



## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

обеспечение будущих магистров необходимым уровнем знаний в области управления устройствами, обеспечивающими измерение и обработку параметров электроэнергетического режима энергосистемы, передачу информации и команд управления и реализацию управляющих воздействий в соответствии с заданными алгоритмами и настройкой для выявления, предотвращения развития и ликвидации аварийного режима энергосистемы.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомление с основными параметрами нормальных, аварийных и послеаварийных режимов электроэнергетических систем;

- приобретение знаний, позволяющих реализовывать управление устройствами необходимыми для предотвращения развития и ликвидации аварийного режима в энергосистеме.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Противоаварийное управление в электроэнергетике» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Противоаварийное управление в электроэнергетике» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осуществлять управление электроэнергетическим режимом энергосистемы

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции  |
|-------------|--|
| ПК-1        | <p data-bbox="620 1415 1481 1541">Знать нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию в области грамотного управления энергосистемой в аварийных режимах.</p> <p data-bbox="620 1541 1481 1756">Уметь оценивать текущий и прогнозируемый электроэнергетические режимы энергосистемы с целью принятия решения о реализации мер по предотвращению развития нарушения нормального режима электрической части энергосистемы.</p> <p data-bbox="620 1756 1481 1966">Владеть навыками чтения схем энергосистем и схемами электрических соединений объектов электроэнергетики с целью управления режимами электроэнергетических объектов в аварийных ситуациях.</p> |

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Противоаварийное управление в электроэнергетике» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

| Виды учебной работы                             | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|----------|
|   |             | 3        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>               | 54          | 54       |
| В том числе:                                    |             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                       | 36          | 36       |
| Лабораторные работы (ЛР)                        | 18          | 18       |
| <b>Самостоятельная работа</b>                   | 126         | 126      |
| <b>Курсовой проект</b>                          | +           | +        |
| Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой | +           | +        |
| Общая трудоемкость академические часы з.е.      | 180<br>5    | 180<br>5 |

**заочная форма обучения**

| Виды учебной работы                             | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|----------|
|   |             | 2        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>               | 22          | 22       |
| В том числе:                                    |             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                       | 10          | 10       |
| Лабораторные работы (ЛР)                        | 12          | 12       |
| <b>Самостоятельная работа</b>                   | 154         | 154      |
| <b>Курсовой проект</b>                          | +           | +        |
| Часы на контроль                                | 4           | 4        |
| Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой | +           | +        |
| Общая трудоемкость                              |             |          |

|                    |     |     |
|--------------------|-----|-----|
| академические часы | 180 | 180 |
| з.е.               | 5   | 5   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

| № п/п        | Наименование темы   | Содержание раздела  | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС        | Всего, час |
|--------------|---|---|-----------|-----------|------------|------------|
| 1            | Структура системы противоаварийного автоматического управления в энергосистеме. | Стадии возможного развития аварии в энергосистеме. Основные подсистемы противоаварийной автоматики. Требования, предъявляемые к устройствам ПА. Характеристика основных видов управляющих воздействий ПА.   | 8         | -         | 26         | 34         |
| 2            | Виды систем противоаварийной автоматики.  | Автоматика предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ). Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР). Автоматика ограничения снижения частоты (АОСЧ). Автоматика ограничения повышения частоты (АОПЧ). Автоматика ограничения снижения напряжения (АОСН) Структурная схема и особенности выбора уставок автоматики ограничения повышения напряжения (АОПН). Автоматика ограничения перегрузки оборудования (АОПО). | 28        | 18        | 100        | 146        |
| <b>Итого</b> |   |   | <b>36</b> | <b>18</b> | <b>126</b> | <b>180</b> |

#### заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы   | Содержание раздела  | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|---|---|-----------|-----------|-----|------------|
| 1     | Структура системы противоаварийного автоматического управления в энергосистеме. | Стадии возможного развития аварии в энергосистеме. Основные подсистемы противоаварийной автоматики. Требования, предъявляемые к устройствам ПА. Характеристика основных видов управляющих воздействий ПА. | 3         | -         | 54  | 57         |
| 2     | Виды систем противоаварийной автоматики.  | Автоматика предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ). Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР). Автоматика ограничения снижения частоты (АОСЧ). Автоматика ограничения повышения частоты       | 7         | 12        | 100 | 119        |

|              |  |           |           |            |            |
|--------------|--|-----------|-----------|------------|------------|
|              | (АОПЧ). Автоматика ограничения снижения напряжения (АОСН)<br>Структурная схема и особенности выбора уставок автоматики ограничения повышения напряжения (АОПН). Автоматика ограничения перегрузки оборудования (АОПО). |           |           |            |            |
| <b>Итого</b> |  | <b>10</b> | <b>12</b> | <b>154</b> | <b>176</b> |

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Разработка и исследование модели релейной защиты (МТЗ) в однофазной сети электроснабжения», Лабораторная работа №2 «Разработка и исследование модели релейной защиты (МТЗ и токовой отсечки) в сети 10кВ», Лабораторная работа №3 «Разработка и исследование модели релейной защиты и автоматики (МТЗ и АПВ) в сети 10кВ», Лабораторная работа №4 «Разработка и исследование модели релейной защиты и автоматики (МТЗ, дифференциальной, АПВ) применительно к силовому трансформатору».

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 3 семестре для очной формы обучения, в 2 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Системы автоматики электроэнергетических систем». Конкретный вид электроэнергетической автоматики, подлежащий рассмотрению в курсовом проекте, определяется преподавателем для каждой учебной группы в соответствии со списочным составом группы.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- организация работы устройств автоматики электроэнергетических систем;
- требования нормативных документов к отдельным типам автоматик;
- устройства автоматики, выпускаемые различными производителями;
- порядок распределения устройств автоматики на различных уровнях электроэнергетической системы, и их согласование с другими видами автоматик и релейной защиты;
- порядок расчета параметров конкретного вида автоматики.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции   | Критерии оценивания  | Аттестован  | Не аттестован   |
|-------------|---|--|---|---|
| ПК-1        | Знать нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию в области грамотного управления энергосистемой в аварийных режимах.   | активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта         | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | Уметь оценивать текущий и прогнозируемый электроэнергетические режимы энергосистемы с целью принятия решения о реализации мер по предотвращению развития нарушения нормального режима электрической части энергосистемы.) | решение типовых практических задач, написание курсового проекта  | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | Владеть навыками чтения схем энергосистем и схемами электрических соединений объектов электроэнергетики с целью управления режимами электроэнергетических объектов в аварийных ситуациях.                                 | решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции   | Критерии оценивания                    | Отлично                         | Хорошо                               | Удовл.                                 | Неудовл.                             |
|-------------|---|--|---------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|
| ПК-1        | Знать нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию в области грамотного управления энергосистемой в аварийных режимах. | Тест                                   | Выполнение теста на 90-100%     | Выполнение теста на 80-90%           | Выполнение теста на 70-80%             | В тесте менее 70% правильных ответов |
|             | Уметь оценивать текущий и прогнозируемый электроэнергетические  | Решение стандартных практических задач | Задачи решены в полном объеме и | Продемонстрирован верный ход решения | Продемонстрирован верный ход решения в | Задачи не решены                     |

|   |  |  |   |  |                  |
|---|--|--|---|--|------------------|
| режимы энергосистемы с целью принятия решения о реализации мер по предотвращению развития нарушения нормального режима электрической части энергосистемы.)                                |  | получены верные ответы                                 | всех, но не получен верный ответ во всех задачах                                      | большинстве задач  |                  |
| Владеть навыками чтения схем энергосистем и схемами электрических соединений объектов электроэнергетики с целью управления режимами электроэнергетических объектов в аварийных ситуациях. | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

1. Аварийная сигнализация выполняется:

- А) Индивидуальной
- В) Групповой
- С) Зависит от объекта
- Д) Индивидуальной и комбинированной
- Е) Комбинированной

2. АХ это обозначение логического элемента:

- А) элемента времени
- В) «НЕТ»
- С) «И»
- Д) «НЕ»
- Е) «ИЛИ»

3. АЧР делают в несколько очередей для:

- А) Уменьшения числа отключенных потребителей
- В) Обеспечения устойчивости
- С) Быстрого подъема частоты
- Д) Ускорения АЧР
- Е) Разгрузки генератора

4. АЧР в несколько очередей обеспечивает частоту:

- А) 50 Гц
- В) 48 Гц
- С) 48 - 49 Гц
- Д) 48,5 Гц
- Е) 49,5 Гц

5. Линия отключается ключом управления, при этом АПВ:

- А) Не работает
- В) Работает

- C) Работает с выдержкой времени
  - D) Работает только один раз
  - E) Работает не селективно
6. Назначением АПВ является:
- A) Повторное включение отключенного элемента
  - B) Повышение надежности защит
  - C) Уменьшение токов КЗ
  - D) Контроль снижения напряжения
  - E) Восстановление электроснабжения
7. Шунтирующее сопротивление в схеме АГП генератора с дугогасительной решеткой служит
- A) Чтобы уменьшить внутренние перенапряжения
  - B) Для обеспечения надежности работы АГП
  - C) Для дублирования дугогасительной решетки
  - D) Чтобы облегчить процесс гашения поля в нормальных режимах
  - E) Для увеличения тока дуги
8. Устройство сетевой автоматики АПВ необходимо ...
- A) Для быстрого восстановления питания потребителей путем автоматического включения выключателей
  - B) Для поддержания частоты в системе электроснабжения промышленных предприятий на заданном уровне
  - C) Для восстановления питания потребителей путем подключения резервного питания в случае отключения рабочего
  - D) Для предотвращения снижения частоты в системе электроснабжения при возникновении дефицита мощности
  - E) Для подключения отключенных потребителей при возникновении нормального уровня частоты в системе (49,5 - 49,7 Гц)
9. Система АРВ необходима...
- A) Для изменения напряжения и тока возбуждения при изменении режима работы генератора
  - B) Для поддержания частоты в системе электроснабжения промышленных предприятий на заданном уровне
  - C) Для восстановления питания потребителей путем подключения резервного питания в случае отключения рабочего
  - D) Для предотвращения снижения частоты в системе электроснабжения при возникновении дефицита мощности
  - E) Для подключения отключенных потребителей при возникновении нормального уровня частоты в системе (49,5 - 49,7 Гц)
10. АПВ воздушных линий применяют ...
- A) При отключении любыми видами защит для потребителей 1 категории
  - B) Для потребителей 1 и 2 категории при отключении любыми видами защит
  - C) При отключении любыми видами защит, кроме газовой и дифференциальной
  - D) При отключении защитой от коротких замыканий и для открытых распределительных пунктов
  - E) Для осуществления пуска, самозапуска, автоматического отключения, когда наряду с ответственными механизмами отключаются неответственные механизмы

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

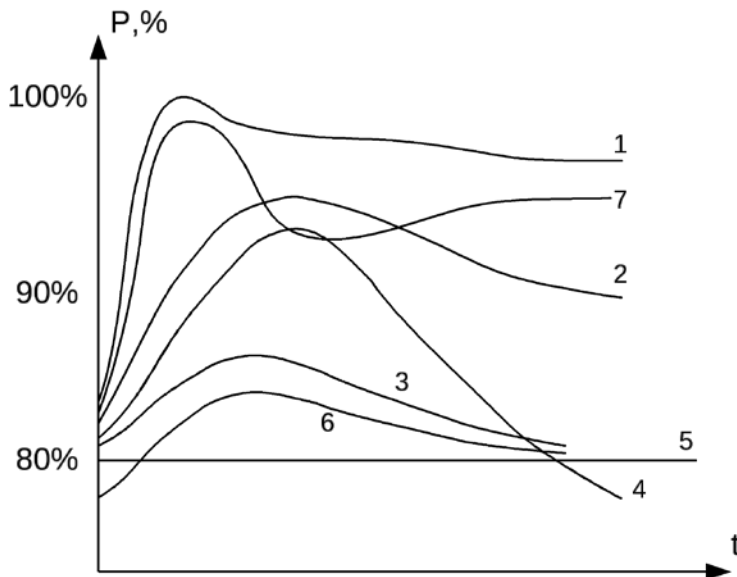
1. Надежность ЭЭС – это ... (выберите правильный вариант ответа)
  - а) ... способность энергосистемы обеспечивать бесперебойность электроснабжения потребителей и поддержание в допустимых пределах показателей качества электроэнергии



4)  $\sigma_{\text{н}}$

$$\Gamma) \quad = \frac{\omega_0 \cdot \Delta P_{\text{н}}}{\Delta \omega \cdot P_{\text{н}(0)}}$$

7. Установить правильное соответствие характеристик мощности указанным типам энергоблоков.



- а) с учетом переходных процессов в тепловой части, но без учета действия главного регулятора барабанного котла;
- б) с учетом переходных процессов в тепловой части, но без учета действия главного регулятора прямоточного котла;
- в) без учета переходных процессов в тепловой части;
- г) прямоточный котел с «РДС»;
- д) работа на скользящих параметрах пара, при полностью открытых клапанах турбины;
- е) работа на скользящих параметрах пара, но не полностью открытых клапанах турбины;
- ж) прямоточный котел с главным регулятором.

8. Регулирующий эффект нагрузки по частоте – это ...

- а) ... величина, характеризующая неизменность нагрузки при изменении  $f$ .
- б) ... величина, характеризующая изменение нагрузки при неизменности  $f$ .
- в) ... величина, характеризующая изменение нагрузки при уменьшении  $f$ .

9. АРЧВ – это .... (указать правильный ответ)

- а) ... – автоматический регулятор частоты и возбуждения генератора.
- б) ... – автоматический регулятор частоты вращения турбины.
- в) ... – аварийный регулятор частоты и возбуждения генератора.

10. Установить правильное соответствие приведенных типов энергоблоков и коэффициентов крутизны статических характеристик генерирующей части  $K_{\text{Г}}$ .

1.  $K_{T1} = K_{T2} = 0$

А. Блок эксплуатируется на скользящих параметрах пара.

2.  $K_{T1} = 0$   $K_{T2} \neq 0$

Б. Блоки оснащены гл. регулятором тока

3.  $K_{T1} \neq 0$   $K_{T2} = 0$

В. Блоки оснащены АРЧВ и «РДС»

**7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**  
**Прикладные задачи по данной дисциплине в полном объёме реализованы в курсовом проекте.**

**7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**  
Не предусмотрено учебным планом

**7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой**

- 1) Аварийные возмущения и их последствия.
- 2) Средства повышения статической и динамической устойчивости.
- 3) Система противоаварийного управления в ЭЭС. Требования к устройствам противоаварийной автоматики (ПА).
- 4) Управляющие воздействия ПА (ОГ, ИРТ, ДРТ).
- 5) Управляющие воздействия ПА (ОН, ФВ, ЭТ и др.).
- 6) Информация, необходимая для функционирования устройств ПА. Функциональная структура систем ПА, способы формирования УВ.
- 7) Децентрализованные комплексы АПНУ.
- 8) Централизованные комплексы АПНУ.
- 9) Пусковые органы ПА (фиксация отключения оборудования).
- 10) Пусковые органы ПА (АРСП).
- 11) Пусковые органы фиксации тяжести короткого замыкания.
- 12) Устройства автоматической дозировки воздействий.
- 13) Исполнительные устройства АПНУ.
- 14) Назначение АЛАР. Опасность асинхронного режима, основные режимные требования к размещению и настройке АЛАР.
- 15) Характерные признаки асинхронного режима. Структурная схема АЛАР.
- 16) Принцип выявления знака скольжения при асинхронном ходе.
- 17) Особенности моделирования асинхронного режима, синхронных качаний и КЗ в целях проверки устройства с функцией АЛАР.
- 18) АОСЧ: назначение и состав. Общие требования.
- 19) АОСЧ: рекомендации по размещению и расчёту.
- 20) Алгоритмы функционирования АЧВР, ДАР.
- 21) Алгоритмы функционирования АЧР и ЧАПВ.
- 22) Опасность повышения частоты в энергосистеме.
- 23) Автоматика ограничения повышения частоты: общие сведения, алгоритм функционирования, рекомендации по расчёту.
- 24) Опасность понижения напряжения в сети.
- 25) Автоматика ограничения снижения напряжения: общие сведения, алгоритм функционирования, рекомендации по расчёту.

- 26) Опасность повышения напряжения.
- 27) Автоматика ограничения повышения напряжения: общие сведения, алгоритм функционирования, рекомендации по расчету.
- 28) Термическая устойчивость элементов энергосистемы. Взаимодействие релейной защиты и противоаварийной автоматики.
- 29) Автоматика ограничения перегрузки оборудования: общие сведения, алгоритм функционирования, рекомендации по расчету.
- 30) Основные этапы испытаний устройств ПА.
- 31) Особенности комплексной проверки работы шкафа ПА в аварийном режиме.
- 32) Проверка правильности работы устройства ПА. Отличия от проверки релейной защиты.

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

*(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.*

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины  | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                                |
|-------|---|--------------------------------|---|
| 1     | Структура системы противоаварийного автоматического управления в энергосистеме. | ПК-1                           | Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту |
| 2     | Виды систем противоаварийной автоматики.  | ПК-1                           | Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту |

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем

осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

При защите курсового проекта, осуществляется и решение прикладных задач, которые реализованы в данной курсовом проекте. Примерное время защиты на одного студента составляет 30 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

8.1.1 Беркович, Михаил Арнольдович. Автоматика энергосистем [Текст]: учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Энергоатомиздат, 1986 (Владимир: Владимир. тип., 1984). - 208 с.: ил. - Библиогр.: с. 201-202 (38 назв.). - Предм. указ.: с. 203-205. - 0-35.

8.1.2 Беркович, Михаил Арнольдович. Основы автоматике энергосистем [Текст] / Беркович Михаил Арнольдович, Комаров Анатолий Николаевич, Семенов Владимир Александрович. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Энергоиздат, 1981. - 432 с.: ил. - Библиогр.: с. 427-430 (75 назв.). - 1-50.

8.1.3 Андреев В.А., Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: учебник / В. А. Андреев. - 5-е изд., стереотип. - М.: Высш. шк., 2007. - 639 с.: ил.

8.1.4 Горемыкин, Сергей Александрович. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Горемыкин Сергей Александрович, Ситников Николай Васильевич, Сороченко Павел Александрович; ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", кафедра электромеханических систем и электроснабжения. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2023. - Электрон. текстовые и граф. данные (4,9 Мб): ил.: табл. - ISBN 978-5-7731-1130-6. Режим доступа: для авторизированных пользователей.

### **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных информационных справочных систем:**

- 8.2.1 Программное обеспечение
  - WIN HOME 10 32-bit/64-bit All Lng PK Lic Online DwnLd NR;
  - OpenOffice;

- Google Chrome;
- Adobe Acrobat Reader;
- Компас-График LT.

#### 8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ <https://education.cchgeu.ru/>

#### 8.2.3 Информационные справочные системы

- <https://wiki.cchgeu.ru/> 8.2.4 Современные профессиональные базы данных

- ФГУП «Стандартинформ». Адрес ресурса:

<http://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/>

- Netelectro Новости электротехники, оборудование и средства автоматизации. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>

- Marketelectro Отраслевой электротехнический портал. Представлены новости отрасли и компаний, объявления, статьи, информация о мероприятиях, фотогалерея, видеоматериалы, нормативы и стандарты, библиотека, электромаркетинг. Адрес ресурса: <https://marketelectro.ru/>

- Чертежи.ru Адрес ресурса: <https://chertezhi.ru/>

- БАЗА ДАННЫХ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЕТЯМ и

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>

- База данных ГОСТов по энергетике. Адрес ресурса: <https://www.ruscable.ru/doc/docgost/>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Реализация дисциплины «Противоаварийное управление в электроэнергетике» требует наличия учебной аудитории для проведения практических занятий.

Оборудование аудитории: комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья).

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры в сборе – 20 шт.

Для проведения лабораторных занятий используется специализированная учебная аудитория с необходимым лабораторным оборудованием.

Для самостоятельной работы используется «Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций. Аудитория для самостоятельной работы»

Оборудование аудитории: комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья).

Технические средства обучения:

– персональный компьютер с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде вуза.

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Противоаварийное управление в электроэнергетике».

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета специализированных устройств, обеспечивающих локализацию и ликвидацию аварийных режимов. Занятия проводятся путем рассмотрения различных аварийных ситуаций для отдельных элементов электроэнергетических систем.


Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

| Вид учебных занятий                   | Деятельность студента  |
|---------------------------------------|--|
| Практическое занятие                  | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.  |
| Лабораторная работа                   | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.   |
| Самостоятельная работа                | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul> |
| Подготовка к промежуточной аттестации | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.   |

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| №<br>п/п | Перечень вносимых изменений  | Дата<br>внесения<br>изменений | Подпись заведу-<br>ющего кафедрой,<br>ответственной за<br>реализацию ОПОП           |
|----------|--|-------------------------------|---|
| 1        | Актуализированы разделы 8.1, 8.2 пункта 8, а именно «Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины», «Лицензионное программное обеспечение», «Свободно распространяемое и бесплатное программное обеспечение», «Современные профессиональные базы данных». Актуализирован пункт 9 «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса» | 31.08.2025                    |  |