

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич  
Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии  
Дата подписания: 19.06.2026 16:53:38  
Уникальный программный ключ:  
22b550c16d09822b0cd03810d91d3f106eb4b62d

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета  
нефтегазовой инженерии, к.т.н.  
Верискон А.Е.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Повышение энергоэффективности потребителей электроэнергии на базе концепции  
интеллектуальной сети**

|                                        |                                             |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|
| Направление подготовки/специальность   | 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника |
| Направленность (профиль)/специализация | Интеллектуальные системы электроснабжения   |
| Год начала обучения                    | 2026                                        |
| Форма обучения                         | очно-заочная                                |
| Реализуется в семестре                 | 3                                           |

## Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств по дисциплине «Повышение энергоэффективности потребителей электроэнергии на базе концепции интеллектуальной сети» предназначен для контроля достижения обучающимися требуемых компетенций посредством оценивания полученных ими результатов обучения, соответствующих индикаторам достижения компетенций образовательной программы высшего образования «Интеллектуальные системы электроснабжения» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Повышение энергоэффективности потребителей электроэнергии на базе концепции интеллектуальной сети».

3. Разработчик: Петров А.В., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Кононов Ю.Г., заведующий кафедрой автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Члены комиссии:

Петров Д.В., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Костюков Д.А., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Представитель организации-работодателя: Начальник Ленинского участка Ставропольского межрайонного отделения ПАО "Ставропольэнергосбыт" Филиппов С.А.

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине «Повышение энергоэффективности потребителей электроэнергии на базе концепции интеллектуальной сети» рекомендуется для оценки результатов обучения и уровня сформированности компетенций у обучающихся образовательной программы высшего образования «Интеллектуальные системы электроснабжения» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

# 1. Описание критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Уровни сформированности компетенции(ий), индикатора(ов)                                                                                       | Дескрипторы                                                      |                                                                                         |                                                                                                                                |                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                               | Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворительно) 2 балла   | Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла                                         | Средний уровень (хорошо) 4 балла                                                                                               | Высокий уровень (отлично) 5 баллов                                                                             |
| ПК-2 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности с учетом соблюдения требований энергетической эффективности |                                                                  |                                                                                         |                                                                                                                                |                                                                                                                |
| ИД-1 <sub>ПК-2</sub><br>Выполняет расчет и анализ экономических и технических характеристик проектируемого объекта                            | Не может проводить оценку качества и надежности электроснабжения | Проводит расчет отдельных показателей качества электроэнергии в сетях общего назначения | Владеет навыками расчета параметров оборудования, предназначенного для повышения качества электроэнергии в электрических сетях | Может проводить оценку конструкторских решений при проектировании средств повышения качества энергопотребления |
| ПК-3 Способен управлять электроэнергетическим режимом работы системы электроснабжения с применением цифровых технологий                       |                                                                  |                                                                                         |                                                                                                                                |                                                                                                                |
| ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Выполняет расчеты показателей функционирования электротехнического оборудования и его систем                             | Не может проводить оценку качества электроснабжения              | Проводит расчет отдельных показателей качества электроэнергии в сетях общего назначения | Владеет навыками расчета параметров оборудования, предназначенного для повышения качества электроэнергии в электрических сетях | Может проводить оценку конструкторских решений при проектировании средств повышения качества энергопотребления |

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| Номер задания | Правильный ответ | Содержание вопроса                                                                                                                                                                     | Компетенция |
|---------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1.            |                  | Назовите основные факторы, определяющие необходимость развитие концепции интеллектуальных сетей?                                                                                       | ПК-2        |
| 2.            |                  | Исходные положения, принятые при разработке концепции интеллектуальной сети                                                                                                            | ПК-2        |
| 3.            |                  | Предназначение статического компенсатора реактивной мощности на базе преобразователя напряжения (СТАТКОМ)                                                                              | ПК-2        |
| 4.            |                  | Устройства ограничения токов к.з.                                                                                                                                                      | ПК-2        |
| 5.            |                  | Краткая структура технологического базиса концепции интеллектуальной энергетики.                                                                                                       | ПК-2        |
| 6.            |                  | Элементы технологического базиса концепции Smart Grid, развиваемые в России (приведите примеры)                                                                                        | ПК-2        |
| 7.            |                  | Специфика условий реализации концепции Smart Grid в российской электроэнергетике                                                                                                       | ПК-2        |
| 8.            |                  | Стратегическая цель и направления развития активно-адаптивных сетей в России                                                                                                           | ПК-2        |
| 9.            |                  | Какой документ регламентирует качество электроэнергии в сетях общего назначения? На какие сети не распространяется действие стандарта нормирующего показатели качества электроэнергии? | ПК-2        |
| 10.           |                  | Какие показатели качества электроэнергии характеризуют уровень несимметрии напряжений в сети?                                                                                          | ПК-2        |
| 11.           |                  | Как может быть осуществлена синхронизация измерений в интеллектуальных измерительных системах?                                                                                         | ПК-2        |
| 12.           |                  | Перечислите способы регулирования напряжения в электрических сетях.                                                                                                                    | ПК-2        |
| 13.           |                  | Что такое режим стабилизации напряжения в центре питания?                                                                                                                              | ПК-2        |
| 14.           |                  | Какие элементы входят в схему симметрирования Штейнметца?                                                                                                                              | ПК-2        |
| 15.           |                  | Для каких целей может применяться несимметричная БСК?                                                                                                                                  | ПК-2        |
| 16.           |                  | Перечислите основные способы борьбы с несимметрией напряжения.                                                                                                                         | ПК-2        |
| 17.           |                  | Чем обусловлено появление дополнительных потерь электроэнергии в сети при несимметрии токов?                                                                                           | ПК-2        |
| 18.           |                  | Что является причиной возникновения несинусоидальных режимов?                                                                                                                          | ПК-2        |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                         |      |
|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 19. |   | Поясните принцип встречного регулирования напряжения                                                                                                                                                                    | ПК-2 |
| 20. |   | Какие показатели качества нормируют быстрые изменения напряжения в сети?<br>Перечислить.                                                                                                                                | ПК-2 |
| 21. |   | Назовите причины отклонения частоты в сети.                                                                                                                                                                             | ПК-2 |
| 22. |   | Перечислите показатели качества, нормирующие медленные изменения напряжения в сети                                                                                                                                      | ПК-2 |
| 23. |   | Что является причиной возникновения колебания напряжений?                                                                                                                                                               | ПК-2 |
| 24. |   | Что такое «маркированные данные» при оценке показателей качества электроэнергии?                                                                                                                                        | ПК-2 |
| 25. |   | Какие задачи позволяет решать внедрение ААС средств интеллектуального измерения с функцией синхронных измерений?                                                                                                        | ПК-2 |
| 26. |   | В чем различие принципов работы последовательных и параллельных фильтров высших гармоник?                                                                                                                               | ПК-2 |
| 27. |   | Что такое «отрицательный регулирующий эффект конденсаторных батарей» при несимметрии напряжений в сети? Как он проявляется?                                                                                             | ПК-2 |
| 28. |   | В чем заключается негативное влияние высших гармоник на электрооборудование?                                                                                                                                            | ПК-2 |
| 29. |   | Какие параметры качества электроэнергии можно определить прямым измерением, а какие – только расчетным способом?                                                                                                        | ПК-2 |
| 30. |   | На базе какого математического инструментария производится анализ спектра несинусоидальных токов и напряжений?                                                                                                          | ПК-2 |
| 31. | 3 | Для чего предназначена схема Штейнметца?<br>1. Выравнивание графика работы резкопеременной нагрузки<br>2. Устранение высших гармоник тока<br>3. Симметрирование нагрузки<br>4. Стабилизация напряжения                  | ПК-2 |
| 32. | 4 | С помощью каких устройств можно снизить уровень несинусоидальности токов и напряжений?<br>1. Компенсирующие устройства<br>2. Симметрирующие устройства<br>3. Токоограничивающие устройства<br>4. Фильтрующие устройства | ПК-2 |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |
|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 33. | 2 | <p>Какой метод применяется для оценки уровня несинусоидальности напряжений и токов в электрической сети?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод симметричных составляющих</li> <li>2. Метод спектрального анализа</li> <li>3. Метод наименьших квадратов</li> <li>4. Метод неопределенных множителей Лагранжа</li> </ol>                                                                                  | ПК-3 |
| 34. | 1 | <p>Отрицательный регулирующий эффект при работе трехфазной батареи конденсаторов в несимметричной сети заключается в ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. увеличении уровня несимметрии напряжений</li> <li>2. снижении эффективности работы регуляторов напряжения</li> <li>3. уменьшении пропускной способности линий</li> <li>4. уменьшении емкости конденсаторов, входящих в схему батареи</li> </ol> | ПК-3 |
| 35. | 2 | <p>Какой из перечисленных показателей качества электроэнергии не оценивается при обследовании сетей 6-35 кВ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установившееся отклонение напряжения</li> <li>2. Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности</li> <li>3. Суммарный коэффициент высших гармонических составляющих</li> <li>4. Коэффициент n-й гармонической составляющей</li> </ol>     | ПК-3 |
| 36. | 3 | <p>Какой из перечисленных стандартов устанавливает в настоящее время нормы качества электроэнергии в сетях общего назначения?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ГОСТ 13109-97</li> <li>2. ГОСТ Р 2.105-2019</li> <li>3. ГОСТ 32144-2013</li> <li>4. СТО 59012820.29.020.011-2016</li> </ol>                                                                                                                | ПК-3 |
| 37. | 2 | <p>Допустимое отклонение напряжения от номинального (согласованного) значения в точке общего присоединения согласно ГОСТ 32144-2013 составляет...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\pm 5 \%</math></li> <li>2. <math>\pm 10 \%</math></li> <li>3. <math>\pm 20 \%</math></li> <li>4. отклонение напряжения в ГОСТ 32144-2013 не нормируется</li> </ol>                                              | ПК-3 |
| 38. | 3 | <p>Максимально допустимое значение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности согласно ГОСТ 32144-2013 составляет...</p>                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПК-2 |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |
|-----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     |   | 1. 1 %<br>2. 2 %<br>3. 4 %<br>4. несимметрия напряжений в ГОСТ 32144-2013 не нормируется                                                                                                                                                                                               |      |
| 39. | 1 | Что подразумевает термин «внутреннее симметрирование»?<br>1. перераспределение нагрузок относительно фаз сети<br>2. установку симметрирующих устройств<br>3. выравнивание графика нагрузки во времени<br>4. отключение нулевого провода с целью устранения дополнительных потерь в нем | ПК-2 |
| 40. | 3 | Оценка качества электроэнергии с целью выявления соответствия ГОСТ32144-2013 проводится в течении...<br>1. часа<br>2. суток<br>3. недели<br>4. месяца                                                                                                                                  | ПК-2 |

## **2. Описание шкалы оценивания**

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации

## **3. Критерии оценивания компетенций\***

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он может проводить оценку конструкторских решений при проектировании средств повышения качества энергопотребления.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет навыками расчета параметров оборудования, предназначенного для повышения качества электроэнергии в электрических сетях.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он способен проводить расчет отдельных показателей качества электроэнергии в сетях общего назначения

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не может проводить оценку качества и надежности электроснабжения.