

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Бурковский А.В.
«31» августа 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Противоаварийное управление в электроэнергетике»

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Магистерская программа «Электроэнергетические системы»

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

/Королев Н.И./

Заведующий кафедрой
Электромеханических
систем и электроснабжения

/Шелякин В.П./

Руководитель ОПОП

/Шелякин В.П./

Воронеж 2018

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	Знать нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию в области грамотного управления энергосистемой в аварийных режимах.
	Уметь оценивать текущий и прогнозируемый электроэнергетические режимы энергосистемы с целью принятия решения о реализации мер по предотвращению развития нарушения нормального режима электрической части энергосистемы.
	Владеть навыками чтения схем энергосистем и схемами электрических соединений объектов электроэнергетики с целью управления режимами электроэнергетических объектов в аварийных ситуациях.

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
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	126	126
Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость академические часы	180	180
з.е.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	28	28
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа	148	148
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+

Общая трудоемкость академические часы з.е.	180 5	180 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
Итого			36	18	126	180

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.	4	-	34	38
2	Виды систем противоаварийной автоматики.	Автоматика предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ). Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР). Автоматика ограничения снижения частоты (АОСЧ). Автоматика	12	12	114	138

		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).				
Итого			16	12	148	176

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Комплексная проверка параметров срабатывания шкафа ПА с функцией АЧР», Лабораторная работа №2 «Комплексная проверка параметров срабатывания шкафа ПА с функцией однократного АПВ».

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: «Проектирование систем противоаварийной автоматики ЭЭС».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- анализируется статическая устойчивость энергосистем;
- исследуется динамическая устойчивость энергосистемы при нормативных возмущениях в ЭЭС;
- обосновываются мероприятия по выбору способов и средств восстановления нормального режима, а также определяется объем и интенсивность управляющих воздействий;

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	активная работа на практических занятиях,	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

нормативно-техническую документацию в области грамотного управления энергосистемой в аварийных режимах.	отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	предусмотренный в рабочих программах	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 режимы энергосистемы с целью принятия решения о реализации мер по предотвращению развития нарушения нормального режима электрической части энергосистемы.)	Решение стандартных практических задач	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

	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 (типичные 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:
 - A) Индивидуальной
 - B) Групповой
 - C) Зависит от объекта
 - D) Индивидуальной и комбинированной
 - E) Комбинированной
2. АХ это обозначение логического элемента:
 - A) элемента времени
 - B) «НЕТ»
 - C) «И»
 - D) «НЕ»
 - E) «ИЛИ»
3. АЧР делают в несколько очередей для:
 - A) Уменьшения числа отключенных потребителей
 - B) Обеспечения устойчивости
 - C) Быстрого подъема частоты
 - D) Ускорения АЧР
 - E) Разгрузки генератора
4. АЧР в несколько очередей обеспечивает частоту:
 - A) 50 Гц
 - B) 48 Гц
 - C) 48 - 49 Гц
 - D) 48,5 Гц
 - E) 49,5 Гц
5. Линия отключается ключом управления, при этом АПВ:
 - A) Не работает
 - B) 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
- А) Чтобы уменьшить внутренние перенапряжения
 - В) Для обеспечения надежности работы АГП
 - С) Для дублирования дугогасительной решетки
 - Д) Чтобы облегчить процесс гашения поля в нормальных режимах
 - Е) Для увеличения тока дуги
8. Устройство сетевой автоматики АПВ необходимо ...
- А) Для быстрого восстановления питания потребителей путем автоматического включения выключателей
 - В) Для поддержания частоты в системе электроснабжения промышленных предприятий на заданном уровне
 - С) Для восстановления питания потребителей путем подключения резервного питания в случае отключения рабочего
 - Д) Для предотвращения снижения частоты в системе электроснабжения при возникновении дефицита мощности
 - Е) Для подключения отключенных потребителей при возникновении нормального уровня частоты в системе (49,5 - 49,7 Гц)
9. Система АРВ необходима...
- А) Для изменения напряжения и тока возбуждения при изменении режима работы генератора
 - В) Для поддержания частоты в системе электроснабжения промышленных предприятий на заданном уровне
 - С) Для восстановления питания потребителей путем подключения резервного питания в случае отключения рабочего
 - Д) Для предотвращения снижения частоты в системе электроснабжения при возникновении дефицита мощности
 - Е) Для подключения отключенных потребителей при возникновении нормального уровня частоты в системе (49,5 - 49,7 Гц)
10. АПВ воздушных линий применяют ...
- А) При отключении любыми видами защит для потребителей 1 категории
 - В) Для потребителей 1 и 2 категории при отключении любыми видами защит
 - С) При отключении любыми видами защит, кроме газовой и дифференциальной
 - Д) При отключении защитой от коротких замыканий и для открытых распределительных пунктов
 - Е) 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
 - б) ... способность энергосистемы обеспечивать поддержание в допустимых пределах показателей качества электроэнергии
 - в) ... способность энергосистемы обеспечивать бесперебойность электроснабжения потребителей
 - г) ... способность энергосистемы безаварийно функционировать
2. Статическая характеристика характеризует ... (выберите правильный ответ)
 - а) ... аварийный режим и его свойства при очень быстрых изменениях параметра

(тенденции к изменению параметра)

б) ... нормальный режим и его свойства при очень быстрых изменениях параметра

(тенденции к изменению параметра)

в) ... нормальный режим и его свойства при очень медленных изменениях параметра

(тенденции к изменению параметра)

г) ... аварийный режим и его свойства при очень медленных изменениях параметра

(тенденции к изменению параметра)

3. σ_r – это ... и характеризует ...

а) ... регулирующий эффект нагрузки ... влияние нагрузки на ЭЭС.

б) ... косинус угла наклона статической характеристики ... статизм вторичного регулятора

в) ... статизм системы АРЧВ ... косинус угла наклона статической характеристики АРЧВ

г) ... статизм АРЧВ ... тангенс угла наклона статической характеристики первичного регулятора.

4. Чем больше статизм, тем при одном и том же снижении частоты в системе ... изменение мощности агрегата.

а) ... больше ...

б) ... не происходит ...

в) ... меньше ...

г) ... незначительно ...

5. Статизм энергосистемы по частоте характеризует...

а) ... связь изменения частоты с изменением нагрузки.

б) ... связь изменения частоты с изменением нагрузки и генерирующей мощности.

в) ... связь изменения частоты с изменением генерирующей мощности.

г) ... связь изменения частоты с изменением напряжения.

6. Установить правильное соответствие между приведенными параметрами и формулами, по которым они определяются.

1) K_r

а)
$$= \frac{\Delta \omega \cdot P_{r, \text{НОМ}}}{\omega_0 \cdot \Delta P_r}$$

2) κ_H

б)
$$= \frac{1}{\sigma_r}$$

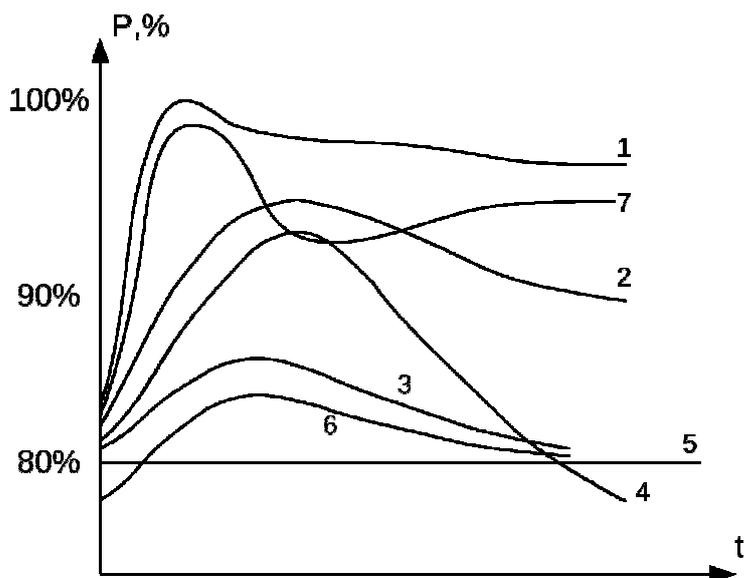
3) $\sigma_{r, \Sigma}$

в)
$$= \sum P_{i, r, \text{НОМ}} \cdot \sigma_{r, i} / P_{r, \text{НОМ}}$$

4) σ_H

г)
$$= \frac{\omega_0 \cdot \Delta P_H}{\Delta \omega \cdot P_{H(\omega)}}$$

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 $K_{Гi}$.

1. $K_{Г1} = K_{Г2} = 0$

А. Блок эксплуатируется на скользящих параметрах пара.

2. $K_{Г1} = 0 \quad K_{Г2} \neq 0$

Б. Блоки оснащены гл. регулятором тока

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 расчёту.
- 28) Термическая устойчивость элементов энергосистемы. Взаимодействие релейной защиты и противоаварийной автоматики.
- 29) Автоматика ограничения перегрузки оборудования: общие сведения, алгоритм функционирования, рекомендации по расчёту.
- 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 методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

При защите курсового проекта, осуществляется и решение прикладных 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 Андреев В.А., Релейная защита и автоматика систем электроснабжения, М.: Высш. шк. 2007г

8.1.2 Горемыкин С.А., Устройства релейной защиты и автоматики, Воронеж: Кварта, 2008г

8.1.3 Булычев А.В., Релейная защита в распределительных электрических сетях. Пособие для практических расчетов, ЭНАС, 2011г, Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38555

8.1.4 Горемыкин С.А., Ситников Н.В., Методические указания по выполнению лабораторных работ №1-4, №99-2011, ВГТУ, 2011г

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 и информационных справочных систем:

8.2.1 Программное обеспечение

– Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic

– OpenOffice;

– Adobe Acrobat Reader;

– Internet explorer;

– AutoCAD;

– Компас-График LT;

– SMathStudio.

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

– <http://window.edu.ru>

– <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

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой. При проведении лабораторных занятий, используется специализированная учебная лаборатория, оснащенная необходимым оборудованием.

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

По дисциплине «Противоаварийное управление в электроэнергетике» . Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета специализированных устройств обеспечивающих локализацию и ликвидацию аварийных режимов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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.

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

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

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"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
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

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
3			