

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич

Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 22.06.2026 16:09:55

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,  
кандидат технических наук  
Верисокин А.Е.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Системная автоматика и автоматическое регулирование в электроэнергетических системах

Направление подготовки/специальность  
Направленность (профиль)/специализация  
Год начала обучения  
Форма обучения  
Реализуется в семестре

Электроэнергетика и электротехника  
Цифровые технологии в электроэнергетике  
2026  
очная  
8

## **Введение**

1. Назначение: Фонд оценочных средств по дисциплине «Системная автоматика и автоматическое регулирование в электроэнергетических системах» предназначен для контроля достижения обучающимися требуемых компетенций посредством оценивания полученных ими результатов обучения, соответствующих индикаторам достижения компетенций образовательной программы высшего образования «Цифровые технологии в электроэнергетике» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Системная автоматика и автоматическое регулирование в электроэнергетических системах»

3. Разработчик (и) Звада Павел Александрович, старший преподаватель 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:

Морозова Т.Ф., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

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

Представитель организации-работодателя: Бирюк Б. Г. - ведущий инженер службы релейной защиты и автоматики Западных электрических сетей филиала ПАО «Россети Северный Кавказ»-«Ставропольэнерго»

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине «Системная автоматика и автоматическое регулирование в электроэнергетических системах» рекомендуется для оценки результатов обучения и уровня сформированности компетенций у обучающихся образовательной программы высшего образования «Цифровые технологии в электроэнергетике» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

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

| Компетенция (и),<br>индикатор (ы)                                                                                                                                                                                                        | Уровни сформированности компетенции (й),                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                          | Минимальный<br>уровень не<br>достигнут<br>(Неудовлетвор<br>ительно)<br>2 балла                                                                                                                                                                                                                                             | Минимальны<br>й уровень<br>(удовлетворит<br>ельно)<br>3 балла                                                                                                                                                                                                                                                              | Средний<br>уровень<br>(хорошо)<br>4 балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Высокий<br>уровень<br>(отлично)<br>5 баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>Компетенция: ПК-5 Способен участвовать в организации процесса функционирования оборудования высокоавтоматизированных подстанций</i>                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Результаты<br>обучения по<br>дисциплине<br>(модулю):<br><i>Индикатор:</i><br><i>ИД-1<sub>ПК-5</sub></i><br>Демонстрирует<br>знания по<br>проверке<br>технических<br>параметров<br>электрооборудова<br>ния в процессе<br>его эксплуатации | Не знает принципы<br>построения систем<br>автоматики<br>электроэнергетическ<br>их систем;<br>НЕ составляет<br>схемы для<br>реализации<br>автоматики<br>электроэнергетическ<br>ого оборудования;<br>Не выполняет<br>проверку и<br>определение<br>параметров<br>устройств<br>автоматики<br>электроэнергетическ<br>их систем; | Знает принципы<br>построения<br>систем автоматики<br>электроэнергетиче<br>ских систем;<br>Умеет составлять<br>схемы для<br>реализации<br>автоматики<br>электроэнергетиче<br>ского<br>оборудования;<br>Выполняет<br>проверку и<br>определение<br>параметров<br>устройств<br>автоматики<br>электроэнергетиче<br>ских систем; | Знает принципы<br>построения систем<br>автоматики<br>электроэнергетическ<br>их систем;<br>Умеет составлять<br>схемы для<br>реализации<br>автоматики<br>электроэнергетическ<br>ого оборудования;<br>Выполняет проверку<br>и определение<br>параметров<br>устройств<br>автоматики<br>электроэнергетическ<br>их систем;<br>Умеет составлять<br>схемы для<br>реализации<br>автоматики<br>электроэнергетическ<br>ого оборудования;<br>Умеет рассчитывать<br>уставки автоматики<br>на основе данных о<br>нормальных и<br>аварийных режимах<br>работы<br>электроэнергетическ<br>ого оборудования;<br>Владеет навыками<br>проверки и<br>определения<br>параметров<br>устройств<br>автоматики<br>электроэнергетическ<br>их систем; | Демонстрирует<br>навыки выбора и<br>построения<br>систем автоматики<br>объектов<br>электроэнергетиче<br>ских сетей;<br>Владеет<br>технологиями<br>автоматического<br>регулирования<br>частоты вращения<br>и активной<br>мощности<br>синхронных<br>генераторов;<br>Демонстрирует<br>знания<br>особенностей<br>построения<br>противоаварийной<br>автоматики.<br>Строит схемы<br>работы систем<br>автоматического<br>резервирования<br>электропитания<br>; Демонстрирует<br>знания технологий<br>управления<br>режимами работы<br>электрических<br>станций и<br>электроэнергетиче<br>ских систем; |
| Результаты<br>обучения по<br>дисциплине<br>(модулю):<br><i>Индикатор:</i><br><i>ИД-3<sub>ПК-5</sub></i><br>Демонстрирует и<br>применяет знания<br>эксплуатации и<br>диагностик                                                           | Не знает принципы<br>оценки и расчета<br>автоматики<br>нормальных и<br>аварийных режимов<br>работы<br>электроэнергетическ<br>ого оборудования<br>Не умеет<br>рассчитывать<br>уставки автоматики<br>на основе данных о<br>нормальных и                                                                                      | Демонстрирует<br>знание принципов<br>оценки и расчета<br>автоматики<br>нормальных и<br>аварийных<br>режимов работы<br>электроэнергетиче<br>ского<br>оборудования<br>Умеет<br>рассчитывать<br>уставки                                                                                                                       | Демонстрирует<br>знание основ<br>функционирования<br>автоматики<br>электроэнергетическ<br>их систем; методов<br>оценки и расчета<br>автоматики<br>аварийных режимов<br>работы<br>электроэнергетическ<br>ого оборудования;<br>Знает способы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Демонстрирует<br>навыки<br>использования<br>компьютерных<br>программ для<br>построения<br>систем автоматики<br>объектов<br>электроэнергетиче<br>ских сетей;<br>Владеет навыками<br>оценки нарушений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| устройств<br>релейной защиты<br>высокоавтоматизиро-<br>ванных<br>подстанций | аварийных режимах<br>работы<br>электроэнергетическо-<br>го оборудования<br>Не владеет<br>навыками выбора и<br>построения систем<br>автоматики объектов<br>электроэнергетичес-<br>ких систем. | автоматики на<br>основе данных о<br>нормальных и<br>аварийных<br>режимах работы<br>электроэнергетиче-<br>ского<br>оборудования<br>Демонстрирует<br>навыки выбора и<br>построения<br>систем автоматики<br>объектов<br>электроэнергетиче-<br>ских систем. | автоматического<br>регулирования<br>напряжения и<br>реактивной<br>мощности на<br>генерирующих<br>станциях;<br>Демонстрирует<br>умения составлять<br>схемы для<br>реализации<br>автоматики<br>электроэнергетичес-<br>кого оборудования;<br>Умеет использовать<br>технические и<br>программные<br>средства для расчета<br>уставок автоматики;<br>Владеет навыками<br>проверки уставок<br>микропроцессорных<br>систем<br>противоаварийной<br>автоматики; | устойчивости<br>энергосистем;<br>Показывает<br>знания<br>особенностей<br>построения<br>систем автоматики<br>повторных<br>включений;<br>Демонстрирует<br>умение<br>пользоваться<br>схемами<br>устройств систем<br>автоматики для<br>контроля работы<br>систем<br>автоматического<br>резервирования<br>электропитания<br>;<br>технологиями<br>автоматического<br>предотвращения<br>недопустимых<br>изменений<br>режимов<br>параметров; |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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 |
|---------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|               |                  | <b>Семестр 8</b>                                                                                                                                                  |             |
| 1.            |                  | Каковы технологические условия автоматического пуска гидрогенераторов?                                                                                            | ПК-5        |
| 2.            |                  | В чем состоят особенности технологических условий автоматического пуска генераторов ТЭС                                                                           | ПК-5        |
| 3.            |                  | Какие способы включения синхронных генераторов на параллельную известны и в каких условиях они применяются                                                        | ПК-5        |
| 4.            |                  | За счет каких процессов в генераторе происходит его самосинхронизация                                                                                             | ПК-5        |
| 5.            |                  | Каковы условия точной автоматической синхронизации гидро- или турбогенера                                                                                         | ПК-5        |
| 6.            |                  | Почему при автоматической самосинхронизации выключатель генератора включается при невозбужденном его состоянии                                                    | ПК-5        |
| 7.            |                  | Почему при точной автоматической синхронизации выключатель генератора включается при возбужденном его состоянии                                                   | ПК-5        |
| 8.            |                  | До какого действующего значения ЭДС синхронный генератор возбуждается процессе точной автоматической синхронизации                                                | ПК-5        |
| 9.            |                  | В какой момент времени должен включаться выключатель генератора при его точной автоматической синхронизации                                                       | ПК-5        |
| 10.           |                  | Какие автоматические синхронизаторы различаются по принципам действия                                                                                             | ПК-5        |
| 11.           |                  | В чем состоят задача и особенности автоматического регулирования частоты вращения турбин синхронных генераторов                                                   | ПК-5        |
| 12.           |                  | Какой автоматический регулятор – статический или астатический – удовлетворяет требованиям к автоматическому регулированию частоты вращения синхронных генераторов | ПК-5        |
| 13.           |                  | Как выглядят и чем отличаются статическая и астатическая характеристики автоматического регулирования частоты вращения                                            | ПК-5        |
| 14.           |                  | В чем состоит основная задача функционирования автоматических регуляторов активной мощности синхронных генераторов                                                | ПК-5        |

|     |  |                                                                                                                                                                                                                              |      |
|-----|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 15. |  | Почему для турбогенераторов главным является автоматическое регулирование мощности, а для гидрогенераторов — частоты промышленного тока                                                                                      | ПК-5 |
| 16. |  | Почему при наличии АРЧВ турбин необходимы автоматические регуляторы мощности синхронных генераторов                                                                                                                          | ПК-5 |
| 17. |  | Почему АРЧВ турбогенераторов являются статическими, а гидрогенераторов, как правило, астатическими                                                                                                                           | ПК-5 |
| 18. |  | Какие известны алгоритмы автоматического регулирования частоты вращения синхронных генераторов                                                                                                                               | ПК-5 |
| 19. |  | Почему автоматические регуляторы частоты вращения являются регуляторами непрерывного действия, а регуляторы мощности работают как позиционные                                                                                | ПК-5 |
| 20. |  | Чем обуславливается необходимость установки на турбогенераторах второго быстродействующего автоматического регулятора мощности                                                                                               | ПК-5 |
| 21. |  | Почему необходимо автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности электрической станции                                                                                                                        | ПК-5 |
| 22. |  | В чем состоят задачи автоматического регулирования возбуждения синхронных генераторов                                                                                                                                        | ПК-5 |
| 23. |  | Как воздействуют автоматические регуляторы напряжения и реактивной мощности на электромашинные и тиристорные возбудители синхронных генераторов?                                                                             | ПК-5 |
| 24. |  | Какие известные типовые автоматические регуляторы устанавливаются на синхронных генераторах с электромашинными возбудителями постоянного тока                                                                                | ПК-5 |
| 25. |  | Чем по принципам действия различаются типовые автоматические регуляторы возбуждения синхронных генераторов с электромашинными возбудителями                                                                                  | ПК-5 |
| 26. |  | Какой алгоритм автоматического регулирования возбуждения называется ПД-алгоритмом («сильного» действия)? При каких возбудителях он эффективно реализуется?                                                                   | ПК-5 |
| 27. |  | В чем состоит ПИД-алгоритм автоматического регулирования возбуждения синхронного генератора                                                                                                                                  | ПК-5 |
| 28. |  | Какова роль сигнала, формируемого по производной действующего значения напряжения синхронного генератора, и что отображают сигналы автоматического регулятора возбуждения, формируемые по изменению частоты и ее производной | ПК-5 |
| 29. |  | Какие применяются автоматические регуляторы напряжения и реактивной мощности синхронных генераторов с тиристорным возбуждением?                                                                                              | ПК-5 |

|     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |
|-----|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 30. |  | Какие известны аналоговые и цифровые автоматические регуляторы возбуждения, функционирующие по ПД- и ПИД-алгоритмам?                                                                                                                                                       | ПК-5 |
| 31. |  | Какие управляемые источники реактивной мощности применяются на общесистемных и распределительных подстанциях?                                                                                                                                                              |      |
| 32. |  | Почему синхронные генераторы могут потреблять ограниченную реактивную мощность                                                                                                                                                                                             |      |
| 33. |  | Каким условием ограничивается максимально возможная потребляемая синхронным компенсатором реактивная мощность                                                                                                                                                              |      |
| 34. |  | В чем состоят назначение автоматически регулируемых статических источников реактивной мощности                                                                                                                                                                             |      |
| 35. |  | Каково назначение автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформаторов и автотрансформаторов                                                                                                                                                           |      |
| 36. |  | Каково назначение автоматизированной системы управления технологическими процессами электрической станции                                                                                                                                                                  |      |
| 37. |  | Почему выполнение основных задач автоматического управления частотой и мощностью: поддержание частоты на неизменном уровне и распределение нагрузки электростанции между параллельно работающими энергоагрегатами приходится возлагать на разные автоматические устройства |      |
| 38. |  | По какому технико-экономическому показателю производится распределение нагрузки тепловой электростанции между турбогенераторами                                                                                                                                            |      |
| 39. |  | По какому технико-экономическому показателю распределяется общая нагрузка ЭЭС между электрическими станциями                                                                                                                                                               |      |
| 40. |  | Каковы назначение и особенности автоматических устройств защитного отключения при коротких замыканиях в электроэнергетических объектах                                                                                                                                     |      |
| 41. |  | Какие требования предъявляются к автоматическим устройствам защитного отключения и повторного включения                                                                                                                                                                    |      |
| 42. |  | Что такое автоматика противоаварийных повторных и резервных включений                                                                                                                                                                                                      |      |
| 43. |  | Какие виды автоматики повторного включения применяются на линиях электропередачи с двухсторонним питанием                                                                                                                                                                  |      |
| 44. |  | Что такое несинхронное автоматическое повторное включение, и при каком условии оно применяется                                                                                                                                                                             |      |
| 45. |  | В чем состоят назначение и особенности АПНУ                                                                                                                                                                                                                                |      |

|     |  |                                                                                                              |  |
|-----|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 46. |  | Какие возмущающие воздействия различаются по степени их тяжести в отношении нарушения устойчивости ЭЭС       |  |
| 47. |  | Какие противоаварийные управляющие воздействия вырабатывает автоматика предотвращения нарушения устойчивости |  |
| 48. |  | В чем состоит назначение АЛАР                                                                                |  |
| 49. |  | Какой из режимных параметров электроэнергетической системы определяет наступление асинхронного режима        |  |
| 50. |  | Почему необходимо дозирование вырабатываемых АПНУ противоаварийных управляющих воздействий                   |  |

## **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 его ответ соответствует заданным параметрам. Сформированность компетенций на высоком уровне.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если его ответ соответствует заданным параметрам, но не точно используются, или нерационально подобраны средства для раскрытия темы. Сформированность компетенций на базовом уровне.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если его ответ соответствует заданным параметрам, но не точно используются, или нерационально подобраны, средства для раскрытия темы, оперирует неточными формулировками. Сформированность компетенций на удовлетворительном уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если его ответ не соответствует заданным параметрам, не освоен основной понятийный аппарат, оперирует неточными формулировками, нерационально подобраны средства для раскрытия темы. Сформированность компетенций слабая.