и электроснабжения

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Электроэнергетики и автоматики»

Разработчик ФОС:

кандидат технических наук, Доцент, Петров Алексей

Михайлович _____ Петров Алексей Михайлович

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры, протокол № от г.

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., доцент А.М. Петров

Фонд оценочных средств по дисциплине Качество электроэнергии и электроснабжения для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности / направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника на основе Рабочей программы дисциплины Качество электроэнергии и электроснабжения, утвержденной решением ученого совета от г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
ПК-1 Способность участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ПК-1.1 Демонстрирует знание правила проектирования, исполнения производственной программы (в части планирования технических воздействий), а также технологии производства работ оборудования систем электроснабжения
	ПК-1.2 Демонстрирует умение планировать производственную деятельность, ремонты оборудования систем электроснабжения
	ПК-1.3 Демонстрирует способность технического обоснования проектов ввода объектов нового строительства и технологического присоединения к электрическим сетям, реновации в части систем электроснабжения

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№п/п	Контролируемые разделы(темы) дисциплины	Кодрезультатаобучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средстватекущей		Оценочные средствапромежуточной	
			Наименование	Форма	Наименование	Форма
8 семестр						

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Задания для текущего контроля успеваемости

1. Определите понятие качества электроэнергии (КЭ). Какие основные показатели КЭ вы знаете?
2. Назовите основные факторы, влияющие на КЭ в современных электрических сетях.
3. Опишите основные нормативные документы, регламентирующие

требования к КЭ в Российской Федерации.

4. Сравните и проанализируйте требования к КЭ в различных точках электрической сети (точка общего присоединения, граница балансовой принадлежности).

5. Объясните, почему обеспечение КЭ является важной задачей для энергоснабжающих организаций и потребителей электроэнергии.

6. В чем разница между терминами "соответствие КЭ" и "улучшение КЭ"? Какие методы используются для достижения этих целей?

7. Охарактеризуйте международные стандарты, регулирующие КЭ (например, IEC 61000). В чем их отличие от российских стандартов?

8. Перечислите и опишите основные показатели КЭ, определенные в ГОСТ Р 54149-2010.

9. Дайте определение установившемуся отклонению напряжения и коэффициенту n -ой гармонической составляющей напряжения. Как они измеряются и контролируются?

10. Что такое доза фликера? Какие факторы влияют на уровень фликера в электрической сети?

11. Объясните понятие несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательностям. Какие причины вызывают несимметрию напряжения?

12. Опишите кратковременные и длительные провалы напряжения. Какие последствия они могут вызвать для электрооборудования потребителей?

13. Что такое перенапряжение? Какие существуют виды перенапряжений в электрических сетях?

14. Объясните понятие импульсного напряжения. Какие меры защиты применяются для снижения влияния импульсных напряжений на электрооборудование?

15. Опишите гармонические искажения напряжения и тока. Какие потребители являются основными генераторами гармоник в электрических сетях?

16. Как коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения (THD) характеризует КЭ? Какие значения THD считаются допустимыми?

17. Объясните, как рассчитываются и интерпретируются показатели КЭ, основанные на статистической обработке результатов измерений (например, 95% значение).

18. Назовите основные причины, вызывающие отклонения напряжения в электрических сетях.

19. Опишите влияние коммутационных процессов на КЭ. Какие устройства могут создавать коммутационные помехи?

20. Объясните, как нелинейные нагрузки (например, выпрямители, частотные преобразователи) влияют на КЭ.

21. Какое влияние оказывает работа дуговых сталеплавильных печей на КЭ? Какие меры предпринимаются для снижения их влияния?

22. Опишите влияние ветроэнергетических установок и солнечных электростанций на КЭ.

23. Как влияет использование энергосберегающих ламп и светодиодных светильников на КЭ?

24. Объясните влияние процессов регулирования напряжения на КЭ.

25. Какое влияние оказывают аварийные режимы работы электрических сетей на КЭ?

26. Опишите влияние электромагнитных помех на работу оборудования потребителей.

27. Как влияет старение оборудования электрических сетей на КЭ?

28. Опишите основные методы контроля КЭ.

29. Какие типы приборов используются для измерения показателей КЭ?

30. Охарактеризуйте современные анализаторы КЭ. Какие функции они

выполняют?

31. Как проводятся измерения КЭ в различных точках электрической сети (на подстанциях, у потребителей)?

32. Опишите особенности измерений показателей КЭ в сетях с распределенной генерацией.

33. Какие требования предъявляются к точности измерений показателей КЭ?

34. Как обрабатываются и анализируются результаты измерений показателей КЭ?

35. Опишите автоматизированные системы контроля КЭ. Какие функции они выполняют?

36. Как используются данные мониторинга КЭ для повышения надежности электроснабжения?

37. Какие проблемы возникают при проведении измерений показателей КЭ в реальных условиях эксплуатации?

38. Опишите основные методы улучшения КЭ.

39. Какие устройства используются для компенсации реактивной мощности?

40. Как работают статические тиристорные компенсаторы реактивной мощности (СТК)?

41. Опишите активные фильтры гармоник. Как они компенсируют гармонические искажения?

42. Как используются трансформаторы с регулированием под нагрузкой (РПН) для поддержания напряжения?

43. Опишите использование устройств плавного пуска для снижения влияния пусковых токов на КЭ.

44. Как применяются источники бесперебойного питания (ИБП) для защиты электрооборудования от провалов напряжения?

45. Опишите методы заземления нейтрали в электрических сетях для улучшения КЭ.

46. Как применяется экранирование кабелей и проводов для снижения электромагнитных помех?

47. Опишите современные технологии улучшения КЭ в сетях с распределенной генерацией.

48. Охарактеризуйте перспективные направления развития технологий улучшения КЭ, такие как использование накопителей энергии.

49. Оцените экономические потери, связанные с низким КЭ.

50. Как рассчитываются затраты на мероприятия по улучшению КЭ?

51. Опишите систему штрафов и поощрений за соблюдение требований к КЭ.

52. Какие экономические выгоды получают потребители от улучшения КЭ?

53. Как оценивается экономическая эффективность внедрения устройств компенсации реактивной мощности?

54. Опишите моделирование и прогнозирование влияния КЭ на экономические показатели предприятия.

55. Как влияет КЭ на срок службы электрооборудования?

56. Оцените экономическую целесообразность внедрения систем мониторинга КЭ.

57. Как стимулировать потребителей к использованию энергоэффективного оборудования, снижающего влияние на КЭ?

58. Опишите международный опыт стимулирования улучшения КЭ.

2.2 Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

синхронные компенсаторы.

3. Статические источники прямой компенсации и косвенной компенсации колебаний напряжения: СТАТКОМ, ТКРМ, СКУ, ИРМ, СТК и др.

4. Выбор параметров технических средств, ограничивающих размахи изменения напряжения

1. Разработать схему системы мониторинга КЭ для промышленного предприятия. Обосновать выбор измеряемых параметров и точек измерений.

2. Провести анализ влияния нелинейной нагрузки на КЭ в электрической сети. Предложить меры по снижению гармонических искажений.

3. Смоделировать режим работы электрической сети с использованием устройств компенсации реактивной мощности. Оценить эффективность применения этих устройств.

4. Разработать технико-экономическое обоснование внедрения системы улучшения КЭ на промышленном предприятии.

5. Провести анализ причин и последствий провала напряжения в электрической сети. Предложить меры по предотвращению подобных ситуаций.

6. Разработать программу повышения КЭ для электроснабжающей организации.

7. Провести сравнительный анализ различных методов компенсации реактивной мощности.

8. Оценить влияние распределенной генерации на КЭ в электрической сети. Предложить методы регулирования напряжения в сети с распределенной генерацией.

9. Провести аудит КЭ на промышленном предприятии. Подготовить отчет с рекомендациями по улучшению КЭ.

10. Разработать методику расчета экономических потерь, связанных с низким КЭ.

11. Решить практическую задачу по выбору оборудования для улучшения КЭ с учетом технических и экономических факторов.

12. Описать технологию измерений и анализа показателей КЭ в соответствии с ГОСТ Р 54149-2010, используя конкретные примеры.

13. Провести расчет влияния гармонических составляющих тока на потери электроэнергии в элементах электрической сети.

14. Разработать алгоритм управления системой компенсации реактивной мощности для поддержания заданного уровня напряжения в сети.

15. Предложить комплекс мер по снижению фликера, вызванного работой дуговой сталеплавильной печи.

1. Схемные решения по ограничению колебаний напряжения.

2. Технические средства, ограничивающие уровень колебаний: специальные синхронные компенсаторы.

3. Статические источники прямой компенсации и косвенной компенсации колебаний напряжения: СТАТКОМ, ТКРМ, СКУ, ИРМ, СТК и др.

4. Выбор параметров технических средств, ограничивающих размахи изменения напряжения