



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и  
электроники

Ившин И.В.

«    » 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Противоаварийная и сетевая автоматика

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) 13.03.02

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработала:

доцент, к.т.н.  Писковацкий Ю.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, протокол №8 от 28.10.2020

Зав. кафедрой Губаев Д.Ф.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающих кафедр:

зав. кафедрой ЭС С.М.Маргулис

протокол № 27 от 27.10.2020 г.

протокол № 4 от 28.10.2020г.

зав. кафедрой РЗА Д.Ф.Губаев

протокол № 8 от 28.10.2020г

зав. кафедрой ЭСиС В.В.Максимов

протокол № 9 от 28.10.2020г.

зав. кафедрой ЭОП И.Г.Ахметова

протокол № 4 от 27.10.2020г.

зав. кафедрой ЭПП И.В.Ившин

протокол № 10 от 28.10.2020г

зав. кафедрой ВИЭ Н.Ф.Тимербаев

протокол № 2 от 13.10.2020г.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники

 /Р.В. Ахметова/

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 4 от 28.10.2020

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является изучение особенностей систем автоматического управления в электроэнергетических системах; принципов работы и требований к устройствам сетевой автоматики; принципов построения противоаварийной автоматики; изучение основных видов современных и перспективных автоматических устройств, и систем управления в аварийных режимах энергосистемы.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомить обучающихся с назначением и принципами выполнения автоматического повторного включения (АПВ);
- ознакомить обучающихся с назначением и принципами выполнения автоматического включения резерва (АВР);
- дать информацию о директивных и нормативных документах, регламентирующих работу противоаварийной автоматики;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при определении принципов действия, алгоритмов работы и параметров настройки устройств противоаварийной автоматики.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)  |
|--|---|--|
| <b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>  |   |  |
| ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ОПК-4.2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока | <i>Знать:</i><br>Назначение и алгоритмы функционирования устройств, реализующих функции автоматического повторного включения, автоматического ввода резерва, автоматического опережающего деления сети.<br>Нормы и требования к организации автоматического противоаварийного управления электроэнергетическими режимами энергосистем, назначение, функции, условия применения разных видов противоаварийной автоматики и общие требования к техническим средствам противоаварийной автоматики, а также порядок расчёта и выбора параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования устройств и комплексов противоаварийной автоматики.<br><i>Уметь:</i><br>Уметь рассчитывать уставки устройств сетевой и противоаварийной автоматики |

|                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)   |
|                                |  | <i>Владеть:</i><br>Владеть основами работы со специализированными программами, предназначенными для расчета режимов ЭЭС |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Противоаварийная и сетевая автоматика» относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.                                 | Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. <sup>1</sup>         |
|-----------------|--|--|
| ОПК-4           | Основы релейной защиты<br>Электрические машины<br>Электроэнергетические системы и сети |  |
| УК-8.2          |  | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- теоретические основы электротехники, основы релейной защиты, процесс производства и передачи электроэнергии, конструкцию воздушных линий электропередачи, схемы ОРУ подстанций напряжением 35-750 кВ.

уметь:

- рассматривать трехфазные цепи в векторной форме, производить расчеты токов КЗ.

владеть:

- навыками рассмотрения работы трехфазных цепей.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 44 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 30 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 12 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 64 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 12 часов.

| Вид учебной работы   | Всего<br>ЗЕ | Всего<br>часов | Семестр |
|--|-------------|----------------|---------|
|  |             |                | 6       |
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                             | 3           | 108            | 108     |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ<br>С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе: |             | 44             | 44      |
| Лекции (Лек)   |             | 30             | 30      |
| Лабораторные работы (Лаб)  |             | 12             | 12      |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)   |             | 2              | 2       |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ<br>(СРС), в том числе:       |             | 64             | 64      |
| ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ<br>(За – зачет)                   |             |                | За      |

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

| Разделы<br>дисциплины   | Семестр | Распределение трудоемкости<br>(в часах) по видам учебной работы,<br>включая СРС |  |                     |                        |  |                         |       |    | Формируемые результаты обучения<br>(знания, умения, навыки) | Литература                   | Формы текущего контроля<br>успеваемости | Формы промежуточной аттестации | Максимальное количество баллов<br>по балльно - рейтинговой системе |
|---|---------|---|--|---------------------|------------------------|--|-------------------------|-------|----|---|------------------------------|---|--------------------------------|--|
|   |         | Занятия лекционного<br>типа   | Занятия практического /<br>семинарского типа | Лабораторные работы | Групповые консультации | Самостоятельная работа<br>студента, в т.ч.<br><i>подготовка к промежуточной<br/>аттестации</i> | Сдача зачета / экзамена | Итого |    |   |                              |   |                                |  |
| 1   | 2       | 3   | 4  | 5                   | 6                      | 7  | 8                       | 9     | 10 | 11  | 12                           | 13                                      | 14                             | 15   |
| <b>Сетевая автоматика</b>                                     |         |   |  |                     |                        |  |                         |       |    |   |                              |   |                                |  |
| 1. Автоматическое повторное включение оборудования            | 6       | 6   |  | 4                   |                        | 11   |                         |       | 21 | ОПК-4.2-31, ОПК-4.2-В1, ОПК-4.2-У1                          | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.4, Л2.5 | Отчет ЛР                                | Зачет                          | 16   |
| 2. Автоматическое включение резервного питания и оборудования | 6       | 4   |  | 4                   |                        | 11   |                         |       | 19 | ОПК-4.2-31, ОПК-4.2-У1, ОПК-4.2-В1                          | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.4       | Отчет ЛР                                | Зачет                          | 17   |

| 1   | 2 | 3  | 4 | 5  | 6 | 7  | 8 | 9 | 10  | 11                                 | 12                                 | 13       | 14    | 15  |
|---|---|----|---|----|---|----|---|---|-----|------------------------------------|------------------------------------|----------|-------|-----|
| <b>Противоаварийная автоматика</b>  |   |    |   |    |   |    |   |   |     |                                    |                                    |          |       |     |
| 3. Микропроцессорная интегрированная противоаварийная автоматика. Структура противоаварийного управления. Управляющие воздействия противоаварийной автоматики | 6 | 2  |   |    | 1 | 10 |   |   | 12  | ОПК-4.2-32                         | Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.5             | Реферат  | Зачет | 17  |
| 4. Автоматика ограничения снижения частоты, повышения частоты, перегрузки оборудования  | 6 | 8  |   |    |   | 10 |   |   | 18  | ОПК-4.2-32, ОПК-4.2-У1, ОПК-4.2-В1 | Л1.1, Л1.2, Л2.3                   | Тест     | Зачет | 17  |
| 5. Автоматика ограничения снижения напряжения, повышения напряжения   | 6 | 4  |   | 4  |   | 10 |   |   | 18  | ОПК-4.2-32, ОПК-4.2-У1, ОПК-4.2-В1 | Л1.1, Л1.2, Л2.6                   | Отчет ЛР | Зачет | 16  |
| 6. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости, ликвидации асинхронного режима   | 6 | 6  |   |    | 1 | 12 |   |   | 18  | ОПК-4.2-32, ОПК-4.2-У1, ОПК-4.2-В1 | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4 | Тест     | Зачет | 17  |
| <b>ИТОГО</b>  |   | 30 |   | 12 | 2 | 64 |   |   | 108 |                                    |                                    |          | За    | 100 |

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

| № п/п | Темы лекционных занятий   | Трудоемкость, час. |
|-------|---|--------------------|
| 1     | Назначение АПВ. Классификация АПВ. Основное требование к схемам АПВ. Электрическое АПВ однократного действия. Особенности выполнения АПВ на телемеханизированных подстанциях. Выбор уставок однократных АПВ для линий с односторонним питанием. Ускорение действия релейной защиты при АПВ. Выполнение АПВ на переменном оперативном токе. Двукратное АПВ. Трехфазное АПВ на линиях с двусторонним питанием. Несинхронное АПВ. Быстродействующее АПВ. АПВ с ожиданием синхронизма. Реле контроля синхронизма. Ускоренное ТАПВ. АПВ с улавливанием синхронизма. Устройства отбора напряжения с линии для цепей АПВ. Однофазное АПВ. АПВ шин. АПВ трансформаторов. АПВ электродвигателей. | 6                  |

|              |   |           |
|--------------|---|-----------|
|              | ров. АПВ электродвигателей.   |           |
| 2            | Назначение АВР. Основные требования к схемам АВР. Принцип действия АВР. Автоматическое включение резервных трансформаторов. Сетевые АВР. Расчет уставок АВР.  | 4         |
| 3            | Микропроцессорные комплексы автоматических устройств противоаварийного управления. Микропроцессорная интегрированная автоматика НПП «ЭКРА». Национальный стандарт организации противоаварийного управления в ЕЭС РФ. Управляющие воздействия противоаварийной автоматики.   | 2         |
| 4            | Автоматика частотного пуска гидрогенераторов, автоматическая частотная разгрузка, дополнительная автоматическая разгрузка, автоматика выделения собственных нужд, делительная автоматика, специальная автоматика отключения нагрузки, частотное автоматическое повторное включение. Автоматика ограничения повышения частоты. Автоматика ограничения перегрузки оборудования.   | 8         |
| 5            | Назначение автоматического регулирования напряжения и реактивной мощности. Возбуждение синхронных генераторов и способы его автоматического регулирования. Принципы действия и виды автоматических регуляторов возбуждения синхронных генераторов с электромашинным возбудителем. Техническое выполнение и алгоритм функционирования автоматических регуляторов тиристорного возбуждения. Назначение и особенности автоматического управления реактивной мощностью. Особенности автоматического регулирования реактивной мощности синхронных компенсаторов. Автоматическое регулирование реактивной мощности статических компенсаторов. Особенности автоматического регулирования коэффициента трансформации. Противоаварийная автоматика ограничения снижения напряжения, повышения напряжения (общие сведения). | 4         |
| 6            | Назначение, принципы действия и общее функциональное построение автоматики предотвращения нарушения устойчивости. Принципы действия и функции автоматики прекращения асинхронного режима. Принцип действия и виды автоматики предотвращения недопустимых изменений режимных параметров.   | 6         |
| <b>Всего</b> |   | <b>30</b> |

### 3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

| № п/п        | Темы лабораторных работ   | Трудоемкость, час. |
|--------------|---|--------------------|
| 1            | Трехфазное автоматическое повторное включение воздушной линии электропередачи | 4                  |
| 2            | АВР асинхронной нагрузки  | 4                  |
| 3            | Автоматика ограничения повышения напряжения                                   | 4                  |
| <b>Всего</b> |   | <b>12</b>          |

### 3.6. Самостоятельная работа студента

| Номер раздела дисциплины | Вид СРС                               | Содержание СРС   | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|---------------------------------------|--|--------------------|
| 1                        | Самостоятельная работа                | Работа с литературой по теме лекций. Изучить схему электрического АПВ однократного действия РПВ-58. Изучить схему двукратного АПВ РПВ - 258. Рассмотреть логику АПВ микропроцессорного терминала. Рассмотреть устройства отбора напряжения с линии для цепей АПВ. Проработать материал лекций. | 8                  |
| 2                        | Самостоятельная работа                | Работа с литературой по теме лекций. Проработать материалы, необходимые для выполнения лабораторной работы.  | 8                  |
| 3                        | Самостоятельная работа                | Проработать материал лекции  | 7                  |
| 4                        | Самостоятельная работа                | Проработать материал лекции. Рассмотреть графики АЧР   | 7                  |
| 5                        | Самостоятельная работа                | Проработать материал лекции. Подготовится к выполнению лабораторной работы   | 7                  |
| 6                        | Самостоятельная работа                | Проработать материал лекции.   | 9                  |
|                          | Подготовка к промежуточной аттестации | Проработать материал курса   | 18                 |
| <b>Всего</b>             |                                       |  | <b>64</b>          |

### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Противоаварийная и сетевая автоматика» направления подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с лабораторными работами и применяется электронное обучение, а также дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2716>

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.



Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра. Включает в себя: групповой опрос (письменный), защиты лабораторных работ; проведение тестирования (компьютерное), контроль самостоятельной работы обучающихся (в письменной форме).

Результат промежуточной аттестации в форме зачета без оценки определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

| Планируемые результаты обучения   | Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения                                    |  |   |   |
|-----------------------------------|--|--|---|---|
|                                   | неудовлетворительно  | удовлетворительно  | хорошо  | отлично   |
|                                   | не зачтено   | зачтено  |   |   |
| Полнота знаний                    | Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки                          | Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок  | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок   | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок   |
| Наличие умений                    | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки | Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |
| Наличие навыков (владение опытом) | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки  | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами                                      | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами   | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов  |

|   |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
| Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач |
| Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)        | Низкий  | Ниже среднего  | Средний  | Высокий  |

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Код индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине  | Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)                    |  |  |   |
|-----------------|---------------------------------------|--|---|--|--|---|
|                 |                                       |  | Высокий   | Средний  | Ниже среднего  | Низкий  |
|                 |                                       |  | Шкала оценивания  |  |  |   |
|                 |                                       |  | отлично   | хорошо   | удовлетворительно  | неудовлетворительно   |
|                 |                                       |  | зачтено   |  |  | не зачтено  |
| ОПК-4           | ОПК- 4.2                              | <p>знать:</p> <p>Назначение и алгоритмы функционирования устройств, реализующих функции автоматического повторного включения, автоматического ввода резерва,</p> | <p>Демонстрирует уверенное знание теории, знает назначение и алгоритмы функционирования</p> | <p>Демонстрирует хорошее (с небольшими поправками) знание теории, знает назначение и ал-</p> | <p>Имеет посредственное (наличие грубых ошибок и неточностей формулировок) знание теории. Име-</p> | <p>Проявляет очень слабое знание теории, не знает назначение и алгоритмы функционирования</p> |

|               |  |   |   |  |   |   |
|---------------|--|---|---|--|---|---|
|               |  | <p>автоматического опережающего деления сети. Нормы и требования к организации автоматического противоаварийного управления энергетическими режимами энергосистем, назначение, функции, условия применения разных видов противоаварийной автоматики и общие требования к техническим средствам противоаварийной автоматики, а также порядок расчёта и выбора параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования устройств и комплексов противоаварийной автоматики.</p> | <p>устройств сетевой и противоаварийной автоматики, порядок расчёта и выбора параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования устройств и комплексов противоаварийной автоматики.</p> | <p>горитмы функционирования устройств сетевой и противоаварийной автоматики, порядок расчёта и выбора параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования устройств и комплексов противоаварийной автоматики.</p> | <p>ет затруднения при объяснении назначения и алгоритмов функционирования устройств сетевой и противоаварийной автоматики, путает порядок расчёта и выбора параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования устройств и комплексов противоаварийной автоматики.</p> | <p>устройств в сетевой и противоаварийной автоматике, порядок расчёта и выбора параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования устройств и комплексов противоаварийной автоматики.</p> |
| <p>уметь:</p> |  |   |   |  |   |   |
|               | <p>Уметь рассчитывать уставки устройств сетевой и противоаварийной автоматики.</p> | <p>Уверенно выполняет расчёты уставок устройств сетевой и противоаварийной автоматики.</p>  | <p>Достаточно уверенно, с небольшими поправками, выполняет расчёты уставок устройств сетевой и противоаварийной авто-</p>   | <p>С грубыми ошибками и замечаниями выполняет расчёты уставок устройств сетевой и противоаварийной автоматики.</p>   |   | <p>Самостоятельно не выполняет расчёты устройств в сетевой и противоаварийной автоматике.</p>   |

|  |  |   |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|
|  |  |   |  | матики.  |  |  |
|  |  | владеть:  |  |  |  |  |
|  |  | Владеть основами работы со специализированными программами, предназначенными для расчета режимов ЭЭС. | Уверенно владеет основами работы со специализированными программами, предназначенными для расчета режимов ЭЭС. | Достаточно уверенно (с несущественными поправками) владеет основами работы со специализированными программами, предназначенными для расчета режимов ЭЭС. | Очень слабо и неуверенно владеет основами работы со специализированными программами, предназначенными для расчета режимов ЭЭС. | Практически не владеет основами работы со специализированными программами, предназначенными для расчета режимов ЭЭС. |

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

| № п/п | Автор(ы)                         | Наименование  | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.) | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса  | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|----------------------------------|---|---|-----------------------------|-------------|---|--------------------------------------|
| 1     | Дьяков А. Ф.,<br>Овчаренко Н. И. | Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем | учебное пособие                             | М.: Издательский дом МЭИ    | 2017        | <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011614.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011614.html</a> | 1                                    |
| 2     | Овчаренко Н. И.,<br>Дьяков А. Ф. | Автоматика энергосистем   | учебник                                     | М.: Издательский дом МЭИ    | 2017        | <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011171.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011171.html</a> | 1                                    |

## Дополнительная литература

| № п/п | Автор(ы)                               | Наименование  | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.) | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса  | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|--|---|---|-----------------------------|-------------|---|--------------------------------------|
| 1     | Овчаренко Н.И.                         | Автоматика электрических станций и энергетических систем  | учебное пособие                             | М.: ЭНАС                    | 2001        |   | 101                                  |
| 2     | Меламед А. М.                          | Правила устройства электроустановок. Главы 1.1, 1.2, 1.7-1.9, 2.4, 2.5, 4.1, 4.2, 6.1-6.6, 7.1, 7.2, 7.5, 7.6, 7.10 | производственно-практическое издание        | М.: ЭНАС                    | 2015        | <a href="https://e.lanbook.com/book/104571">https://e.lanbook.com/book/104571</a>   | 1                                    |
| 3     | Коротков В. Ф.                         | Автоматическое регулирование в энергетических системах  | учебник                                     | М.: Издательский дом МЭИ    | 2017        | <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012109.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012109.html</a> | 1                                    |
| 4     | Барзам А. Б.                           | Системная автоматика  | производственно-практическое издание        | М.: Энергоатомиздат         | 1989        |   | 22                                   |
| 5     | Гуревич Ю. Е., Либова Л. Е., Окин А.А. | Расчеты устойчивости и противоаварийной автоматики в энергосистемах   | справочное издание                          | М.: Энергоатомиздат         | 1990        |   | 32                                   |

|   |                 |  |  |             |      |  |    |
|---|-----------------|--|--|-------------|------|--|----|
| 6 | Иофьев<br>Б. И. | Автоматическое аварийное управление мощностью энергосистем |  | М.: Энергия | 1974 |  | 11 |
|---|-----------------|--|--|-------------|------|--|----|

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов   | Ссылка  |
|-------|--|---|
| 1     | Электронно-библиотечная система «Лань»         | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>   |
| 2     | Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»    | <a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>           |
| 3     | Электронно-библиотечная система «book.ru»      | <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>       |
| 4     | <u>Энциклопедии, словари, справочники</u>      | <a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a> |
| 5     | Портал "Открытое образование"                  | <a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>                 |
| 6     | Единое окно доступа к образовательным ресурсам | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>       |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных   | Адрес  | Режим доступа  |
|-------|--|--|--|
| 1     | Российская национальная библиотека         | <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>                            | <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>                            |
| 2     | Web of Science                             | <a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>  | <a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>  |
| 3     | Scopus                                     | <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>            | <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>            |
| 4     | КиберЛенинка                               | В <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>      | В <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>      |
| 5     | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                    | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                    |
| 6     | Электронная библиотека диссертаций (РГБ)   | <a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>                           | <a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>                           |
| 7     | Национальная электронная библиотека (НЭБ)  | <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>                    | <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>                    |
| 8     | Техническая библиотека                     | <a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>              | <a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>              |
| 9     | eLIBRARY.RU                                | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>                   | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>                   |
| 10    | IEEE Xplore                                | <a href="http://www.ieeeexplore.ieee.org">www.ieeeexplore.ieee.org</a> | <a href="http://www.ieeeexplore.ieee.org">www.ieeeexplore.ieee.org</a> |
| 11    | Патентная база USPTO                       | <a href="http://patft.uspto.gov">patft.uspto.gov</a>                   | <a href="http://patft.uspto.gov">patft.uspto.gov</a>                   |

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

| № п/п | Наименование информационно-справочных систем | Адрес   | Режим доступа |
|-------|--|---|---------------|
| 1     | Научная электронная библиотека               | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> |               |
| 2     | Российская государственная библиотека        | <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>   |               |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 3 | Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH       | <a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>       |  |
| 4 | Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink | <a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a> |  |
| 5 | Образовательный портал  | <a href="http://www.ucheba.com">http://www.ucheba.com</a>       |  |

#### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование программного обеспечения  | Описание   | Реквизиты подтверждающих документов                                     |
|-------|--|--|---|
| 1     | Windows 7 Профессиональная (Starter)   | Пользовательская операционная система                      | ЗАО "СофтЛайн-Трейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно |
| 2     | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 50-99 Node 1 year Educational Renewal License | Антивирусное программное обеспечение                       | ЗАО "СофтЛайн-Трейд" №37/18 от 26.02.2018 Неискл. право. До 26.03.2019  |
| 3     | Браузер Chrome   | Система поиска информации в сети интернет                  | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно                             |
| 4     | OpenOffice   | Пакет офисных приложений                                   | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно                             |
| 5     | Adobe Acrobat  | Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно                             |

#### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| № п/п | Вид учебной работы  | Наименование специальных помещений и помещений для СРС                           | Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС  |
|-------|---------------------|--|---|
| 1     | Лекционные занятия  | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа                        | Доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон.       |
| 2     | Лабораторные работы | Лаборатория кафедры релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем | 14 посадочных мест, доска аудиторная, комплект типовой ЭЭ1 - НЗ-С-К (моделирование релейной защиты и автоматики), стенд лабораторный «цепи трехфазного тока», компьютер |

|   |                                     |  |   |
|---|-------------------------------------|--|---|
| 4 | Самостоятельная работа обучающегося | Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а                                 | Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение |
|   |                                     | Читальный зал библиотеки   | Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, проектор, экран, программное обеспечение                            |
|   |                                     | Аудитория кафедры релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем | 40 посадочных мест, доска аудиторная, компьютер, проектор   |

## 8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);

- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);

- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;



- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## 9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

### *Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

### *Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

### *Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

### *Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

*Физическое воспитание:*

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

*Профессионально-трудовое воспитание:*

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

*Экологическое воспитание:*

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

**Структура дисциплины «Противоаварийная и сетевая автоматика» для заочной формы обучения по направлению «Электроэнергетика и электротехника».**

| Вид учебной работы   | Всего<br>ЗЕ | Всего<br>часов | Курс |
|--|-------------|----------------|------|
|  |             |                | 5    |
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                             | 3           | 108            | 108  |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ<br>С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе: |             | 16,5           | 16,5 |
| Лекции (Лек)   |             | 8              | 8    |
| Лабораторные работы (Лаб)  |             | 4              | 4    |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)   |             | 4              | 4    |
| Контактные часы во время аттестации (КПА)                        |             | 0,5            | 0,5  |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ<br>(СРС)                     |             | 91,5           | 91,5 |
| ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ<br>(За – зачет)                   |             |                | За   |

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 18-19).
2. В соответствии с Приказом Минобрнауки № 1456 от 26.11.2020 внесены следующие изменения:
  - 2.1. переименованы компетенции и индикаторы к ним: ОПК-3 в ОПК-4 (стр. 3-6, 10-11)

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика  
«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»  
18 «июня» 2021г., протокол № 30

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ  
«22»июня 2021г., протокол № 11

Зам. директора ИЭЭ



Ахметова Р.В.

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Противоаварийная и сетевая автоматика

*(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление  
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

*(Код и наименование направления подготовки)*

Квалификация

Бакалавр

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Противоаварийная и сетевая автоматика» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции: ОПК-3 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тест iexam по дисциплине "противоаварийная и сетевая автоматика", реферат, отчет по лабораторной работе.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 6 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1. Технологическая карта

### Семестр 6

| Номер раздела/<br>темы дисциплины | Вид СРС                | Наименование оценочного средства | Код индикатора достижения компетенций | Уровень освоения дисциплины, баллы |               |         |         |
|-----------------------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------|---------|---------|
|                                   |                        |                                  |                                       | неудов-но                          | удов-но       | хорошо  | отлично |
|                                   |                        |                                  |                                       | не зачтено                         |               | зачтено |         |
|                                   |                        |                                  |                                       | низкий                             | ниже среднего | средний | высокий |
| Текущий контроль успеваемости     |                        |                                  |                                       |                                    |               |         |         |
| 1                                 | Самостоятельная работа | ЛР                               | ОПК-3                                 | ≤ 9                                | 10 - 12       | 12 - 14 | 14 - 16 |
| 2                                 | Самостоятельная работа | ЛР                               | ОПК-3                                 | ≤ 9                                | 9 - 12        | 12 - 15 | 15 - 17 |
| 3                                 | Самостоятельная работа | Реферат                          | ОПК-3                                 | ≤ 9                                | 9 - 12        | 12 - 14 | 15 - 17 |
| 4                                 | Самостоятельная работа | Тест                             | ОПК-3                                 | ≤ 9                                | 9 - 11        | 11 - 14 | 14 - 17 |
| 5                                 | Самостоятельная работа | ЛР                               | ОПК-3                                 | ≤ 9                                | 9 - 11        | 11 - 13 | 13 - 16 |
| 6                                 | Самостоятельная работа | Тест                             | ОПК-3                                 | ≤ 9                                | 9 - 11        | 12 - 14 | 14 - 17 |

|                     |      |  |             |              |              |               |
|---------------------|------|--|-------------|--------------|--------------|---------------|
|                     | бота |  |             |              |              |               |
| <b>Итого баллов</b> |      |  | <b>0-54</b> | <b>55-69</b> | <b>70-84</b> | <b>85-100</b> |

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

| Наименование оценочного средства  | Краткая характеристика оценочного средства  | Оценочные материалы |
|---|---|---------------------|
| Тест іехам по дисциплине "Противоаварийная и сетевая автоматика" (Тест) | Приведены тестовые вопросы по разделам дисциплины «Противоаварийная и сетевая автоматика» | Тест                |
| Реферат (Реферат)   | Студенту необходимо подготовить реферат   | Реферат             |
| Отчет по лабораторной работе (Отчет ЛР)                                 | Студенту необходимо подготовить отчет по лабораторной работе                              | Отчет               |

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

| Наименование оценочного средства                | Реферат   |
|---|---|
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Перечень тем для подготовки реферата</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация автоматического противоаварийного управления в ЕЭС РФ.</li> <li>2. Назначение противоаварийной автоматики.</li> <li>3. Свойства и характеристики противоаварийной автоматики.</li> <li>4. Режимы ЭЭС. Устойчивость режима ЭЭС.</li> <li>5. Управляющие воздействия противоаварийной автоматики.</li> <li>6. Виды управляющих воздействий ПА.</li> <li>7. Кратковременная и длительная разгрузка турбин энергоблоков ТЭС.</li> <li>8. Отключение генераторов.</li> <li>9. Отключение нагрузки потребителей электрической энергии.</li> <li>10. Форсировка возбуждения генераторов.</li> <li>11. Деление энергосистемы на несинхронно работающие части.</li> <li>12. Автоматическая загрузка генераторов.</li> <li>13. Электрическое торможение генераторов.</li> <li>14. Изменение топологии электрической сети.</li> <li>15. Изменение режимов работы и эксплуатационного состояния управляемых элементов электрической сети.</li> <li>16. Виды ПА энергосистем.</li> </ol> |



|  |   |
|--|---|
|  | 17. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости.   |
|  | 18. Локальная автоматика предотвращения нарушения устойчивости.   |
|  | 19. Централизованная система противоаварийной автоматики.   |
|  | 20. Координирующая система противоаварийной автоматики.   |
|  | 21. Автоматика ликвидации асинхронного режима.  |
|  | 22. Автоматика ограничения снижения частоты.  |
|  | 23. Автоматический частотный ввод резерва.  |
|  | 24. Автоматическая частотная разгрузка.   |
|  | 25. Дополнительная автоматическая разгрузка.  |
|  | 26. Частотная делительная автоматика.   |
|  | 27. Частотное автоматическое повторное включение.   |
|  | 28. Автоматика ограничения повышения частоты.   |
|  | 29. Автоматика ограничения снижения напряжения.   |
|  | 30. Автоматика ограничения повышения напряжения.  |
|  | 31. Автоматика ограничения перегрузки оборудования.   |
|  | 32. Состав устройств ПА при создании (модернизации).  |
|  | 33. Общие требования к устройствам и комплексам ПА.   |
|  | 34. Функция АЛАР на базе ШЭ2607 104.  |
|  | 35. Функция АОПО на базе ШЭ2607 011021.   |
|  | 36. Функция АЧР на базе БЭ2502А11ХХ.  |
|  | 37. Функция ДАР на базе БЭ2502А11ХХ.  |
|  | 38. Первичное регулирование частоты.  |
|  | 39. Общее первичное регулирование частоты (ОПРЧ).   |
|  | 40. Нормированное первичное регулирование частоты (НПРЧ).   |
|  | 41. Вторичное регулирование частоты.  |
|  | 42. Третичное регулирование частоты.  |
|  | 43. Автоматическое вторичное регулирование частоты и мощности.  |
|  | 44. Основные различия НПРЧ и ОПРЧ.  |
|  | 45. Понятие «Регулирование частоты в энергосистеме».  |
|  | 46. Требования к нормированному первичному регулированию частоты.   |
|  | 47. Принципиальная схема регулирования отклонения частоты и заданию вто-ричной мощности в САУМ энергоблока. |
|  | 48. Способы регулирования напряжения.   |
|  | 49. Устройства автоматического управления.  |
|  | 50. Устройства автоматического регулирования.   |
|  | 51. Характеристики регулирования.   |
|  | 52. Назначение регулирования напряжения.  |
|  | 53. Автоматический регулятор напряжения трансформаторов.  |
|  | 54. Автоматический регулятор напряжения типа АРТ-ІН.  |
|  | 55. Точная синхронизация.   |
|  | 56. Условия точной синхронизации.   |
|  | 57. Самосинхронизация.  |
|  | 58. Условия точной самосинхронизации.   |
|  | 59. Сравнение способов синхронизации.   |
|  | 60. Устройства для автоматизации процесса синхронизации.  |
|  | 61. Полуавтоматический синхронизатор с постоянным углом опережения.   |
|  | 62. Автоматический синхронизатор с постоянным временем опережения.  |

|   |  |
|---|--|
|   | 63. Полуавтоматический синхронизатор.<br>64. Баланс мощности и частота.<br>65. Частотные характеристики системы.<br>66. Частотная статическая характеристика генерирующей части энергосистемы.<br>67. Совмещенная частотная статическая характеристика энергосистемы.<br>68. Устройства автоматического регулирования частоты.<br>69. Система АРЧМ тепловой электростанции.<br>70. Признаки асинхронного режима. |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах | Баллы выставляются при защите работы, по работе задаётся три вопроса. При полном ответе: на один вопрос – 9-12 баллов; на два вопроса – 12-15 баллов; на три вопроса – 15-17 баллов.   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | Отчет по лабораторной работе  |
| Представление и содержание оценочных материалов | Отчеты по лабораторным работам сдаются преподавателю в письменном виде и должны содержать следующие разделы: цель работы, описание схемы электроустановки, порядок проведения эксперимента, результаты эксперимента, ответы на контрольные вопросы. |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | За каждый отчет по лабораторной работе выставляется 10 баллов.  |

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

|   |  |
|---|--|
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | Тест iexam по дисциплине "Противоаварийная и сетевая автоматика"   |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Тесты представляют собой короткие задания, которые выполняются на практических занятиях. Проверяются знания текущего материала: основные уравнения, понятия и определения; умения применить полученные знания для решения практических задач. Тест считается пройденным, если получены правильные ответы на 80% вопросов. В таком случае, в соответствии с уровнем теста, выставляются баллы.</p> <p style="text-align: center;"><b>ПЕРВЫЙ УРОВЕНЬ</b></p> <p>Оценочный фонд включает в себя банк тестов, содержащий тестовые задания по всем разделам учебной программы. Тестовые задания выполнены в виде компьютерного тестирования.</p> <p>I:<br/>       S: При точной синхронизации генератора с сетью должны соблюдаться следующие условия:<br/>       +: равенство напряжений сети и генератора;</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>+: совпадение одноименных векторов напряжений генератора и сети;</p> <p>-: равенство частот генератора и сети, допустимое скольжение не более 1%;</p> <p>+: равенство частот генератора и сети, допустимое скольжение не более 0,3 – 0,4%;</p> <p>I:</p> <p>S: Разность напряжений генератора и сети, в случае когда их частоты неодинаковы, получила название:</p> <p>+: напряжения биений;</p> <p>+: напряжения скольжения;</p> <p>-: разностное напряжение;</p> <p>-: уравнивающее напряжение.</p> <p>I:</p> <p>S: Время полного цикла изменения напряжения биений называется:</p> <p>-: периодом биений;</p> <p>-: периодом цикла;</p> <p>-: периодом качаний;</p> <p>+: периодом скольжения.</p> <p>I:</p> <p>S: При включении генератора способом самосинхронизации должны соблюдаться следующие условия:</p> <p>+: генератор должен быть невозбужденным;</p> <p>-: генератор должен быть возбужденным;</p> <p>+: допускаемая разность частот 1-1,5 Гц;</p> <p>-: допускаемая разность частот 2-4 Гц.</p> <p>I:</p> <p>S: Какой момент способствует втягиванию генератора в синхронизм:</p> <p>-: синхронный;</p> <p>+: асинхронный;</p> <p>-: неявнополюсный;</p> <p>-: втягивающий.</p> <p>I:</p> <p>S: При каких условиях момент явнополюсности может втянуть генератор в синхронизм:</p> <p>-: при больших скольжениях;</p> <p>+: при малых скольжениях;</p> <p>+: небольшом механическом моменте на валу турбины;</p> <p>-: большом механическом моменте на валу турбины.</p> <p>I:</p> <p>S: При самосинхронизации возбуждение на обмотку ротора подается:</p> <p>+: сразу после включения выключателя генератора;</p> <p>-: до включения выключателя генератора;</p> |
|--|--|

-: после включения выключателя генератора, в момент когда генератор развернется до синхронной скорости;  
 -: после включения выключателя генератора, в момент установления синхронизма.

I:

S: Под первичной регулирующей мощностью электростанции понимается:

-: значение изменения её мощности под воздействием системы автоматического регулирования турбин, котлоагрегатов и т.п., вызванного изменением напряжения;  
+: значение изменения её мощности под воздействием системы автоматического регулирования турбин, котлоагрегатов и т.п., вызванного изменением частоты;  
 -: максимальное значение мощности, которое способна выдать электростанция для уменьшения дефицита мощности;  
 -: максимальное значение изменения ее мощности.

I:

S: При повышении частоты первичная регулирующая мощность электростанции:

-: положительна;  
+: отрицательна;  
 -: неизменна;  
 -: накапливается.

I:

S: При снижении частоты первичная регулирующая мощность электростанции:

+: положительна;  
 -: отрицательна;  
 -: неизменна;  
 -: накапливается.

I:

S: При повышении частоты регулирующая мощность обобщенных потребителей:

+: положительна;  
 -: отрицательна;  
 -: неизменна;  
 -: накапливается.

I:

S: При снижении частоты регулирующая мощность обобщенных потребителей:

-: положительна;  
+: отрицательна;  
 -: неизменна;  
 -: накапливается.

I:

S: Различают регулирование мощности:

- + : общее первичное;
- : общее вторичное;
- : общее третичное;
- + : нормированное первичное.

I:

S: Структура системы АРЧМ в энергосистеме, зоне регулирования может быть:

- + : централизованной;
- + : плюралистической;
- + : иерархической;
- : многоцелевой.

I:

S: Под третичным регулированием понимается:

- + : изменение мощности специально выделенных электростанций с целью восстановления вторичного резерва по мере его исчерпания;
- : разгрузка ВЛ при перегрузке их по мощности;
- : разгрузка Т и АТ при перегрузке их по мощности;
- : перераспределение мощности между объектами электроэнергетики.

I:

S: Коэффициент статизма регулятора частоты вращения определяется как:

- + : отношение изменения частоты сети к изменению нагрузки;
- : отношение частоты сети к нагрузке;
- : отношение изменения нагрузки к изменению частоты сети;
- : отношение мощности нагрузки к частоте сети.

I:

S: Применение статической характеристики регулирования частоты вращения генераторов позволяет:

- : поддерживать неизменной частоту;
- + : обеспечить необходимое доленое участие генераторов электростанции в регулировании нагрузки;
- : повысить быстродействие системы регулирования;
- : поддерживать неизменным напряжение.

I:

S: Крутизна частотной статической характеристики определяется как:

- : отношение изменения частоты сети к изменению нагрузки;
- : отношение частоты сети к нагрузке;
- + : отношение изменения нагрузки к изменению частоты сети;
- : отношение мощности нагрузки к частоте сети.

I:

S: Территория, в границах которой расположены объекты ЭЭ, управление взаимосвязанными технологическими режимами которых осуществляет соответствующий диспетчерский центр

– это:

- + : операционная зона;
- : область регулирования;
- : область ограничения;
- : территориальная зона.

I:

S: Синхронная зона целиком или ее часть, в которой централизованное ОДУ осуществляется одним диспетчерским центром, ответственным за ее режим, включая баланс мощности – это:

- : операционная зона;
- + : область регулирования;
- : область ограничения;
- : территориальная зона.

I:

S: Гидрогенераторы мощностью свыше 50 МВт в нормальных условиях должны включаться в сеть методом:

- + : автоматической точной синхронизации;
- + : полуавтоматической точной синхронизации;
- : самосинхронизации;
- : самосинхронизации, при отсутствии устройства автоматической подгонки напряжений.

I:

S: При ликвидации аварии в энергосистеме разрешается включать на параллельную работу методом самосинхронизации:

- + : все гидрогенераторы;
- : гидрогенераторы мощностью менее 50 МВт;
- : гидрогенераторы с косвенным охлаждением обмоток;
- : гидрогенераторы с непосредственным охлаждением обмоток.

I:

S: Если гидрогенератор при сбросе нагрузки отключился действием защиты от повышения напряжения:

- : запрещается включение гидрогенератора;
- : гидрогенератор выводится в ремонт;
- + : разрешается немедленно включить его и приступить к набору нагрузки;
- : разрешается включить его после осмотра и приступить к набору нагрузки.

I:

S: Можно ли включать в сеть гидрогенератор с неисправным автоматом гашения поля:

- : можно;
- + : нельзя;
- : можно, в аварийном случае;
- : можно, на гидрогенераторах мощностью менее 50 МВт.

I:

S: Можно ли включать гидрогенератор в режиме синхронного компенсатора:

- + : можно;
- : нельзя;
- : можно, в аварийном случае;
- : можно, на гидрогенераторах мощностью менее 50 МВт.

I:

S: Допускается ли работа гидрогенератора в асинхронном режиме без возбуждения:

- : да;
- + : нет;
- : да, в аварийном случае;
- : да, для гидрогенераторов мощностью менее 50 МВт.

I:

S: Автоматические регуляторы частоты вращения турбины и производительности котла, изменяющие мощность энергоблока при изменении частоты:

- + : первичные регуляторы;
- : вторичные регуляторы;
- : третичные регуляторы;
- : вспомогательные регуляторы.

I:

S: Процесс изменения активной мощности энергоблоков под воздействием централизованной системы автоматического регулирования частоты и мощности (центрального регулятора) для компенсации возникающих в энергосистеме небалансов мощности, ликвидации перегрузки транзитных связей, восстановления номинальной частоты и потраченных резервов регулирования:

- : первичное регулирование;
- + : вторичное регулирование;
- : третичное регулирование;
- : особое регулирование.

I:

S: Энергоблок должен участвовать автоматически:

- + : в первичном и вторичном регулировании;
- : только во вторичном регулировании;
- : только в первичном регулировании;
- : в первичном и третичном регулировании.

I:

S: Измерение активной мощности энергоблока должно осуществляться с точностью не хуже:

- : 0,5%;
- + : 1%;
- : 2%;
- : 3%.

## ВТОРОЙ УРОВЕНЬ

I:

S: Переходный процесс изменения активной мощности энергоблока должен носить:

- : периодический характер;
- : астатический характер;
- : периодический характер без перерегулирования;
- +: аperiodический характер без перерегулирования.

I:

S: Система управления частоты и мощности энергоблока должна обладать возможностью задания величины статизма в диапазоне:

- +: 4-6%;
- : 10-15%;
- : 1-2%;
- : 2-4%.

I:

S: Система автоматического регулирования частоты и мощности энергоблока должна обеспечить возможность изменения мощности энергоблока на величину всего диапазона вторичного регулирования за время не более:

- +: 10 минут;
- : 5 минут;
- : 3 минуты;
- : 1 минуты.

I:

S: Различаются пуски турбоагрегата из следующих состояний:

- +: остановленного;
- +: неостывшего;
- +: горячего;
- : остывшего.

I:

S: По алгоритмам функционирования различают два основных вида электрогидравлических регуляторов частоты:

- +: с ПИ-алгоритмом;
- +: ПИД-регулятор;
- : с ПИП- алгоритмом;
- : ПК-регулятор.

I:

S: При самосинхронизации возбуждение на обмотку ротора подается:

- : в течение 10 секунд;
- +: сразу после включения выключателя генератора;
- : после включения выключателя генератора, в момент когда генератор развернется до синхронной скорости;
- : после включения выключателя генератора, в момент установ-



ления синхронизма.

I:

S: Изменять напряжение у потребителя можно следующими способами:

- + : изменением напряжения на шинах генератора;
- + : изменением коэффициента трансформации Т или АТ;
- + : изменением реактивной мощности, передаваемой по линии;
- : изменением активной мощности, передаваемой по линии.

I:

S: Единица измерения реактивной мощности:

- : Вт;
- + : Вар;
- : ВА;
- : В.

I:

S: Конденсаторная установка должна быть немедленно отключена при повышении напряжения выше:

- + : 110%;
- : 115%;
- : 120%;
- : 125%.

I:

S: Работа конденсаторной установки не допускается, если токи в фазах различаются более чем на:

- : 5%;
- + : 10%;
- : 15%;
- : 20%.

I:

S: Измерение активной мощности энергоблока должно осуществляться с точностью не хуже:

- + : 1%;
- : 2%;
- : 3%;
- : 4%.

I:

S: При повышении частоты первичная регулирующая мощность энергосистемы:

- + : отрицательна;
- : положительна;
- : не изменяется;
- : равна нулю.

I:

S: При снижении частоты первичная регулирующая мощность энергосистемы:

- : отрицательна;
- +: положительна;
- : не изменяется;
- : равна нулю.

I:

S: Частота должна находиться не менее 95% времени суток в пределах:

- :  $50 \pm 0,1$  Гц;
- +:  $50 \pm 0,2$  Гц;
- :  $50 \pm 0,3$  Гц;
- :  $50 \pm 0,4$  Гц.

I:

S: Частота должна находиться в пределах  $50 \pm 0,2$  Гц не менее:

- +: 95% времени суток;
- : 90% времени суток;
- : 85% времени суток;
- : 80% времени суток.

I:

S: На энергоблоках, выделенных для нормированного первичного регулирования, зона нечувствительности первичных регуляторов частоты не должна превышать:

- +:  $\pm 10$  мГц;
- :  $\pm 20$  мГц;
- :  $\pm 30$  мГц;
- :  $\pm 40$  мГц.

I:

S: Статизм системы регулирования мощности на энергоблоках должен обеспечить выдачу всего заданного первичного резерва при отклонении частоты на:

- :  $\pm 0,1$  Гц;
- +:  $\pm 0,2$  Гц;
- :  $\pm 0,3$  Гц;
- :  $\pm 0,4$  Гц;

I:

S: Основными задачами автоматического управления в аварийном режиме являются:

- +: выявление и устранение возмущающего воздействия;
- +: предотвращение дальнейшего развития аварийной ситуации и ее распространения;
- +: восстановление нормального режима работы;
- : не допустить дальнейшего утяжеления режима.

I:

S: Максимальное значение мощности, которая может быть передана в энергосистему называется:

- : пределом динамической устойчивости;
- +: пределом статической устойчивости;

- : пределом устойчивости;
- : пределом астатической устойчивости.

I:

S: Область устойчивой работы определяется диапазоном углов между векторами ЭДС генератора и напряжением системы:

- : от 0 до 45 градусов;
- : от 45 до 90 градусов;
- +: от 0 до 90 градусов;
- : от 90 до 180 градусов.

I:

S: Запас статической устойчивости для электропередачи в нормальном режиме должен составлять не менее:

- : 10%;
- : 15%;
- +: 20%;
- : 30%.

I:

S: Для оценки динамической устойчивости применяется метод:

- +: площадей;
- : объемов;
- : прямоугольников;
- : треугольников.

I:

S: Существует два способа ликвидации асинхронного режима:

- : включение потребителей или отключение генераторов;
- : отключение генераторов или линии;
- +: ресинхронизация или разделение энергосистемы;
- : аварийный или утяжеленный.

I:

S: К устройствам, выявляющим асинхронный режим, предъявляются следующие основные требования:

- +: селективность;
- +: чувствительность к асинхронному режиму;
- +: быстрота;
- +: способность определения знака скольжения.

I:

S: Устройства АЛАР как правило имеют:

- : одну ступень;
- : две ступени;
- +: три ступени;
- : четыре ступени.

I:

S: Третья ступень АЛАР действует на:

- +: разделения энергосистемы;
- : ресинхронизацию;

- : загрузку генераторов;
- : отключение электроприемников.

I:

S: Первая ступень АЛАР выявляет асинхронный режим на:

- : десятом цикле;
- +: первом цикле;
- : шестом цикле;
- : втором цикле.

I:

S: Наиболее распространенными аварийными возмущениями, на которые прежде всего ориентируется противоаварийная автоматика, являются следующие аварийные возмущения:

- +: короткое замыкание с последующим ослаблением сети;
- +: аварийное ослабление сети;
- +: аварийный сброс генераторной мощности;
- : включение в работу мощного потребителя.

I:

S: Противоаварийным управлением не решаются следующие задачи:

- : предотвращение нарушения устойчивости параллельной работы энергосистемы;
- : прекращение асинхронного хода, если предотвратить нарушение устойчивости не удалось;
- : предотвращение выхода за допустимые границы частоты, напряжения и тока;
- +: ничего из вышеперечисленного.

I:

S: Какие устройства автоматики входят в систему противоаварийной автоматики:

- +: автоматика предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ);
- +: автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР) или автоматика предотвращения асинхронного хода (АПАХ);
- +: автоматика ограничения повышения частоты (АОПЧ);
- +: автоматика ограничения повышения напряжения (АОПН);
- : автоматика регулирования коэффициента трансформации понижающих трансформаторов (РПН).

I:

S: Подсистема АРО предназначена:

- : для защиты оборудования от повреждений, вызываемых перегрузкой по напряжению;
- +: для защиты оборудования от повреждений, вызываемых перегрузкой по току;
- : для защиты оборудования от повреждений, вызываемых перенапряжениям.

I:

S: АРСП по мощности по отношению к АРСП по углу имеет ряд преимуществ:

- + : угол значительно лучше характеризует запас статической устойчивости во всем диапазоне режимов;
- : при утяжелении режима и последующем нарушении устойчивости угол начинает уменьшаться, что определяет более высокую чувствительность АРСП по углу;
- + : непосредственное измерение угла не требует перестройки автоматики в ремонтных послеаварийных схемах
- : непосредственное измерение угла требует перестройки автоматики в ремонтных послеаварийных схемах

I:

S: Угол между векторами напряжения в контролируемых узлах электропередачи может измеряться:

- + : непосредственно путем получения по высокочастотному каналу фазы вектора напряжения с выбранной подстанции электропередачи и сравнения ее с фазой вектора напряжения на месте;
- + : за счет моделирования угла между векторами напряжения в выбранных точках электропередачи (фантомная схема);
- : с помощью оперативного персонала;
- : с помощью ШОН в данной точке сети.

I:

S: Пусковые органы АРДП реагируют на

- : значение угла между векторами напряжения в контролируемых точках электропередачи;
- + : значение угла между векторами напряжения в контролируемых точках электропередачи и скольжение пропорциональное скорости изменения этого угла;
- : скольжение пропорциональное скорости изменения угла между векторами напряжения в контролируемых точках электропередачи;
- : значение передаваемой по линии активной мощности и скольжение пропорциональное скорости изменения угла между векторами напряжения в контролируемых точках электропередачи.

I:

S: АРДП измерение угла передачи производит:

- : непосредственно путем получения по высокочастотному каналу фазы вектора напряжения с выбранной подстанции электропередачи и сравнения ее с фазой вектора напряжения на месте;
- + : за счет моделирования угла между векторами напряжения в выбранных точках электропередачи (фантомная схема);
- : с помощью оперативного персонала;
- : с помощью ШОН в данной точке сети.

I:

S: Должно ли состояться АПВ шин в случае ремонта присоединения, предназначенного для опробования системы шин:

- : да;
- : нет;

- : только в случае неустойчивого КЗ;
- +: да, вторым присоединением.

I:

S: Если АПВ шин будут происходить в режиме нарушенной фиксации, то выбор присоединения для опробования будет производиться из:

- : двух присоединений;
- : трех присоединений;
- +: четырех присоединений;
- : пяти присоединений.

I:

S: При действии ДЗШ АПВ некоторых присоединений не допускается или считается нецелесообразным, к таким присоединениям относятся:

- +: линии, питающие синхронную нагрузку, не отделяемую при действии ДЗШ;
- +: блоки генератор – трансформатор;
- : кабельные линии;
- : трансформаторы мощностью более 25 МВА.

I:

S: При опробовании в цикле АПВ шин поврежденной системы шин и повторном срабатывании ДЗШ:

- +: должно быть запрещено АПВ всех остальных присоединений;
- : должно срабатывать АПВ второго питающего присоединения;
- : должно быть запрещено АПВ всех остальных присоединений, только в том случае, если мощность отключенных потребителей не превышает 100 МВА;
- : должно срабатывать АПВ второго питающего присоединения, в случае неустойчивого КЗ.

I:

S: Синхронный режим характеризуется тем, что ЭДС всех генераторов имеют:

- : разную частоту
- +: одинаковую частоту
- +: одинаковое значение
- : разные значения

I:

S: Характерным признаком асинхронного режима является:

- +: периодическое изменение (качания) напряжения
- : постоянство величины напряжения
- +: периодическое изменение угла между несинхронными ЭДС
- : постоянство угла между ЭДС

I:

S: Токи качаний при несинхронных режимах:

- :несущественной величины
- :могут достигать величин токов нагрузки
- :могут достигать величин токов КЗ
- +:могут быть больше величин токов КЗ

I:

S: Количество циклов которыми должен быть ограничен асинхронный режим равно:

- :1
- +:2-3
- :5-7
- :до 10

I:

S: Время асинхронного режима должно быть не больше:

- :2-3 сек
- :до 10 сек
- +:15-30 сек
- :до 2 мин

I:

S: Основные способы ликвидации асинхронного режима:

- +:деление энергосистем
- :объединение энергосистем
- +:ресинхронизация при значении скольжения меньше  $S_{кр}$
- :ресинхронизация при значении скольжения больше  $S_{кр}$

I:

S: Операции ликвидации асинхронного режима производятся:

- :оперативным персоналом
- :с помощью устройств АЛАР
- :с помощью устройств АЛАР и оперативным персоналом
- +:с помощью устройств АЛАР и оперативным персоналом (в случае отказа данных устройств)

I:

S: Устройства АЛАР состоят из основных частей:

- :измерительной
- :сравнительной
- +:выявительной
- +:логической
- :улавливающей

I:

S: В схемах АЛАР, в которых используется три токовых реле, включенных на ток каждой фазы, контакты которых включены последовательно возможность неправильного срабатывания сохраняется при:

- :однофазных КЗ
- +:трёхфазных КЗ
- :двухфазных КЗ
- +:синхронных качаниях

-:несинхронных АПВ

I:

S: Ток срабатывания токовых реле в схеме АЛАР с тремя токовыми реле отстраивается от:

-:токов КЗ

+:максимальных токов нагрузки

-:максимальной мощности генераторов

-:номинальной мощности генераторов

I:

S: Коэффициент чувствительности токовых реле АЛАР должен быть в пределах:

-:1,1-1,2

-:1,2-1,4

+:1,4-1,5

-:1,7-2,0

-:2,0-2,3

I:

S: Чтобы ток срабатывания токовых реле схемы АЛАР можно было отстраивать от номинального тока нагрузки:

+:в схеме используют реле минимального напряжения

-:в схеме используют реле направления мощности

-:в схеме используют направленное реле сопротивления

I:

S: Характеристика с коэффициентом статизма, равным нулю, получила название:

+: астатической;

-: статической;

-: нулевой;

-: эталонной.

I:

S: Различают несколько видов динамических характеристик:

-: устойчивая;

+: аperiodическая;

+: периодическая при устойчивом регулировании;

+: периодическая при неустойчивом регулировании.

I:

S: Переключения регулировочных ответвлений у трансформаторов с ПБВ, осуществляются:

-: автоматически;

+: при отключенном трансформаторе персоналом;

-: под нагрузкой персоналом;

-: путем подмагничивания «встречной» обмотки.

I:

S: Переключения регулировочных ответвлений у трансформаторов с РПН, осуществляются:



- + : автоматически;
- : при отключенном трансформаторе персоналом;
- : под нагрузкой персоналом;
- : путем подмагничивания «встречной» обмотки.

I:

S: Процесс уравнивания частоты вращения, напряжения и выбора момента включения генератора в сеть называется:

- + : синхронизацией;
- : включением генератора в сеть;
- : уравнивание;
- : регулирование.

I:

S: Как называется явление при котором снижение частоты сопровождается снижением мощности потребителей энергосистемы, и наоборот.

- + : регулирующий эффект нагрузки;
- : устойчивость энергосистемы;
- : «лавина» частоты;
- : «лавина» мощности нагрузки.

I:

S: Система автоматического ограничения снижения частоты не осуществляет:

- : автоматический частотный ввод резерва;
- : автоматическую частотную разгрузку (АЧР);
- : дополнительную разгрузку;
- : включение питания отключенных потребителей при восстановлении частоты (ЧАПВ);
- + : перераспределение загрузки генераторов.

I:

S: Регулирующий эффект нагрузки количественно оценивается:

- : нагрузкой с положительной характеристикой;
- : нагрузкой с отрицательной характеристикой;
- + : коэффициентом регулирующего эффекта нагрузки;
- : процентным отношением асинхронный двигателей к суммарной нагрузке.

I:

S: Принято считать коэффициент статизма положительным, если:

- + : регулируемая величина уменьшается, при увеличении возмущающего воздействия;
- : регулируемая величина увеличивается, при увеличении возмущающего воздействия;
- : регулируемая величина не изменяется, при увеличении возмущающего воздействия;
- : регулируемая величина не изменяется, при уменьшении возмущающего воздействия.

I:

S: относительное изменение регулируемой величины при изменении возмущающего воздействия от нуля до номинального значения это;

- + : коэффициент статизма в относительных единицах;
- : коэффициент статизма в абсолютных единицах;
- : коэффициент динамизма в относительных единицах;
- : коэффициент динамизма в абсолютных единицах.

I:

S: коэффициент статизма астатической характеристики, равен:

- + : нулю;
- : единице;
- : бесконечности;
- : номинальному значению характеристики.

I:

S: Какая характеристика не относится к динамическим:

- + : устойчивая;
- : апериодическая;
- : периодическая при устойчивом регулировании;
- : периодическая при неустойчивом регулировании.

I:

S: При отключенном персоналом трансформаторе с ПБВ осуществляется:

- : отключение регулировочных ответвлений;
- + : переключения регулировочных ответвлений;
- : переключения настроечных ответвлений;
- : включение настроечных ответвлений.

I:

S: Автоматически переключения регулировочных ответвлений осуществляются у:

- + : трансформаторов с РПН;
- : трансформаторов с ПБВ;
- : автотрансформаторов;
- : трансформаторов с РПН и ПБВ.

I:

S: Синхронизацией называется процесс:

- + : уравнивания частоты вращения;
- + : уравнивания напряжения;
- + : выбора момента включения генератора в сеть;
- : уравнивания мощности.

I:

S: Регулирующий эффект нагрузки это явление при котором:

- + : снижение частоты сопровождается снижением мощности потребителей;

-: снижение частоты сопровождается увеличением мощности потребителей;

-: возникает «лавина» частоты;

-: возникает «лавина» мощности нагрузки.

I:

S: Система автоматического ограничения снижения частоты осуществляет:

+: автоматический частотный ввод резерва;

+: автоматическую частотную разгрузку (АЧР);

+: дополнительную разгрузку;

+: включение питания отключенных потребителей при восстановлении частоты (ЧАПВ);

-: перераспределение загрузки генераторов.

I:

S: Коэффициент регулирующего эффекта нагрузки количественно оценивает:

-: регулирующий эффект генератора;

-: питающий эффект нагрузки;

+: регулирующий эффект нагрузки;

-: питающий эффект генератора.

I:

S: Если регулируемая величина уменьшается, при увеличении возмущающего воздействия, то коэффициент статизма:

+: положителен;

-: отрицателен;

-: равен нулю;

-: пропорционален его астатической характеристике.

I:

S: Основными задачами автоматического управления в аварийном режиме являются:

+: выявление и устранение возмущающего воздействия;

+: предотвращение дальнейшего развития аварийной ситуации и ее распространения;

+: восстановление нормального режима работы;

-: не допустить дальнейшего утяжеления режима.

I:

S: Максимальное значение мощности, которая может быть передана в энергосистему называется:

-: пределом динамической устойчивости;

+: пределом статической устойчивости;

-: пределом устойчивости;

-: пределом астатической устойчивости.

I:

S: Область устойчивой работы определяется диапазоном углов между векторами ЭДС генератора и напряжением системы:

- : от 0 до 45 градусов;
- : от 45 до 90 градусов;
- +: от 0 до 90 градусов;
- : от 90 до 180 градусов.

I:

S: Запас статической устойчивости для электропередачи в нормальном режиме должен составлять не менее:

- : 10%;
- : 15%;
- +: 20%;
- : 30%.

I:

S: Для оценки динамической устойчивости применяется метод:

- +: площадей;
- : объемов;
- : прямоугольников;
- : треугольников.

I:

S: АОСЧ осуществляет автоматическую частотную разгрузку при:

- : снижении частоты ниже 49,5 Гц;
- +: снижении частоты ниже 49 Гц;
- : снижении частоты ниже 48 Гц;
- : снижении частоты ниже 47,5 Гц.

I:

S: АОСЧ должна выполняться на основании следующих расчетных условий работы энергосистемы: с частотой ниже 49,0 Гц не более:

- : 20 с;
- +: 40 с;
- : 10 с;
- : не допускается.

I:

S: АОСЧ должна выполняться на основании следующих расчетных условий работы энергосистемы: с частотой ниже 47,0 Гц не более:

- : 20 с;
- : 40 с;
- +: 10 с;
- : не допускается.

I:

S: АОСЧ должна выполняться на основании следующих расчетных условий работы энергосистемы: с частотой ниже 46,0 Гц не более:

- : 20 с;
- : 40 с;

-: 10 с;  
+: не допускается.

I:

S: АОСЧ обеспечивает поддержание частоты в заданных рамках за счет:

- +: использования резервов генерирующей мощности и отключения потребителей;
- : использования резервов генерирующей мощности;
- : отключения потребителей;
- : снижения потерь.

I:

S: В систему АОСЧ входит:

- : АПВ;
- +: АЧР;
- +: ДАР;
- : УРОВ.

I:

S: ГЭС (ГАЭС) должны быть оснащены автоматикой, действующей при понижении частоты в энергосистеме на:

- +: частотный пуск резервных гидрогенераторов;
- : отключение части генераторов;
- : сброс нагрузки на гидроагрегатах;
- +: набор нагрузки на гидроагрегатах.

I:

S: Уставки по частоте устройств АЧВР должны быть:

- +: на 0,2–0,5 Гц выше уставок первых очередей АЧР;
- : на 0,5–0,7 Гц выше уставок первых очередей АЧР;
- : на 0,4–0,7 Гц выше уставок первых очередей АЧР;
- : на 0,3–0,8 Гц выше уставок первых очередей АЧР;

### ТРЕТИЙ УРОВЕНЬ

I:

S: АЧР не включает в себя:

- : АЧРІІ несовмещенную;
- : АЧРІІ совмещенную;
- +: АЧРІ несовмещенную;
- +: АЧРІ совмещенную.

I:

S: Устройства АЧР, установленные у потребителей, рекомендуется резервировать на питающих объектах электроэнергетики устройствами:

- +: с меньшими уставками по частоте;
- : с большими уставками по частоте;
- +: большими уставками по времени;
- : меньшими уставками по времени.

I:

S: Разрешается ли переключение нагрузок, отключенных устройствами АЧР, на оставшиеся в работе электрически связанные источники питания?

-: да;

+: нет;

-: только в объеме аварийной брони;

-: только для потребителей первой или второй категории.

I:

S: Разрешается ли действие устройств АВР для восстановления питания отключенной от АЧР нагрузки от тех же или других электрически связанных источников питания?

-: да;

+: нет;

-: только в объеме аварийной брони;

-: только для потребителей первой или второй категории.

I:

S: Мощность подключаемых к устройствам АЧР1 энергопринимающих установок потребителей в энергосистеме определяется величиной расчетного аварийного дефицита мощности с учетом запаса не менее:

+: 5% от суммарного прогнозного потребления;

-: 10% от суммарного прогнозного потребления;

-: 5% от величины расчетного аварийного дефицита мощности;

-: 10% от величины расчетного аварийного дефицита мощности.

сти.

I:

S: Может применяться ДАР в случае, если расчетный аварийных дефицит активной мощности превышает:

-: 10% суммарного потребления энергосистемы;

+: 45% суммарного потребления энергосистемы;

-: 25% суммарного потребления энергосистемы;

-: 15% суммарного потребления энергосистемы.

I:

S: С учетом запаса к очередям АЧР2 несовмещенной должна подключаться мощность потребителей не менее:

+: 10% от суммарного прогнозного потребления энергосистемы (части энергосистемы);

-: 5% от суммарного прогнозного потребления энергосистемы (части энергосистемы);

-: 15% от суммарного прогнозного потребления энергосистемы (части энергосистемы);

-: 20% от суммарного прогнозного потребления энергосистемы (части энергосистемы).

I:

S: Суммарная мощность подключаемой к АЧР нагрузки составляет:

-: величина расчетного аварийного дефицита мощности плюс 5% величины прогнозного потребления энергосистемы;  
 -: величина расчетного аварийного дефицита мощности плюс 10% величины прогнозного потребления энергосистемы;  
 -: величина расчетного аварийного дефицита мощности плюс 20% величины прогнозного потребления энергосистемы;  
 +: величина расчетного аварийного дефицита мощности плюс 15% величины прогнозного потребления энергосистемы.

I:

S: ДАР должна срабатывать:

-: в конце процесса снижения частоты;

+: до начала работы АЧР1;

-: после АЧР1;

+: в процессе срабатывания первых очередей АЧР1.

I:

S: К одной очереди ЧАПВ по частоте и по времени допускается подключение не более:

+: 2-2,5% от всего объема нагрузки, подключенной к АЧР;

-: 1-1,5% от всего объема нагрузки, подключенной к АЧР;

-: 3-5% от всего объема нагрузки, подключенной к АЧР;

-: 3-3,5% от всего объема нагрузки, подключенной к АЧР;

I:

S: ЧДА имеет как правило:

-: одну ступень;

+: две ступени;

-: три ступени;

-: четыре ступени.

I:

S: Энергопринимающие установки потребителей в энергорайоне, выделяемом действием ЧДА:

-: не должны подключаться к устройствам АПВ;

-: не должны подключаться к устройствам АЧР1;

+: не должны подключаться к устройствам ЧАПВ;

-: не должны подключаться к устройствам АЧР2.

83. Уставки срабатывания первой ступени ЧДА выбираются в диапазоне:

+: 46,0–47,0 Гц/0,3–0,5 с;

-: 47,0–48,0 Гц/0,5–0,8 с;

-: 46,5–47,5 Гц/1–2 с;

-: 45,0–47,0 Гц/0,2–0,5 с;

84. Уставки срабатывания второй ступени ЧДА выбираются в диапазоне:

-: 46,0–47,5 Гц/20–40 с;

+: 47,0–47,5 Гц/30–40 с;

-: 47,5–48,5 Гц/10–20 с;

-: 48,0–48,5 Гц/20–30 с.

I:

S: При подключении к одной очереди ЧАПВ нескольких присоединений их выключатели должны включаться поочередно с интервалами времени не менее:

- : двух секунд;
- +: одной секунды;
- : трех секунд;
- : 0,5 секунды.

I:

S: Уставки ЧАПВ по частоте находятся в диапазоне:

- +: 49,4–49,9 Гц;
- : 49–49,8 Гц;
- : 49–49,9 Гц;
- : 48–49,9 Гц;

I:

S: Для измерения скорости снижения частоты могут использоваться следующие методы:

- +: непосредственный;
- +: косвенный;
- : сравнения;
- : аналитический.

I:

S: Допускается ли подключение одних и тех же энергопринимающих установок потребителей к АЧР и ДАР?

- +: да;
- : нет.

I:

S: ЧДА применяется для:

- : автоматической дополнительной частотной разгрузки;
- : обеспечения дополнительного оперативного питания устройств автоматики;
- +: сохранения в работе собственных нужд электростанций;
- +: обеспечения питания отдельных групп потребителей, не допускающих перерывов в электроснабжении.

I:

S: Характерным признаком асинхронного режима является:

- +: периодическое изменение напряжения;
- : постоянство величины напряжения;
- +: периодическое изменение угла между ЭДС;
- : постоянство угла между ЭДС.

I:

S: Количество циклов, которыми должен быть ограничен асинхронный режим равно:

- : 1;
- +: 2-3;



-: 5-7;  
 -: до 10.

I:

S: Время асинхронного режима должно быть не больше:

-: 2-3 с;  
 -: до 10 с;  
 +: 15-30 с;  
 -: до 2 мин.

I:

S: При КЗ в электрической сети происходит внезапное и резкое:  
 +: уменьшение электрической мощности, потребляемой от генераторов электростанций;

-: увеличение электрической мощности, потребляемой от генераторов электростанций;  
 -: увеличение напряжения на шинах электростанций;  
 -: ничего из вышеперечисленного.

I:

S: Асинхронный режим не сопровождается:

-: глубоким понижением напряжения;  
 -: протеканием больших токов качаний;  
 -: колебаниями активной мощности;  
 +: резким повышением напряжения.

I:

S: Допускается ли срабатывание устройств АПНУ при медленной перегрузке связи, не вызванной аварийным возмущением, но не предотвращенной действием системы АРЧМ:

+: да;  
 -: нет.

I:

S: Напряжение в асинхронном режиме периодически снижается вплоть до нуля в ЭЦК при угле равном:

-: 150 градусов;  
 +: 180 градусов;  
 -: 90 градусов;  
 -: 0 градусов.

I:

S: Какой из указанных видов устройств АПВ наиболее распространен в электроэнергетических системах:

-: трехфазное АПВ двукратного действия;  
 -: однофазное АПВ однократного действия;  
 -: однофазное АПВ двукратного действия;  
 +: трехфазное АПВ однократного действия.

I:

S: В чем состоит назначение и какова главная задача АПНУ?

+: сохранение динамической устойчивости при КЗ;

-: сохранение статической устойчивости в нормальном режиме работы;  
+: сохранение статической устойчивости после отключения одной из цепей двухцепной линии связи электростанции с ЭЭС;  
-: предотвращение возникновения асинхронного режима вследствие нарушения динамической или статической устойчивости ЭЭС.

I:

S: По степени тяжести различают:

+: три категории опасных возмущающих воздействий;  
-: две категории опасных возмущающих воздействий;  
-: четыре категории опасных возмущающих воздействий;  
-: пять категорий опасных возмущающих воздействий.

I:

S: Снижению частоты в энергосистеме может привести:

+: включение новых потребителей  
+: отключение части генераторов  
: отсутствие вращающегося резерва активной мощности  
: всё перечисленное

I:

S: Опасность для нормальной работы энергосистемы представляет снижение частоты на:

: на сотые доли Гц  
: на десятые доли Гц  
+: на 1-2 Гц  
: более чем на 5 Гц

I:

S: Ухудшение экономических показателей энергосистемы влечет за собой снижение частоты на:

: на сотые доли Гц  
+: на десятые доли Гц  
: на 1-2 Гц  
: более чем на 5 Гц

I:

S: При повышении частоты первичная регулирующая мощность электростанции:

-: положительна;  
+: отрицательна;  
-: неизменна;  
-: накапливается.

I:

S: При снижении частоты первичная регулирующая мощность электростанции:

+: положительна;  
-: отрицательна;  
-: неизменна;

-: накапливается.

I:

S: При повышении частоты регулирующая мощность обобщенных потребителей:

- + : положительна;
- : отрицательна;
- : неизменна;
- : накапливается.

I:

S: При снижении частоты регулирующая мощность обобщенных потребителей:

- : положительна;
- + : отрицательна;
- : неизменна;
- : накапливается.

I:

S: Различают регулирование мощности:

- + : общее первичное;
- : общее вторичное;
- : общее третичное;
- + : нормированное первичное.

I:

S: Структура системы АРЧМ в энергосистеме, зоне регулирования может быть:

- + : централизованной;
- + : плюралистической;
- + : иерархической;
- : многоцелевой.

I:

S: Под третичным регулированием понимается:

+ : изменение мощности специально выделенных электростанций с целью восстановления вторичного резерва по мере его истощения;

- : разгрузка ВЛ при перегрузке их по мощности;

- : разгрузка Т и АТ при перегрузке их по мощности;

- : перераспределение мощности между объектами электроэнергетики.

I:

S: Коэффициент статизма регулятора частоты вращения определяется как:

- + : отношение изменения частоты сети к изменению нагрузки;
- : отношение частоты сети к нагрузке;
- : отношение изменения нагрузки к изменению частоты сети;
- : отношение мощности нагрузки к частоте сети.

I:

S: Применение статической характеристики регулирования частоты вращения генераторов позволяет:

- : поддерживать неизменной частоту;
- +: обеспечить необходимое долевое участие генераторов электростанции в регулировании нагрузки;
- : повысить быстродействие системы регулирования;
- : поддерживать неизменным напряжение.

I:

S: Крутизна частотной статической характеристики определяется как:

- : отношение изменения частоты сети к изменению нагрузки;
- : отношение частоты сети к нагрузке;
- +: отношение изменения нагрузки к изменению частоты сети;
- : отношение мощности нагрузки к частоте сети.

I:

S: Территория, в границах которой расположены объекты ЭЭ, управление взаимосвязанными технологическими режимами которых осуществляет соответствующий диспетчерский центр – это:

- +: операционная зона;
- : область регулирования;
- : область ограничения;
- : территориальная зона.

I:

S: Синхронная зона целиком или ее часть, в которой централизованное ОДУ осуществляется одним диспетчерским центром, ответственным за ее режим, включая баланс мощности – это:

- : операционная зона;
- +: область регулирования;
- : область ограничения;
- : территориальная зона.

I:

S: Гидрогенераторы мощностью свыше 50 МВт в нормальных условиях должны включаться в сеть методом:

- +: автоматической точной синхронизации;
- +: полуавтоматической точной синхронизации;
- : самосинхронизации;
- : самосинхронизации, при отсутствии устройства автоматической подгонки напряжений.

I:

S: При ликвидации аварии в энергосистеме разрешается включать на параллельную работу методом самосинхронизации:

- +: все гидрогенераторы;
- : гидрогенераторы мощностью менее 50 МВт;
- : гидрогенераторы с косвенным охлаждением обмоток;
- : гидрогенераторы с непосредственным охлаждением обмоток.

I:

S: Если гидрогенератор при сбросе нагрузки отключился действием защиты от повышения напряжения:

- : запрещается включение гидрогенератора;
- : гидрогенератор выводится в ремонт;
- +: разрешается немедленно включить его и приступить к набору нагрузки;
- : разрешается включить его после осмотра и приступить к набору нагрузки.

I:

S: Можно ли включать в сеть гидрогенератор с неисправным автоматом гашения поля:

- : можно;
- +: нельзя;
- : можно, в аварийном случае;
- : можно, на гидрогенераторах мощностью менее 50 МВт.

I:

S: Можно ли включать гидрогенератор в режиме синхронного компенсатора:

- +: можно;
- : нельзя;
- : можно, в аварийном случае;
- : можно, на гидрогенераторах мощностью менее 50 МВт.

I:

S: Допускается ли работа гидрогенератора в асинхронном режиме без возбуждения:

- : да;
- +: нет;
- : да, в аварийном случае;
- : да, для гидрогенераторов мощностью менее 50 МВт.

I:

S: Автоматические регуляторы частоты вращения турбины и производительности котла, изменяющие мощность энергоблока при изменении частоты:

- +: первичные регуляторы;
- : вторичные регуляторы;
- : третичные регуляторы;
- : вспомогательные регуляторы.

I:

S: Процесс изменения активной мощности энергоблоков под воздействием централизованной системы автоматического регулирования частоты и мощности (центрального регулятора) для компенсации возникающих в энергосистеме небалансов мощности, ликвидации перегрузки транзитных связей, восстановления номинальной частоты и потраченных резервов регулирования:

- : первичное регулирование;

- + : вторичное регулирование;
- : третичное регулирование;
- : особое регулирование.

I:

S: Энергоблок должен участвовать автоматически:

- + : в первичном и вторичном регулировании;
- : только во вторичном регулировании;
- : только в первичном регулировании;
- : в первичном и третичном регулировании.

I:

S: Измерение активной мощности энергоблока должно осуществляться с точностью не хуже:

- : 0,5%;
- + : 1%;
- : 2%;
- : 3%.

I:

S: Переходный процесс изменения активной мощности энергоблока должен носить:

- : периодический характер;
- : астатический характер;
- : периодический характер без перерегулирования;
- + : аperiodический характер без перерегулирования.

I:

S: Система управления частоты и мощности энергоблока должна обладать возможностью задания величины статизма в диапазоне:

- + : 4-6%;
- : 10-15%;
- : 1-2%;
- : 2-4%.

I:

S: Система автоматического регулирования частоты и мощности энергоблока должна обеспечить возможность изменения мощности энергоблока на величину всего диапазона вторичного регулирования за время не более:

- + : 10 минут;
- : 5 минут;
- : 3 минуты;
- : 1 минуты.

I:

S: Различаются пуски турбоагрегата из следующих состояний:

- + : остановленного;
- + : неостывшего;
- + : горячего;
- : остывшего.

I:

S: По алгоритмам функционирования различают два основных вида электрогидравлических регуляторов частоты:

- + : с ПИ-алгоритмом;
- + : ПИД-регулятор;
- : с ПИП- алгоритмом;
- : ПК-регулятор.

I:

S: При самосинхронизации возбуждение на обмотку ротора подается:

- : в течение 10 секунд;
- + : сразу после включения выключателя генератора;
- : после включения выключателя генератора, в момент когда генератор развернется до синхронной скорости;
- : после включения выключателя генератора, в момент установления синхронизма.

I:

S: Изменять напряжение у потребителя можно следующими способами:

- + : изменением напряжения на шинах генератора;
- + : изменением коэффициента трансформации Т или АТ;
- + : изменением реактивной мощности, передаваемой по линии;
- : изменением активной мощности, передаваемой по линии.

I:

S: Единица измерения реактивной мощности:

- : Вт;
- + : Вар;
- : ВА;
- : В.

I:

S: Конденсаторная установка должна быть немедленно отключена при повышении напряжения выше:

- + : 110%;
- : 115%;
- : 120%;
- : 125%.

I:

S: Работа конденсаторной установки не допускается, если токи в фазах различаются более чем на:

- : 5%;
- + : 10%;
- : 15%;
- : 20%.

I:

S: Измерение активной мощности энергоблока должно осу-

ществляться с точностью не хуже:

- +: 1%;
- : 2%;
- : 3%;
- : 4%.

I:

S: При повышении частоты первичная регулирующая мощность энергосистемы:

- +: отрицательна;
- : положительна;
- : не изменяется;
- : равна нулю.

I:

S: При снижении частоты первичная регулирующая мощность энергосистемы:

- : отрицательна;
- +: положительна;
- : не изменяется;
- : равна нулю.

I:

S: Частота должна находиться не менее 95% времени суток в пределах:

- :  $50 \pm 0,1$  Гц;
- +:  $50 \pm 0,2$  Гц;
- :  $50 \pm 0,3$  Гц;
- :  $50 \pm 0,4$  Гц.

I:

S: Частота должна находиться в пределах  $50 \pm 0,2$  Гц не менее:

- +: 95% времени суток;
- : 90% времени суток;
- : 85% времени суток;
- : 80% времени суток.

I:

S: На энергоблоках, выделенных для нормированного первичного регулирования, зона нечувствительности первичных регуляторов частоты не должна превышать:

- +:  $\pm 10$  мГц;
- :  $\pm 20$  мГц;
- :  $\pm 30$  мГц;
- :  $\pm 40$  мГц.

I:

S: Статизм системы регулирования мощности на энергоблоках должен обеспечить выдачу всего заданного первичного резерва при отклонении частоты на:

- :  $\pm 0,1$  Гц;
- +:  $\pm 0,2$  Гц;



-:  $\pm 0,3$  Гц;

-:  $\pm 0,4$  Гц;

I:

S: Значение изменения мощности электростанции под воздействием системы автоматического регулирования турбин, котлоагрегатов и т.п., вызванного изменением частоты это:

-: вторичная регулирующая мощность;

+: первичная регулирующая мощность;

-: первичная регулирующее сопротивление;

-: ничего из вышеперечисленного.

I:

S: Структура системы АРЧМ в энергосистеме, зоне регулирования не может быть:

-: централизованной;

-: плюралистической;

-: иерархической;

+: многоцелевой.

I:

S: Изменение мощности специально выделенных электростанций с целью восстановления вторичного резерва по мере его исчерпания это:

+: третичное регулирование;

-: вторичное регулирование;

-: подстройка;

-: ничего из вышеперечисленного.

I:

S: Отношение изменения частоты сети к изменению нагрузки это коэффициент статизма:

+: регулятора частоты вращения;

-: регулятора напряжения генератора;

-: регулятора возбуждения генератора;

-: ничего из вышеперечисленного.

I:

S: Обеспечение необходимого долевого участия генераторов электростанции в регулировании нагрузки позволяет:

+: применение статической характеристики регулирования частоты вращения генераторов;

-: применение динамической характеристики регулирования частоты вращения генераторов;

-: повышение быстродействия системы регулирования;

-: всё вышеперечисленное.

I:

S: Отношение изменения нагрузки к изменению частоты сети это:

+: крутизна частотной статической характеристики;

-: крутизна частотной динамической характеристики;

- : коэффициент статизма;
- : крутизна характеристики самосинхронизации.

I:

S: Гидрогенераторы мощностью свыше 50 МВт в нормальных условиях не должны включаться в сеть методом:

- : автоматической точной синхронизации;
- : полуавтоматической точной синхронизации;
- +: самосинхронизации;
- +: самосинхронизации, при отсутствии устройства автоматической подгонки напряжений.

I:

S: Все гидрогенераторы разрешается включать на параллельную работу методом самосинхронизации при:

- +: ликвидации аварии в энергосистеме;
- : повышении нагрузки в энергосистеме;
- : снижении частоты энергосистемы;
- : ничего из вышеперечисленного.

I:

S: Гидрогенератор разрешается немедленно включить его и приступить к набору нагрузки, если при сбросе нагрузки он:

- : вышел из строя;
- : включился действием защиты от повышения напряжения;
- +: отключился действием защиты от повышения напряжения;
- : в сети есть действующее КЗ.

I:

S: Можно ли вести измерение активной мощности энергоблока с точностью 1%:

- : нет;
- +: да;
- : если активная мощность не превышает реактивную;
- : если активная мощность превышает реактивную;

I:

S: При отрицательной первичной регулирующей мощности энергосистемы происходит:

- +: повышение частоты;
- : снижение частоты;
- : частота остается неизменной;
- : частота равна нулю.

I:

S: При положительной первичной регулирующей мощности энергосистемы происходит:

- : повышение частоты;
- +: снижение частоты;
- : частота остается неизменной;
- : частота равна нулю.

I:  
S: АОПН имеет:  
-: одну ступень;  
+: две ступени;  
-: три ступени;  
-: четыре ступени.

I:  
S: В качестве пускового органа АОПН используют:  
-: минимальные реле напряжения;  
+: максимальные реле напряжения;  
-: реле направления реактивной мощности;  
-: минимальные реле реактивной мощности.

I:  
S: АОПН на линии включает в себя:  
+: пусковой орган;  
+: избирательный орган реактивной мощности;  
+: орган выдержки времени;  
-: указательный орган направления активной мощности.

I:  
S: Напряжение срабатывания чувствительной ступни АОПН отстраивается от:  
+: максимального рабочего напряжения;  
-: максимального напряжения, возможного на данном объекте;  
-: минимального рабочего напряжения;  
-: минимального напряжения, возможного на данном объекте.

I:  
S: Напряжение срабатывания второй ступени АОПН выбирается:  
-: на 10–15% выше максимального рабочего напряжения;  
+: на 20–40% выше максимального рабочего напряжения;  
-: на 5–10% меньше максимального рабочего напряжения;  
-: на 1–15% меньше максимального рабочего напряжения.

I:  
S: Первая ступень АОПН действует на:  
-: отключение шунтирующего реактора;  
-: включение батареи конденсаторов;  
+: включение шунтирующего реактора;  
-: отключение линии.

I:  
S: Вторая ступень АОПН действует на:  
-: отключение шунтирующего реактора;  
-: включение батареи конденсаторов;  
-: включение шунтирующего реактора;  
+: отключение линии.

I:

S: Повышение напряжения на отключенном и включенном концах линии тем выше, чем:

- + : больше сопротивление питающей системы;
- : меньше сопротивление питающей системы;
- + : меньше мощность питающей системы;
- : больше мощность питающей системы.

I:

S: Повышение напряжения на отключенном и включенном концах линии тем выше, чем:

- + : больше длина линии;
- : меньше сопротивление питающей системы;
- : меньше длина линии;
- : больше мощность питающей системы.

I:

S: Быстрое уменьшение мощности турбины за счет прикрытия регулирующих клапанов длительностью до нескольких секунд, осуществляемое подачей импульса на ЭПП—это:

- : длительная разгрузка паровой турбины;
- + : кратковременная разгрузка паровой турбины;
- : частичная разгрузка паровой турбины;
- : полная разгрузка паровой турбины.

I:

S: Электрическое торможение генераторов применяется для:

- + : повышения динамической устойчивости;
- : повышения статической устойчивости;
- : регулирования частоты вращения генератора и выдачу им активной мощности;
- : не применяется.

I:

S: Для уменьшения числа срабатываний АРОЛ, при допустимости, желательно отстраивать пуск АРОЛ от:

- : ОАПВ;
- : ТАПВ;
- + : ОАПВ и ТАПВ;
- : УРОВ.

I:

S: АРОГ предназначена для предотвращения перегрузки и нарушения устойчивости при внезапном отключении:

- + : мощного генератора;
- : мощного трансформатора;
- + : энергоблока;
- : линии.

I:

S: В состав комплекса технических средств ЦАПНУ в общем

случае не входят:

- : измерительные органы;
- : пусковые органы;
- : АДВ;
- +: АЛК;
- : АЗД.

I:

S: Устройства АОПЧ воздействуют на:

- +: отключение генераторов;
- +: деление системы;
- : отключение ШР;
- : включение ШР.

I:

S: Автоматика, предназначенная для сохранения устойчивости электростанции при близких к шинам электростанции или головной подстанции электропередачи многофазных КЗ:

- : АКЗ;
- +: АРБКЗ;
- : АОБКЗ;
- : АБКЗ.

I:

S: Устройство АДВ обеспечивает выполнение следующих функций:

- : выдача УВ при срабатывании ПО;
- : протоколирование работы;
- +: ввод и обработку доаварийной информации;
- +: расчет управляющих воздействий по заложенным алгоритмам;

I:

S: Устройство АЗД обеспечивает выполнение следующих функций:

- +: выдача УВ при срабатывании ПО;
- +: протоколирование работы;
- : ввод и обработку доаварийной информации;
- : расчет управляющих воздействий по заложенным алгоритмам;
- : передачу в устройства АЗД рассчитанной дозировки.

I:

S: Для создания необходимых условий ресинхронизации могут применяться следующие мероприятия:

- +: быстрый набор нагрузки турбинами;
- : увеличение генерирующей мощности путем воздействия на регуляторы скорости турбин;
- : включение дополнительных генераторов;
- +: частичное отключение потребителей.

I:  
S: На ВЛ 500 кВ в обязательном порядке должны устанавливаться:

- +: АПВ;
- : АВР;
- +: АОПН;
- +: ФОЛ.

I:  
S: Для ЛЭП 110-220 кВ, обеспечивающих функции ЦПА, должны устанавливаться устройства:

- +: ФОЛ;
- +: УПАСК;
- +: КПР;
- +: АРПМ.

I:  
S: Аппаратура каналов передачи сигналов и команд ПА должна обеспечивать передачу сигналов и команд с задержкой на одном участке ВЧ канала:

- +: не более 25 мс;
- : не более 100 мс;
- : не более 125 мс;
- : не более 200 мс.

I:  
S: МДП должен соответствовать следующим критериям: коэффициент запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в нормальной (ремонтной) схеме – не менее:

- : 0,3;
- +: 0,2;
- : 0,4;
- : 0,5.

I:  
S: МДП должен соответствовать следующим критериям: коэффициент запаса статической устойчивости по напряжению в узлах нагрузки в нормальной (ремонтной) схеме – не менее:

- : 0,3;
- +: 0,15;
- : 0,4;
- : 0,5.

I:  
S: АДП должен соответствовать следующим критериям: коэффициент запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в контролируемом сечении в нормальной (ремонтной) схеме – не менее:

-: 0,3;  
-: 0,15;  
-: 0,4;  
+: 0,08.

I:

S: АДП должен соответствовать следующим критериям:  
коэффициент запаса статической устойчивости по напряжению

в

узлах нагрузки в нормальной (ремонтной) схеме – не менее:

+: 0,1;  
-: 0,2;  
-: 0,3;  
-: 0,4.

I:

S: Оперативное состояние оборудования и устройств:

-: работа, резерв, ремонт;  
+: работа, резерв, ремонт, консервация;  
-: работа, резерв;  
-: работа, ремонт, поломка.

I:

S: Виды режимов работы энергосистемы:

+: нормальный, вынужденный, аварийный, послеаварийный;  
-: нормальный, вынужденный, аварийный;  
-: нормальный, аварийный, послеаварийный;  
-: нормальный, аварийный.

I:

S: Состояния энергосистемы:

+: нормальное;  
-: ненормальное;  
+: контролируемое аварийное;  
-: неконтролируемое аварийное.

I:

S: Эксплуатация ВВЭР-1000 (АЭС) запрещается при частоте  
выше:

+: 51 Гц;  
-: 52 Гц;  
-: 52,5 Гц;  
-: 53 Гц.

I:

S: Эксплуатация РБМК-1000 (АЭС) запрещается при частоте  
выше:

+: 51 Гц;  
-: 52 Гц;  
-: 52,5 Гц;  
-: 53 Гц.

I:  
S: Эксплуатация ВВЭР-1000 (АЭС) запрещается при частоте  
ниже:

- +: 46 Гц;
- : 47 Гц;
- : 48 Гц;
- : 49 Гц.

I:  
S: Эксплуатация РБМК-1000 (АЭС) запрещается при частоте  
ниже:

- : 46 Гц;
- : 47 Гц;
- +: 48 Гц;
- : 49 Гц.

I:  
S: Для электрических сетей и оборудования номинальным  
напряжением 1150 кВ наибольшим рабочим напряжением является:

- : 1250 кВ;
- +: 1200 кВ;
- : 1180 кВ;
- : 1280 кВ.

I:  
S: АПНУ в начальный период её развития выполнялась:  
-: централизованной;  
+: децентрализованной;  
-: смешанной;  
-: иерархической.

I:  
S: Для предотвращения нарушения динамической устойчивости  
используются следующие воздействия:

- +: импульсная разгрузка паровых турбин;
- : отключение нагрузки;
- : отключение генераторов;
- : длительная разгрузка паровых турбин.

I:  
S: При снижении напряжения в узлах энергосистемы происхо-  
дит:

- : уменьшение токовой загрузки оборудования;
- : увеличение предела передаваемой мощности;
- +: увеличение токовой загрузки оборудования;
- +: снижение предела передаваемой мощности.

I:  
S: При одностороннем отключении ВЛ и повышении напряже-  
ния сверхдопустимого значения эта линия:

- : отключается;
- : включается в транзит;



- + : включается в транзит или отключается;
- : выводится в ремонт.

I:

S: Перегрузки сверх аварийно допустимых значений перетоков мощности в контролируемых сечениях и аварийно допустимых перетоков мощности по линиям электропередачи устраняются незамедлительно за счет:

- : немедленной загрузкой электростанций в приемной части энергосистемы;
- : разгрузкой электростанций в передающей части энергосистемы;
- : использованием допустимых аварийных перегрузок генерирующего оборудования;
- + : дистанционного отключения потребителей по каналам ПА.

I:

S: Асинхронные режимы могут возникать вследствие:

- + : перегрузки линий электропередачи по условиям статической устойчивости;
- : возникновения динамической устойчивости;
- : синхронного включения линий передачи, генераторов;
- + : потери возбуждения.

I:

S: Ликвидация асинхронного режима может быть выполнена путем:

- + : разделения энергосистемы;
- + : ресинхронизации частей энергосистемы, вышедших из синхронизма;
- : автоматического включения резерва;
- : форсировки возбуждения.

I:

S: Вывод из работы устройств АЛАР:

- : недопустим;
- : допустим;
- + : допустим, если введены в работу резервные АЛАР;
- : ничего из вышеперечисленного.

I:

S: Синхронные качания как правило ликвидируют путем:

- : разделения энергосистемы;
- : ресинхронизации частей энергосистемы, вышедших из синхронизма;
- : автоматического включения резерва;
- + : изменения электроэнергетического режима.

I:

S: Для ликвидации возникшего режима синхронных качаний генераторов необходимо выполнять:

- + : разгрузку генераторов по активной мощности;

- + : увеличение загрузки генераторов по реактивной мощности;
- : загрузку генераторов по активной мощности;
- : уменьшение загрузки генераторов по реактивной мощности.

I:

S: При автоматическом отключении Т(АТ) действием резервных защит, вызвавшем нарушение электроснабжения потребителей, допускается ли его повторное включение без осмотра?

- + : да;
- : нет.

I:

S: При автоматическом отключении Т(АТ) действием резервных защит, вызвавшем нарушение электроснабжения потребителей, допускается ли его АПВ без установления причины отключения?

- + : да;
- : нет.

I:

S: Допускается ли включение в работу Т(АТ), отключившегося действием токовой отсечки?

- : да;
- + : нет.

I:

S: Способность противостоять аварийным возмущениям, не допуская каскадного развития аварий с массовым нарушением снабжения потребителей - это:

- : надежность энергосистемы;
- + : живучесть энергосистемы;
- : динамическая устойчивость;
- : статическая устойчивость.

I:

S: Каскадное развитие аварии характеризуется:

- + : последовательным отключением действием РЗ и ПА электросетевого и/или станционного оборудования, вызванным возникновением недопустимого для оборудования режима;
- : одновременным отключением действием РЗ и ПА электросетевого и/или станционного оборудования, вызванным возникновением недопустимого для оборудования режима;
- : последовательным отключением действием РЗ электросетевого и/или станционного оборудования, вызванным возникновением недопустимого для оборудования режима;
- : последовательным отключением действием ПА электросетевого и/или станционного оборудования, вызванным возникновением недопустимого для оборудования режима;

I:

S: Противоаварийным управлением должны решаться следующие задачи:

- + : предотвращение нарушения устойчивости параллельной ра-

боты энергосистемы;  
+: прекращение асинхронного хода, если предотвратить нарушение устойчивости не удалось;  
-: регулирование напряжения в энергосистеме;  
-: регулирование частоты в энергосистеме.

I:  
S: Режим, характеризующийся совокупностью постоянных условий и параметров на некотором интервале времени:  
-: устойчивый режим;  
+: установившейся режим;  
-: нормальный режим;  
-: оптимальный режим.

I:  
S: Передача команд ПА должна осуществляться по:  
+: дублированным каналам  
-: одиночным каналам  
+: частично-дублированным каналам  
+: резервированным каналам

I:  
S: ДАР необходимо применять в случае если расчетный дефицит активной мощности:  
+: превышает 0,45 суммарного потребления  
-: не превышает 0,45 суммарного потребления  
-: находиться в пределах от 0,35 до 0,45 суммарного потребления  
-: превышает 0,35 суммарного потребления

I:  
S: Действие ЧДА или системы АОСН на выделение электростанции или районов со сбалансированной нагрузкой выполняется для предотвращения:  
+: нарушений технологических процессов у потребителей, чувствительных к изменению частоты и напряжения;  
-: увеличение частоты;  
+: потери собственных нужд электростанций или отдельных генераторов при нештатных аварийных ситуациях;  
-: нарушение устойчивости

I:  
S: Эксплуатация ВВЭР-1000(АЭС) запрещается при частоте:  
+: ниже 46 Гц;  
-: ниже 46,5 Гц;  
-: выше 51 Гц;  
-: выше 47 Гц

I:  
S: АОСЧ должна выполняться на основании следующих расчетных условий работы энергосистемы  
+: с частотой ниже 49 Гц – не более 40 с;

- + : с частотой ниже 47,0 Гц – не более 10с;
- : с частотой ниже 46,0 Гц – не более 5 с

I:

S: ДАР следует применять для ликвидации больших местных дефицитов активной мощности (более 45% от потребления) со скоростью снижения частоты

+ : более 1,8 -2,0 Гц, при которой действие АЧР может оказаться неэффективным;

- : менее 1,8 -2,0 Гц, при которой действие АЧР может оказаться неэффективным;

- : более 1,6 -1,8 Гц, при которой действие АЧР может оказаться неэффективным;

- : менее 1,6 -1,8 Гц, при которой действие АЧР может оказаться неэффективным

I:

S: Действие АВР не должно быть:

- : однократным;

+ : двукратным;

+ : двукратным для потребителей первой категории;

+ : однократным, если имеется блокировка от дуговой защиты;

I:

S: минимальный элемент напряжения пускового органа АВР не отстраивается:

- : от режима самозапуска электродвигателей;

- : от снижения напряжения при удаленных КЗ;

+ : от снижения напряжения по любой причине;

+ : от снижения напряжения при близких КЗ

I:

S: В систему АОСЧ не входит:

+ : АПВ;

- : АЧР;

- : ДАР;

+ : УРОВ

I:

S: При выборе мест установки устройств АЛАР и сечений ДС следует исходить из следующих основных условий:

+ : места установки устройств должны быть такими, чтобы обеспечивалась их максимальная чувствительность и селективность.

- : места установки устройств должны быть такими, чтобы обеспечивалась их минимальная чувствительность и селективность.

+ : сечение ДС следует выбирать так, чтобы возникший при делении небаланс мощности был наименьшим.

- : места установки устройств должны быть такими, чтобы обеспечивалась их минимальная чувствительность.

I:

S: Для выполнения своих функций устройства, входящие в

АОСЧ, контролируют:

- : величину снижения напряжения;
- : величину повышения частоты;
- +: величину снижения частоты;
- +: продолжительность снижения частоты.

I:

S: Когда следует применять ДАР?

- +: при ликвидации больших местных дефицитов активной мощности (более 45% от потребления);
- : при ликвидации больших местных дефицитов активной мощности (более 50% от потребления);
- : при ликвидации больших местных дефицитов активной мощности (более 30% от потребления);
- : при ликвидации больших местных дефицитов активной мощности (более 25% от потребления).

I:

S: Устройства АОСЧ действует на:

- +: увеличение генерации реактивной мощности;
- : уменьшение генерации реактивной мощности;
- +: уменьшение потребления реактивной мощности;
- : увеличение потребления реактивной мощности.

I:

S: Мероприятиями по ликвидации перегрузки являются:

- : подключение нагрузки;
- +: отключение нагрузки;
- +: деление системы;
- : ресинхронизация.

I:

S: Блоки питания устройств ПА должны использоваться в качестве основного источника сеть:

- : 110В постоянного тока;
- +: 220В переменного тока;
- : 110В постоянного тока;
- : 220В переменного тока.

I:

S: В систему АОСЧ не входят:

- : АЧР;
- : ДАР;
- +: АПВ;
- +: УРОВ.

I:

S: ДАР не должно сработать:

- +: в конце процесса снижения частоты;
- : до начала работы АЧР?;
- +: после АЧР?;
- : в процессе срабатывания первых очередей АЧР?

I:  
S: АОСЧ осуществляет автоматическую частотную разгрузку при частоте:

- : ниже 49,5 Гц;
- : ниже 48 Гц;
- : ниже 46Гц;
- +: ниже 49Гц.

I:  
S: Суммарная мощность подключенной к АЧР нагрузке должна быть?

- : менее 40%;
- : менее 70%;
- +: менее 70%;
- : более 60%

I:  
S: К одной очереди ЧАПВ по частоте и по времени допускаются подключения?

- : 5-7,5% от всего объема нагрузки;
- : 0,5-1,5% от нагрузки подключенной к АЧР;
- +: 2-2,5% от всего объема нагрузки подключенного к АЧР;
- : 10-15% от всего объема нагрузки подключенного к АЧР.

I:  
S: Интервалы между очередями АЧР 2?

- : не более 7 с.;
- +: не более 5 с.;
- : не более 3 с.;
- : не более 0,5 с.

I:  
S: Для предотвращения ложной работы устройств АЧР1 в случае синхронных качаний и т. П. достаточна выдержка времени?

- : 0,1 с.;
- : 0,2 с.;
- +: 0,3 с.;
- : 0,4 с.

I:  
S: Насколько должны быть выше уставки по частоте устройств АЧВР от уставок первых очередей АЧР?

- : на 1-2 Гц.;
- : на 0,5-1,5 Гц.;
- +: на 0,2-0,5 Гц.;
- : на 3-5 Гц.

I:  
S: Устройство АОПЧ контролирует?

- : частоту в энергосистеме;
- : скорость ее повышения;

|   |  |
|---|--|
|   | <p>-: работу котла при выходе его режима за пределы регулируемого диапазона;<br/>+: все перечисленное.</p> <p>I:<br/>S: Мероприятиями по ликвидации перегрузки являются?<br/>-: отключение нагрузки;<br/>-: пуск резервных агрегатов и набор нагрузки;<br/>-: деление системы;<br/>+: все перечисленное.</p> <p>I:<br/>S: Применение АОПО не требуется, если допустимая длительность возможной перегрузки составляет?<br/>-: 7-10 мин;<br/>+: 20мин и более;<br/>-: 3-5 мин;<br/>-: 10-15 мин.</p> <p>I:<br/>S: К основным задачам автоматического управления в аварийном режиме не относятся?<br/>-: выявление и устранение возмущающего воздействия;<br/>-: восстановления нормального режима работы;<br/>+: не допустить дальнейшего утяжеления режима;<br/>-: ни одно из перечисленного.</p> <p>I:<br/>S: Основные требования устройств, выявляющих асинхронный режим являются?<br/>-: селективность;<br/>-: быстрота;<br/>-: способность определения знака скольжения;<br/>+: все перечисленные.</p> <p>I:<br/>S: АОПН на линии не включает в себя?<br/>+: указательный орган направления активной мощности;<br/>-: пусковой орган;<br/>-: избирательный орган реактивной мощности;<br/>-: орган выдержки времени</p> |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах | <p style="text-align: center;">Шкала оценивания результатов</p> <p>количество баллов = (40*процент правильных ответов)/100</p>   |