

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)**  
имени М.И. Платова

Утверждена:

Учёным советом ЭНФ

Протокол №4 от «14» февраля 2019 г.

Декан ЭНФ

Троценко И.В.



**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
**ПРИ ПРИЁМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ**  
**ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ**  
**13.04.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

Направленности:

«Электрические станции и электроэнергетические системы»  
«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

Новочеркасск 2019 г.

## ПРОГРАММА

*вступительного испытания при приёме на обучение по программе магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (направленности «Электрические станции и электроэнергетические системы» «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»)*

Программа вступительного испытания (ВИ) при приёме на обучение по программе магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (направленность «Электрические станции, электроэнергетические системы и управление ими») сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 140300 «Электроэнергетика и электротехника» (квалификация (степень) "бакалавр").

Программа ВИ включает в себя три блока дисциплин: «Теоретические основы электротехники», «Электрические станции, сети и системы», «Релейная защита и автоматика энергосистем». Экзаменационный билет содержит три вопроса из каждого блока дисциплин.

### Перечень тем, включенных в программу вступительного испытания

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

1. Законы Кирхгофа и их применение в расчетах электрических цепей.
2. Синусоидальные величины, их изображения, действующее, среднее и амплитудное значения. Связь вектора синусоидальной величины с ее мгновенными значениями.
3. Комплексные величины. Векторные диаграммы.
4. Основные законы линейных цепей переменного тока.
5. Треугольник мощностей. Понятие активной, реактивной и полной мощностей.
6. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
7. Метод контурных токов.
8. Метод узловых потенциалов.
9. Индуктивно связанные элементы, их согласное и встречное включение
10. Закон Ома и векторная диаграмма для последовательной и параллельной  $R$ ,  $L$ ,  $C$  цепей.
11. Резонанс напряжений и токов в линейных электрических цепях.
12. Трёхфазные системы, причины их широкого распространения. Линейные и фазные величины. Схемы соединений источников и потребителей.
13. Понятие о методе симметричных составляющих в трехфазных цепях. Составляющие напряжений и токов прямой, обратной и нулевой последовательности.
14. Первый и второй законы коммутации (формулировка, примеры). Понятие о переходных процессах в цепях переменного тока.
15. Нелинейные элементы в электрических цепях и их вольт-амперные характеристики.

#### Литература

1. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники. Том 1. – СПб.: Питер, 2003. – 463 с.
2. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники. Том 2. – СПб.: Питер, 2003. – 576 с.
3. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники. Том 3. – СПб.: Питер, 2003. – 377 с.
4. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. – М.: Высшая школа, 1996. – 638 с.
5. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушил А.Д., Страхов С.В. Основы теории цепей. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 528 с.
6. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле. – М.: Высшая школа, 1978. – 231 с.
7. Теоретические основы электротехники. Том 1. Основы теории линейных цепей / под ред. П.А. Ионкина. – М.: Высшая школа, 1976. – 544 с.
8. Теоретические основы электротехники. Том 2. Нелинейные цепи и основы теории электромагнитного поля / под ред. П.А. Ионкина. – М.: Высшая школа, 1976. – 383 с.

## **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ, СЕТИ И СИСТЕМЫ**

1. Основные технологические процессы производства электрической энергии на электростанциях.
2. Режим работы нейтрали в электрических сетях 6-35 кВ.
3. Режим работы нейтрали в электрических сетях 110 кВ и выше.
4. Принцип работы синхронных генераторов
5. Распределительные устройства высокого напряжения и их состав.
6. Типовые схемы распределительных устройств на напряжении 6 -35 кВ.
7. Типовые схемы распределительных устройств на напряжении 110-220 кВ
8. Типовые схемы распределительных устройств на напряжении 330 – 500 кВ
9. Назначение высоковольтных выключателей и разъединителей.
10. Назначение, основные типы и принцип работы измерительных трансформаторов тока.
11. Схемы соединений измерительных трансформаторов тока.
12. Назначение и основные типы и принцип работы измерительных трансформаторов напряжения.
13. Схемы соединений измерительных трансформаторов напряжения.
14. Способы ограничения токов короткого замыкания.
15. Синхронизация синхронных генераторов.
16. Преимущества и недостатки автотрансформаторов. Понятие коэффициента выгоды.
17. Схемы замещения элементов электрических сетей и их параметры
18. Преобразование схем замещения электрических сетей.
19. Причины потерь в элементах электрической сети и их определение.
20. Расчёты режимов линии.

21. Понятие статической устойчивости. Нагрузочно-угловая характеристика синхронного генератора.
22. Исходные данные для расчета режимов электрических сетей и результаты этих расчетов.
23. Падение и потеря напряжения в элементах электрической сетей.
24. Порядок (алгоритм) расчетов установившихся режимов электрических систем.
25. Мероприятия по снижению потерь электрической энергии.
26. Баланс активной мощности и его связь с частотой.
27. Понятие динамической устойчивости генератора и способы ее повышения.
28. Асинхронный режим в энергосистемах.
29. Баланс реактивной мощности. Основные источники и потребители реактивной мощности.
30. Регулирование напряжения в энергосистеме с помощью компенсации реактивной мощности.
31. Компенсация реактивной мощности в электроэнергетической системе.
32. Регулирование напряжения с помощью трансформаторов.
33. Выбор сечения проводов и их проверка по техническим ограничениям.
34. Выбор мощности силовых трансформаторов электрических станций и подстанций.

#### Литература

1. Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В. Проектирование схем электроустановок: учебное пособие для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 288 с.
2. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справочник: Учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. – 480 с.
3. Пособие для изучения правил технической эксплуатации электрических станций и сетей. Тепломеханическая часть. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007. – 416 с.
4. Электрооборудование электрических станций и подстанций: Учебник / Л.Д. Рожкова и др. – М.: Академия, 2004. – 448 с.
5. Поспелов Г. Е., Лычёв П. В., Федин В. Т. Электрические системы и сети: Учебник. – Мн.: УП «Технопринт», 2004.
6. Лыкин А.В. Электрические систем и сети: Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002.
7. Справочник по проектированию электроэнергетических систем. Под ред. Д.Л. Файбисовича. – М.: Изд-во ЭНАС, 2005.

## **РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА ЭНЕРГОСИСТЕМ**

1. Виды повреждений в электрических сетях.
2. Однофазное короткое замыкание и однофазное замыкание на землю.
3. Схемы замещения трансформаторов для токов нулевой последовательности.
4. Порядок расчета несимметричных КЗ. Правило эквивалентности прямой последовательности.
5. Основные свойства релейной защиты.
6. Принципы выполнения максимальной токовой защиты и токовой отсечки.

7. Принципы выполнения дистанционной защиты.
8. Принципы выполнения продольной дифференциальной защиты.
9. Принципы выполнения поперечной дифференциальной защиты.
10. Классификация устройств релейной защиты: основные, резервные и дополнительные, защиты с относительной и абсолютной селективностью.
11. Фильтры токов и напряжений нулевой последовательности в технике релейной защиты.
12. Дистанционные защиты линий электропередачи.
13. Повреждения и ненормальные режимы работы синхронных генераторов.
14. Повреждения и ненормальные режимы силовых трансформаторов и автотрансформаторов.
15. Принцип работы и Особенности выполнения дифференциальной токовой защиты трансформаторов.
16. Принцип выполнения устройств автоматического повторного включения.
17. Принцип выполнения устройств автоматического ввода резерва.
18. Принцип выполнения устройств автоматической частотной разгрузки.

#### Литература

1. Федосеев А.М., Федосеев М.А. Релейная защита электроэнергетических систем: Учебник для вузов. – 2-е изд., М.: Энергоатомиздат, 1992. – 528 с.
2. Дьяков А.Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем: учебное пособие /А.Ф. Дьяков, Н.И. Овчаренко. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 336 с.
3. Чернобровов Н.В., Семенов В.А. Релейная защита энергетических систем. Учебное пособие для техникумов. М.: Энергоатомиздат, 2007.-800 с.
4. Беркович М.А., Комаров А.Н., Семенов В.А. Основы автоматике энергосистем. М.: Энергоиздат, 1981. – 432 с.
5. Засыпкин А.С. Релейная защита трансформаторов. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 240 с.
6. Ульянов С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах. Учебник для электротехнических и энергетических вузов и факультетов. – М.: Энергия, 1970. – 520 с.
7. Авербух А.М. Примеры расчетов неполнофазных режимов и коротких замыканий. – Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние. 1979. – 184 с.
8. Засыпкин А.С. Автоматизация энергетических систем: Курс лекций для студентов электроэнергетических специальностей. В 3 ч. – Ч I. Автоматическое регулирование электроэнергетических систем/Юж.- Рос. гос. техн. ун-т. – Новочеркасск: ЮРГТУ, 2008. – 191с.
9. Цыгулев Н.И. Переходные электромагнитные процессы в энергетических системах. Уч.пос. Н-ск, 2008, ЮРГТУ(НПИ).
10. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования/ И.П. Крючков, Б.Н. Николаев, В.А. Старшинов и др. Под ред. И.П.Крючкова и В.А.Старшинова.– М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 416 с.
11. Копьев В.Н.. Релейная защита. Принцип выполнения и применения. Уч. пос. Томск, изд-во Томского политехнического ун-та, 2009. – 153 с.

Программу подготовили:

д.т.н., профессор	Нагай В.И.
к.т.н., доцент	Золоев Б.П.
к.т.н., доцент	Кудинов И.Д.
к.т.н., доцент	Березкин Е.Д.
к.т.н., доцент	Чмыхалов Г.Н.
к.т.н., доцент	Щуров А.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Протокол №8 от 07.02.2019 г.

Заведующий кафедрой

«Электрические станции и Электроэнергетические системы»

доктор технических наук, профессор

В.И. Нагай