

# ПРОГРАММА

вступительного испытания в магистратуру  
по направлению 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника»

## 1 Электроснабжение

- 1 Характеристики электроприемников промышленных предприятий.
- 2 Нагрузки промышленных предприятий, расчет нагрузок.
- 3 Компенсация реактивной мощности.
- 4 Комплектные распределительные устройства в системах электроснабжения промышленных предприятий.
- 5 Схемы электроснабжения промышленных предприятий.
- 6 Устройство и конструктивное исполнение цеховых сетей.
- 7 Системы измерения и учета, экономия электроэнергии.
- 8 Качество электроэнергии в системах электроснабжения.
- 9 Допустимые перегрузки элементов систем электроснабжения промышленных предприятий.

### Литература по курсу

#### Основная

1. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий: учебник для студентов высших учебных заведений / Б.И. Кудрин. – 2-е изд. – М.: Интермет Инжиниринг, 2006. – 672 с : ил.

#### Дополнительная

2. Правила устройства электроустановок / Минэнерго РФ. – 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 2008. – 648 с.

## 2 Электрический привод

- 1 Общая характеристика и принципы построения электропривода.
- 2 Статические преобразователи напряжения.
- 3 Основы механик электропривода.
- 4 Электропривод с двигателем постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ НВ).
- 5 Электроприводы с двигателями постоянного тока последовательного

- (ДПТ ПВ) и смешанного (ДПТ СВ) возбуждения.
- 6 Электропривод с асинхронным двигателем (АД).
  - 7 Электроприводы с синхронными (СД) и специальными двигателями.
  - 8 Энергетика электроприводов, выбор мощности и проверка двигателей.
  - 9 Электроприводы с автоматическим перемещением механических органов.
  - 10 Энергосберегающие позиционные электроприводы.
  - 11 Электропривод крановых установок.
  - 12 Электрооборудование лифтов.
  - 13 Электропривод механизмов непрерывного транспорта.
  - 14 Электропривод насосов, вентиляторов, компрессоров.

### Литература по курсу

#### Основная

1. Ю.П. Добробаба. Электрический привод. учеб. пособие /Кубан. гос. технол. ун-т. Краснодар: Изд-во ГОУ ВПО “КубГТУ”, 2011. – 252 с.

#### Дополнительная

2. Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Академия, 2007. – 368 с.

### **3 Электрические аппараты**

- 1 Основы теории электрических аппаратов.
- 2 Контактные коммутационные электрические аппараты.
- 3 Контактные реле.
- 4 Преобразователи неэлектрических величин в электрические.

### Литература по курсу

#### Основная

1. Чунихин А.А. Электрические аппараты. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 720 с.: ил.
2. Родштейн Л.А. Электрические аппараты. - Л.: Энергоатомиздат, 1989. - 304 с.: ил.

#### Дополнительная

3. Сотсков Б.С. Основы теории и расчёта надёжности элементов и устройств автоматики и вычислительной техники. - М.: Высшая школа, 1970.

1. Основы теории электрических аппаратов/ Под ред. Буткевича Г.В. - М.: Высшая школа, 1970. (Буль Б.К. и др.)
2. Сливинская А.Г. Электромагниты и постоянные магниты. - М.: Энергия, 1972.
3. Теория электрических аппаратов: Учебник для вузов по спец. "Электрические аппараты"/ Г.Н.Александров, В.В.Борисов, В.Л.Иванов и др.; под ред. проф. Г.Н.Александрова. - М.: Высшая школа, 1985. - 312 с.: ил.

#### **4 Электроэнергетические системы и сети**

- 1 Конструкции линий электропередач.
- 2 Характеристика, параметры, эквивалентные схемы элементов электрических сетей.
- 3 Характеристики электрических нагрузок. Номинальные напряжения элементов электрических систем.
- 4 Расчет установившихся режимов электрических сетей.
- 5 Режимы электрических сетей ЛЭП сверхвысокого напряжения.
- 6 Режимы нейтрали электрических сетей.
- 7 Техничко-экономические расчеты при проектировании электрических сетей.
- 8 Выбор основных параметров электрических сетей.
- 9 Основные сведения о проектировании конструктивной части воздушных линий электропередач.
- 10 Условия балансирования активной и реактивной мощностей в энергосистеме.
- 11 Качество электроэнергии.
- 12 Способы регулирования частоты и напряжения в электрической сети.
- 13 Мероприятия по уменьшению потерь электроэнергии в электрических сетях.

#### Литература по курсу

##### Основная

1. Идельчик В.Н. Электрические системы и сети. [Текст]: учебник для ВУЗов – 2-е изд. стереот. М.: Изд-во Альянс 2009, - 592с ил. ГСВ №978-5903034.
2. Электрические системы. Электрические сети, учебн. для электроэнерг. спец. ВУЗов/Веников, А.А. Глазунов, А.А. Жуков и др. ред. В.А. Строева. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1998.-511с.

##### Дополнительная

3. Электрические системы и сети в примерах и иллюстрациях. Учебник пособие для электроэнерг. спец/ Г.К. Зарудский, Э.Н. Зуев и др.: под ред. В.А. Строева. – М.: Высшая школа, 1999-355с.

## **5 Электрические станции и подстанции**

- 1 История и современное состояние отечественной электроэнергетики, перспективы ее развития.
- 2 Структура электроэнергетической системы, основные типы электростанций, их особенности и назначение.
- 3 Режимы работы нейтрали. Требования к устройствам заземления и молниезащиты.
- 4 Основное оборудование электрических станций.
- 5 Коммутационные и защитные аппараты и токоведущие части электрических станций и подстанций.
- 6 Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения.
- 7 Схемы распределительных устройств электрических станций и подстанций.
- 8 Собственные нужды тепловых электростанций.
- 9 Компоновка распределительных устройств электрических станций.
- 10 Системы оперативного тока и типовые схемы вторичных цепей тепловых электрических станций.
- 11 Подстанции систем электроснабжения.
- 12 Комплектные трансформаторные подстанции.
- 13 Комплектные распределительные устройства напряжением 6-10 кВ.
- 14 Измерения и учет на подстанциях.
- 15 Устройства высокочастотной связи.

### Литература по курсу

#### Основная

3. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 декабря 2011 г. М.: КНОРУС, 2011. 488 с.
4. Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций напряжением 35-750 кВ. Типовые решения: СТО 56947007-29.240.30.010-2008. М.: "Энергосетьпроект", 2006.
5. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ: Стандарт организации СО 153-34.20.122-2006 /ОАО "Федеральная сетевая компания единой энергетической системы". М.: «Энергосетьпроект», 2006.

6. Электрическая часть станций и подстанций : учеб. для вузов /А.А. Васильев, И.П. Крючков, Е.Ф. Наяшкова и др.; Под ред. А.А. Васильева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1990. 576 с.
7. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справочник: Учебное пособие. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. 480 с.

#### Дополнительная

8. Электротехнический справочник: В 4 т. /Под общ. ред. В.Г. Герасимова. 9-е изд., стер. М.: Изд-во МЭИ, 2004.
9. Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: учеб. пособие для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1989. 608 с.
10. Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В. Проектирование схем электроустановок: учебное пособие для вузов. 2-е изд., стереот. М.: Издательский дом МЭИ, 2006. 288 с.

### **6 Релейная защита и автоматика**

- 1 Общие понятия о релейной защите электроэнергетических систем
- 2 Измерительные, логические и исполнительные органы релейной защиты.
- 3 Токовые релейные защиты в электрических сетях.
- 4 Дифференциальные токовые защиты.
- 5 Дистанционная релейная защита.
- 6 Релейная защита от коротких замыканий на землю в электрических сетях.
- 7 Релейная защита элементов электрических сетей.
- 8 Микропроцессорные релейные защиты электрических сетей.

#### Литература по курсу

##### Основная

1. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учеб. для вузов по спец., "Электроснабжение". – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2006. – 619 с.

##### Дополнительная

2. Правила устройства электроустановок [Текст]: Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. – Новосибирск.: Сиб. унив. изд-во, 2010. – 464 с.: ил. ISBN 978-5-379-01452-0.

## 7 Переходные процессы в электроэнергетических системах

- 1 Задачи дисциплины. Система единиц, переходный процесс при трехфазном коротком замыкании в простейшей трехфазной цепи. Общие сведения о переходных процессах в энергетической системе. Виды коротких замыканий. Система относительных единиц.
- 2 Переходный процесс при трехфазном коротком замыкании в простейшей трехфазной цепи. Ударный ток короткого замыкания, действующее значение тока короткого замыкания, мощность короткого замыкания.
- 3 Уравнения для анализа переходных процессов в синхронных и асинхронных машинах, установившийся режим трехфазного короткого замыкания.
- 4 Общая характеристика процесса короткого замыкания в синхронных и асинхронных машинах. Уравнения для анализа переходного процесса в синхронных машинах в различных системах координат.
- 5 Схемы замещения элементов системы электроснабжения и определение их параметров, составление и преобразование схем замещения.
- 6 Схемы замещения генераторов, двигателей, трансформаторов, кабелей и ЛЭП, реакторов, обобщенной нагрузки и определение их параметров.
- 7 Составление и преобразование схем замещения для расчетов токов короткого замыкания.
- 8 Определение токов короткого замыкания в электрических сетях до 1000 В и свыше 1000 В. Определение токов короткого замыкания в сетях свыше 1000 В при трехфазном коротком замыкании. Особенности расчетов токов короткого замыкания в сетях до 1000 В.
- 9 Практические методы расчетов токов короткого замыкания. Метод расчетных кривых. Расчетные условия короткого замыкания.
- 10 Несимметричные короткие замыкания и их расчет. Метод симметричных составляющих, параметры элементов прямой, обратной и нулевой последовательностей. Схемы отдельных последовательностей.
- 11 Токи и напряжения в месте несимметричного короткого замыкания. Правило эквивалентности прямой последовательности. Комплексные схемы замещения.
- 12 Предельные соотношения между токами различных видов коротких замыканий. Практические методы расчетов токов несимметричных коротких замыканий
- 13 Ограничение токов короткого замыкания в системах электроснабжения. Требования к режимам и качеству переходных процессов. Характеристики мощности для простейшей системы. Критерии

статической устойчивости. Схемы замещения для анализа динамической устойчивости и уравнение движения. Понятие о динамической устойчивости.

### Литература по курсу

#### Основная

1. Крючков И.П. Переходные процессы в электроэнергетических системах: учебник для вузов /И.П. Крючков, В.А. Старшинов, Ю.П. Гусев, М.В. Пираторов; под ред. И.П. Крючкова. 2-е изд., стереот. М.: Издательский дом МЭИ, 2009. 416 с.
2. Куликов Ю.А. Переходные процессы в электроэнергетических системах: учеб. пособие / Ю.А. Куликов. – М: Изд-во «Омега-Л», 2013. – 384 с.
3. Правила устройства электроустановок: Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2010. – 464 с.
4. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования РД 153-34.0-20.527-98 /Под ред. Б.Н. Неклепаева. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004. 152 с.

#### Дополнительная

5. Ульянов С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах. – М.: Энергия, 1970. – 519 с.
6. Веников В.А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах. – М.: Высшая школа, 1985. – 536 с.
7. . Ульянов С.А. Сборник задач по электромагнитным переходным процессам в электрических системах. – М.: Энергия, 1968. – 496 с.
8. Переходные процессы в электрических системах в примерах и иллюстрациях / Под ред. В.А. Веникова – М.: Энергия, 1967. – 456 с.

## **8 Надёжность электроснабжения**

- 1 Основные задачи дисциплины. Понятие надёжности и «живучести» системы электроснабжения.
- 2 Категории электроприемников в соответствии с ПУЭ и основные требования, предъявляемые к их электроснабжению.
- 3 Методы резервирования электрических схем. Понятие «холодного», «теплого» и «горячего» резерва. Общее и поэлементное резервирование.
- 4 Понятие случайной величины. Функция распределения и плотность распределения случайной величины. Основные статистические показатели.
- 5 Виды распределения случайной величины, их особенности и область применения в теории надёжности.

- 6 Ограниченное число опытов и особенности их анализа. Проверка гипотез о законе распределения.
- 7 Основные показатели надежности, их значение и область применения.
- 8 Виды проводимых испытаний на надежность, их особенность и область применения.
- 9 Типичная кривая интенсивности отказов, три ее основные зоны, их физический смысл.
- 10 Система случайных величин. Зависимые и независимые величины. Коэффициент корреляции.

### Литература по курсу

#### Основная

1. Шеметов А.Н. Надежность электроснабжения: учебное пособие для студентов специальности 140211 «Электроснабжение». – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2006.
2. Зотов В.И. Надежность электроснабжения: Учебное пособие – М.: Изд-во МГОУ, 2006.
3. Гук Ю.Б. Теория надежности в электроэнергетике: Учеб.пособие для вузов. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 208 с.
4. Вентцель Е.С. Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. – М.: Высш. шк., 2000. – 480 с.

#### Дополнительная

5. Гук Ю.Б. и др. Проектирование электрической части станций и подстанций: Учеб.пособие для вузов /Ю.Б. Гук, В.В. Кантан, С.С. Петрова. – Л.: Энероатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1985. – 312 с.
6. Козлов Б.А., Ушаков И.А. Справочник по расчету надежности аппаратуры радиоэлектроники и автоматики. – М.: Советское радио, 1975. – 472 с.
7. Михайлов В.В. Надежность электроснабжения промышленных предприятий. – М.: Энергия, 1973. – 167 с.
8. Правила устройства электроустановок. Издание 7-е, доработанное.

### **9 Метрология, стандартизация и сертификация**

- 1 Основные понятия и термины метрологии. Воспроизведение единиц физических величин и единство измерений.
- 2 Основы техники измерений параметров технических систем.
- 3 Нормирование метрологических характеристик средств измерений.

- 4 Метрологическая надежность средств измерений.
- 5 Выбор средств измерений.
- 6 Принципы метрологического обеспечения.
- 7 Основы государственной системы стандартизации.
- 8 Определение сертификации. Виды и основные стадии сертификации.
- 9 Нормативно-методическое обеспечение сертификации.

### Литература по курсу

#### Основная

1. Горбоконенко В.Д. Метрология в вопросах и ответах / В. Д. Горбоконенко, В. Е. Шикина. – Ульяновск: УлГТУ, 2005. – 196 с.
2. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация [Текст] /А.Г. Сергеев, М.В. Латышев, В.В. Терегеря: учебное пособие. – М.: Логос, 2001. – 536 с.
3. Сергеев, А.Г. Метрология [Текст] /А.Г. Сергеев, В.В. Крохин: учеб. пособие для вузов. – М.: Логос, 2002. – 408 с.

#### Дополнительная

4. Рябцев Г.Г., Семенов И.В. Измерение неэлектрических величин электрическими методами: Учебное пособие . - М.:МИИТ, 2007 г. - 64 с.
5. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для вузов. – Изд. 2-е. – С-Пб: Питер, 2005 – 432 с.
6. Тартаковский, Д.Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерения [Текст] /Д.Ф. Тартаковский, А.С. Ястребов: учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 2001. – 205 с.
7. Маркин, Н.С. Практикум по метрологии [Текст]: учебное пособие. – М.: Изд-во стандартов, 1994. – 188 с.
8. Шабалин, С.А. Прикладная метрология в вопросах и ответах. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 192 с.

### **10 Теоретические основы электротехники**

- 1 Основные понятия и законы электрических цепей.
- 2 Электрические цепи синусоидального тока.
- 3 Методы анализа линейных электрических цепей.
- 4 Трехфазные цепи.

### Литература по курсу

#### Основная

9. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для бакалавров/ Л.А. Бессонов.– 11-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2012.
10. Теоретические основы электротехники: В 3-х т.: учебник для вузов. Том 1,2.– 4-е изд./ К.С. Демирчан, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин.– СПб.: Питер, 2003.

## **11 Информационно-измерительная техника и электроника**

- 1 Классификация видов и методов измерений.
- 2 Классификация погрешностей измерений.
- 3 Технические средства измерения электрических величин.
- 4 Методы и средства измерения электрических величин.
- 5 Элементы электронных схем.
- 6 Аналоговые электронные устройства.
- 7 Вторичные источники питания.
- 8 Цифровая и импульсная электроника.

### Литература по курсу

#### Основная

9. Раннев Г.Г. и др. «Информационно-измерительная техника и электроника» М. Академия 2006, 512с.
10. Лачин В.И., Савелов Н.С. «Электроника» Издательство «Феникс», 2010, 704с.

## **12 Электромеханика**

- 1 Обобщенный электромеханический преобразователь энергии.
- 2 Трансформаторы.
- 3 Асинхронные двигатели.
- 4 Специальные асинхронные машины.
- 5 Синхронные машины.
- 6 Вентильные двигатели.
- 7 Машины постоянного тока.
- 8 Математические модели электрических машин.

### Литература по курсу

#### Основная

- 1 А.И.Вольдек, В.В.Попов. Электрические машины. Машины переменного тока/ Учеб. для вузов. 9-е изд. С.-П.: Питер, 2009 г.-338 с.

2 А.В.Иванов-Смоленский. Учебник для вузов. Электрические машины. 7-е изд. М.: Высшая школа, 2009 г.-650 с.

#### Дополнительная

3 Копылов И.П. Электрические машины: учебник для вузов. - 2-е изд., перераб. - М. Высшая школа; Логос; 2008-607 с.

4 Вольдек А.М. Электрические машины-Л.: Энергия; 1974-840 с.

### **13 Теория автоматического управления**

1 Автоматические системы и задачи теории управления и регулирования.

2 Модели, основы анализа и общие свойства стационарных непрерывных линейных систем.

3 Критерии и области устойчивости обыкновенных непрерывных стационарных систем.

4 Переходные процессы и качество непрерывных стационарных систем управления.

5 Обеспечение устойчивости, повышение качества регулирования и синтез линейных САУ.

#### Литература по курсу

##### Основная

1 Ротач В.Я. Теория автоматического управления: Учебник для вузов. – 3-е изд., стереот. – М.: Издательство МЭИ, 2005. – 400 с.

##### Дополнительная

2 Подчукаев В.А. Теория автоматического управления (аналитические методы): Учебник для вузов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011 г. – 392 с.

3 Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т. 1. Линейные системы: Учебник для вузов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007 г. – 526 с.