

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Крюков Вадим Николаевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 17.12.2025 12:05:18

Уникальный идентификатор документа:

1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Заплярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»  
ЗГУ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>  
по дисциплине**

**«Качество электроэнергии и электроснабжения»**

**Уровень образования:** Аспирантура

**Группа научных специальностей:** 2.4. «Энергетика и электротехника»

**Научная специальность:** 2.4.2 «Электротехнические комплексы и системы»

**Кафедра «Электроэнергетики и автоматики»**

наименование кафедры

**Разработчик ФОС:**

доцент кафедры ЭиА, к.т.н., доцент

(должность, степень, ученое звание)

А.М.Петров

(подпись)

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры,  
протокол № 9 от «06» июня 2025 г.

И.о. заведующий кафедрой доцент кафедры, к.т.н.,

А.М.Петров

<sup>1</sup> В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

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

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b> Развитие общей теории электротехнических комплексов и систем.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b> Анализировать системные свойства и связи, физического, математического и имитационного моделирования.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b> Навыками компьютерного моделирования компонентов электротехнических комплексов и систем, включая электромеханические, электромагнитные преобразователи энергии и электрические аппараты, системы электропривода, электроснабжения и электрооборудования.

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Обзор существующих методик проверки качества электроэнергии/Лек/	Вопросы для контроля знаний	Ответы на контрольные вопросы
Обзор существующих методик проверки качества электроэнергии /Пр/	Тема докладов, проектов	Ответы, презентация
Обзор существующих научных работы по тематике качества /Лек/	Тема докладов, проектов	Ответы, презентация
Обзор существующих научных работы по тематике качества /Пр/	Вопросы для контроля знаний	Ответы на контрольные вопросы
Обзор существующих научных работы по тематике качества /Ср/	Тема докладов, проектов	Ответы, презентация
Промежуточная аттестация	Экзамен	Сдача канд. минимуму

**1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
--	----------------------------------	------------------	------------------	---------------------

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Промежуточная аттестация в форме - Экзамен</i>				
	Итоговый тест	Академический час	от 0 до 5 баллов по критериям	Оценка от 2 до 5
ИТОГО:		-	___ баллов	-

**Критерии выставления оценки по 4-балльной шкале оценивания для экзамена или «зачтено с «оценкой»:**

- оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всесторонние, глубокие знания учебного материала и умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой; изучивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой обучения; безупречно отвечавший не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы; проявивший творческие способности в использовании учебного материала;
- оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полные знания учебного материала, успешно выполнивший предусмотренные программой задания, изучивший основную литературу, отвечавший на все вопросы билета;
- оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и работы по профессии, справившийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, допустивший погрешности в ответе и при выполнении заданий, но обладающий достаточными знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий, которые не позволят ему продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**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**

**Тема 1 Обзор существующих методик проверки качества электроэнергии**

1. Методы и средства контроля качества электрической энергии в современных энергосистемах.
2. Стандарты качества электроэнергии: международный и российский опыт регулирования.
3. Влияние нелинейных нагрузок на качество электроэнергии и методы их компенсации.
4. Автоматизация процессов мониторинга качества электроэнергии в реальном времени.
5. Энергоэффективные технологии для улучшения качества электрической энергии.
6. Прогнозирование нарушений качества электроэнергии на основе анализа больших данных.
7. Интеллектуальные системы управления качеством электроэнергии в распределённых сетях.
8. Экологические аспекты качества электроэнергии и их влияние на окружающую среду.
9. Цифровые двойники в оценке и управлении качеством электрической энергии.

## **Тема 2. Обзор существующих методик проверки качества электроэнергии**

1. Инновационные подходы к стандартизации показателей качества электроэнергии.
2. Экономические механизмы стимулирования повышения качества электроэнергии.
3. Кибербезопасность систем мониторинга качества электроэнергии.
4. Энергосберегающие решения для поддержания нормативных показателей качества электроэнергии.
5. Междисциплинарные исследования в области качества электроэнергии: синергия физики, математики и информатики.
6. Перспективные направления развития нормативной базы в сфере качества электроэнергии.

## **Тема 3. Обзор существующих научных работы по тематике качества**

1. Анализ современных исследований в области статистического контроля качества продукции.
2. Сравнительный обзор научных подходов к управлению качеством в различных отраслях промышленности.
3. Методологические основы научных работ по оценке качества продукции и услуг.
4. Исследование зарубежного опыта научных разработок в сфере менеджмента качества.
5. Систематизация научных публикаций по проблемам стандартизации качества.
6. Анализ диссертационных исследований в области управления качеством продукции.
7. Обзор современных тенденций научных исследований в сфере сертификации качества.
8. Исследование научных подходов к оценке экономической эффективности систем качества.
9. Анализ публикаций по применению цифровых технологий в управлении качеством.
10. Сравнительный анализ научных школ в области обеспечения качества продукции.

## **Тема 4. Обзор существующих научных работы по тематике качества**

1. Исследование развития теоретических основ управления качеством в научных работах.
2. Анализ инновационных методов контроля качества в научных публикациях.
3. Обзор исследований по проблемам интеграции систем менеджмента качества.
4. Изучение научных работ по вопросам непрерывного улучшения качества.
5. Анализ публикаций по применению статистических методов в управлении качеством.

6. Исследование научных подходов к оценке рисков в системах менеджмента качества.
7. Обзор современных концепций управления качеством в научных трудах.
8. Анализ исследований по проблемам экологического аспекта качества продукции.
9. Изучение научных работ по вопросам автоматизации контроля качества.
10. Сравнительный анализ методологических подходов к оценке качества в научных публикациях.

### **Примерный перечень тем докладов, проектов, по темам дисциплины**

1. Философия качества в современном мире: эволюция понятий и подходов
2. Стандартизация качества в эпоху цифровизации: новые вызовы и решения
3. Инновационные методы контроля качества продукции и услуг
4. Экономические аспекты управления качеством на предприятии
5. Цифровая трансформация систем менеджмента качества
6. Экологический менеджмент как составляющая качества продукции
7. Культура качества в организации: формирование и развитие
8. Риск-ориентированный подход в управлении качеством
9. Интегрированные системы менеджмента качества: преимущества и сложности внедрения
10. Бенчмаркинг качества: опыт ведущих компаний
11. Цифровое качество: применение ИИ и больших данных
12. Сертификация систем менеджмента качества: современные требования
13. Непрерывное улучшение качества: методологии и инструменты
14. Человеческий фактор в системе управления качеством
15. Международные стандарты качества: адаптация к российским реалиям
16. Автоматизация контроля качества: современные решения
17. Отраслевые особенности управления качеством
18. Корпоративная ответственность в контексте качества продукции
19. Методология шесть сигм в современной практике управления качеством
20. Квалиметрия как инструмент оценки качества: современные подходы
21. Управление качеством в сфере услуг: специфика и особенности
22. Цифровая маркировка как инструмент контроля качества
23. Конкурентные преимущества систем управления качеством
24. Жизненный цикл продукции и управление качеством
25. Интеллектуальная собственность и качество продукции: взаимосвязь и влияние

### **Промежуточная аттестация**

Установление уровня достижения результатов освоения дисциплины «Качество электроэнергии и электроснабжения» осуществляется в форме кандидатского экзамена. Форма проведения экзамена – с сочетанием письменной и устной форм.

Структура кандидатского экзамена:

1. Аспиранту предлагается два вопроса из данной рабочей программы. Время на подготовку к ответу – не более 60 минут. По каждому из вопросов поступающий излагает основные понятия в письменном виде, а затем проводится устная беседа с экзаменаторами.
2. Беседа с экзаменаторами по вопросам, связанным непосредственно с темой его диссертационного исследования.

## **Качество электроэнергии и электроснабжения**

1. Основные показатели качества электроэнергии согласно действующим стандартам. Нормируемые значения и допустимые отклонения.
2. Отклонения напряжения в электрических сетях: причины возникновения, влияние на работу электрооборудования, методы компенсации.
3. Колебания напряжения: классификация, источники возникновения, допустимые нормы, способы снижения.
4. Несимметрия напряжений в трёхфазной сети: виды, причины, влияние на работу электродвигателей и другого оборудования.
5. Высшие гармоники в сети: источники возникновения, влияние на качество электроэнергии, методы фильтрации.
6. Отклонение частоты в энергосистеме: причины, последствия для потребителей, способы регулирования.
7. Электромагнитные помехи в электрических сетях: классификация, источники, методы защиты.
8. Нормирование качества электроэнергии: основные нормативные документы, требования к различным категориям потребителей.
9. Методы измерения показателей качества электроэнергии: приборы, схемы подключения, погрешности измерений.
10. Влияние качества электроэнергии на работу асинхронных электродвигателей.
11. Влияние качества электроэнергии на работу преобразовательных устройств и полупроводниковых приборов.
12. Системы автоматического регулирования напряжения в электрических сетях.
13. Компенсация реактивной мощности как метод улучшения качества электроэнергии.
14. Фильтрация высших гармоник: принципы работы, типы фильтров, области применения.
15. Мониторинг качества электроэнергии: системы, алгоритмы обработки данных, прогнозирование.
16. Технические средства контроля качества электроэнергии: классификация, характеристики, выбор.
17. Мероприятия по улучшению качества электроэнергии на промышленных предприятиях.
18. Экономический ущерб от низкого качества электроэнергии. Методы оценки.
19. Современные стандарты качества электроэнергии: сравнение международных и отечественных требований.
20. Влияние нелинейных нагрузок на качество электроэнергии. Методы снижения негативного воздействия.
21. Автоматизация контроля качества электроэнергии: системы, алгоритмы, программное обеспечение.
22. Цифровизация процессов мониторинга качества электроэнергии.
23. Интеллектуальные системы управления качеством электроэнергии.
24. Энергоэффективные технологии в контексте качества электроэнергии.
25. Кибербезопасность систем мониторинга качества электроэнергии.
26. Экологические аспекты качества электроэнергии.
27. Прогнозирование нарушений качества электроэнергии на основе анализа данных.
28. Стандартизация методов контроля качества электроэнергии.
29. Сертификация систем управления качеством электроэнергии.
30. Инновационные подходы к обеспечению качества электроэнергии в современных условиях.