

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**Утверждаю**

Директор филиала ФГБОУ ВО  
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске  
\_\_\_\_\_ А.С. Федулов

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
для ПОСТУПАЮЩИХ в МАГИСТРАТУРУ**

Направление подготовки  
**13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА и ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Магистерские программы:

1. Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость, надежность
2. Оптимизация развивающихся систем электроснабжения
3. Методы исследования и моделирования процессов в электромеханических преобразователях энергии
4. Электроприводы и системы управления электроприводов

И.о. зав. кафедрой  
«Электроэнергетические системы»

доцент \_\_\_\_\_ Р.В. Солопов  
\_\_\_\_\_ 2017 г.

Зав. кафедрой  
«Электромеханические системы»

доцент \_\_\_\_\_ В.В. Рожков  
\_\_\_\_\_ 2017 г.

## 1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

Электрическая цепь и её активные и пассивные элементы, сосредоточенные и распределенные параметры. Линейные электрические цепи постоянного тока. Вольтамперные характеристики приемников электрической энергии.

Законы Ома, Кирхгофа и Джоуля-Ленца.

Элементы линейных электрических цепей с сосредоточенными параметрами; R,L,C. Источники электрической энергии.

Расчет электрических цепей методами контурных токов и узловых потенциалов, Линейные соотношения в электрических цепях.

Представление линейных независимых источников эквивалентными схемами замещения с источниками ЭДС и источниками тока. Метод наложения.

Линейные электрические цепи синусоидального тока. Представление гармонических функций времени вращающимися векторами на комплексной плоскости. Комплексные переменные (комплексные действующие значения, комплексные амплитуды). Законы Ома в комплексной форме для R, L, C - элементов цепи. Комплексные сопротивления и проводимости. Активные и реактивные сопротивления и проводимости. Энергетические показатели в цепях синусоидального тока. Мощности: мгновенная, средняя за период активная и реактивная, полная комплексная. Коэффициент мощности.

Резонансные режимы в цепях синусоидального тока в последовательном и параллельном резонансных контурах (резонансы напряжений и токов). Цепи переменного тока со взаимно-индуктивными связями катушек. Воздушный (линейный) трансформатор.

Цепи трехфазного тока. Методы расчета симметричных и несимметричных режимов. Понятие о трехфазном источнике питания. Векторная диаграмма напряжений трехфазного генератора. Схемы соединения обмоток генератора.

Определение линейных токов и напряжений. Фазные токи и напряжения генератора и нагрузки. Симметричные и несимметричные трехфазные цепи. Преимущества трехфазных цепей.

Включение цепей R-L и R-C на постоянное и синусоидальное напряжения.

Переходные (динамические) процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами. Коммутации, законы коммутации. Математическая формулировка задачи анализа переходного процесса в линейной цепи с сосредоточенными параметрами. Основные методы анализа переходных процессов (классический, операторный, метод переменных состояний).

Выпрямители одно- и трехфазного тока.

Теория электромагнитного поля. Задачи электростатики.

Задачи анализа стационарного магнитного поля постоянного тока.

Электрический и магнитный поверхностный эффекты.

Характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы. Схемы замещения линий электропередачи и определение их параметров. Схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов и определение их параметров.

Физические основы работы электростанций различного вида.

Электрические нагрузки и графики потребления электроэнергии.

Основные характеристики электроприемников и потребителей электроэнергии. Режимы электропотребления.

Электрические нагрузки. Номинальная, средняя, среднеквадратичная, расчетная нагрузки. Расчетная нагрузка по пику температуры и тепловому износу изоляции. Тридцатиминутный максимум нагрузки. Коэффициент мощности нагрузки.

Графики электрических нагрузок (ГН). Классификация ГН. Расчетные коэффициенты ГН: коэффициенты использования, спроса, загрузки, заполнения, формы, максимума.

Режимы реактивной мощности в электрических сетях. Явления, связанные с передачей реактивной мощности. Потребители и источники реактивной мощности и их характеристики. Компенсация реактивных нагрузок. Размещение компенсирующих устройств в электрических сетях, выбор режимов их работы.

Классификация электрических машин. Законы лежащие в основе работы трансформаторов, автотрансформаторов, асинхронных и синхронных двигателей.

Потери энергии и КПД электрических машин.

Назначение, принцип действия и конструкции трансформатора.

Схема замещения трансформатора, параметры схемы замещения.

Схемы и группы соединений обмоток трансформаторов.

Назначение, принцип действия и конструкции автотрансформаторов.

Регулирование напряжения на трансформаторах и автотрансформаторах.

Асинхронные машины. Устройство, принцип действия и конструкция. Режимы работы.

Синхронные машины. Устройство, принцип действия и конструкция. Режимы работы.

## **2. ВОПРОСЫ**

**к вступительным испытаниям для поступающих в магистратуру  
по направлению подготовки**

### **13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА и ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

1. Линейные электрические цепи постоянного тока.
2. Закон Ома для постоянного тока.
3. Уравнения Кирхгофа для цепей постоянного тока.
4. Баланс мощностей в цепи постоянного тока
5. Закон Джоуля-Ленца.
6. Включение цепей R-L и R-C на постоянное напряжение.
7. Эквивалентные преобразования для упрощения анализа цепей: параллельного и последовательного соединения резисторов, треугольника в звезду и наоборот.
8. Метод наложения и представление схем эквивалентными источниками ЭДС и тока.
9. Метод контурных токов.
10. Метод узловых потенциалов.

11. Комплексная амплитуда. Комплекс действующего значения.
12. Изображение синусоидально изменяющихся величин векторами на комплексной плоскости.
13. Лапласово изображение простейших функций: постоянной величины, производной, интеграла, показательной функции.
14. Сложение и вычитание синусоидальных функций.
15. Особенности расчета цепей синусоидального тока по сравнению с цепями постоянного тока.
16. Комплексные сопротивление и проводимость электрической цепи.
17. Закон Ома в комплексной форме для  $R$ ,  $L$ ,  $C$  - элементов.
18. Законы Кирхгофа в комплексной форме.
19. Цепи трехфазного переменного тока. Преимущество трехфазных цепей. Линейные и фазные напряжения.
20. Понятие о трехфазном источнике питания.
21. Векторная диаграмма напряжений трехфазного генератора. Схемы соединения обмоток генератора.
22. Активная, реактивная и полная мощность в трехфазных цепях.
23. Измерения активной и реактивной мощностей в трехфазной цепи.
24. Реактивная мощность и явления связанные с её передачей.
25. Условие передачи максимальной активной мощности нагрузке. Согласованная нагрузка.
26. Коэффициент мощности нагрузки.
27. Энергетический баланс электрической сети переменного тока.
28. Резонанс токов. Условия резонанса.
29. Резонанс напряжений. Условия резонанса.
30. Феррорезонанс напряжений.
31. Феррорезонанс токов.
32. Цепь с двумя индуктивно-связанными катушками. Основные понятия: магнитный поток, ЭДС взаимной индукции.
33. Взаимная индуктивность, коэффициент индуктивной связи.
34. Методы расчетов симметричных режимов.
35. Методы расчетов несимметричных режимов. Основы метода симметричных составляющих.
36. Однополупериодные выпрямители.
37. Двухполупериодные выпрямители.
38. Классический метод анализа переходных процессов.
39. Операторный метод анализа переходных процессов.
40. Метод переменных состояний анализа переходных процессов.
41. Электростатическое поле. Напряженность, индукция, потенциал. Теорема Гаусса.
42. Магнитное поле постоянного тока. Магнитная индукция, магнитный поток, напряженность магнитного поля.
43. Магнитное поле постоянного тока. Закон полного тока.
44. Влияние магнитного и электрического поверхностных эффектов на сопротивление проводников на переменном токе.

45. Схемы замещения воздушных линий и определение их параметров.
46. Векторная диаграмма токов и напряжений воздушных линий
47. Схемы замещения трансформаторов и определение их параметров.
48. Технологический процесс производства электроэнергии на ТЭЦ.
49. Технологический процесс производства электроэнергии на АЭС.
50. Технологический процесс производства электроэнергии на КЭС.
51. Физические основы работы ветроэнергетических установок.
52. Основные характеристики электроприемников и потребителей электроэнергии, режимы их работы.
53. Графики электрических нагрузок и их классификация. Коэффициенты использования, загрузки, формы, спроса, максимума, заполнения, разновременности.
54. Потеря и падение напряжения в электрической сети переменного тока.
55. Законы, лежащие в основе работы трансформаторов.
56. Назначение, конструкция и принцип действия трансформаторов и автотрансформаторов.
57. Потери мощности и КПД трансформатора.
58. Регулирование напряжения на трансформаторах и автотрансформаторах.
59. Законы, лежащие в основе работы асинхронных двигателей.
60. Законы, лежащие в основе работы синхронных генераторов.

### 3. ЛИТЕРАТУРА

1. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники. Т.1, 5-е изд. – Санкт–Петербург: Питер, 2009. – 512 с.
2. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники. Т.2, 5-е изд. – Санкт–Петербург: Питер, 2009. – 432 с.
3. Крежевский, Ю.С. Общая энергетика : учебно-практическое пособие; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ульяновский государственный технический университет", д.и. Институт. - Ульяновск : УлГТУ, 2014. - 110 с. : ил., табл., схем. - Библ. в кн.
4. Лыкин А. В. Электрические системы и сети: Учеб. пособие. – М.: - Университетская книга; Логос, 2006.
5. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий. - М.: Интерметинжинеринг, 2007.
6. Гужов Н.П. Системы электроснабжения. Уч. пособие для вузов, Ростов Н/Д, Феникс, 2011-382 с.
7. Киреева Э.А. , Шерстнев С.М. Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике (с примерами расчетов) М.: КНОРУС, 2012–864с.
8. Иванов-Смоленский А.В. Электрические машины. Учеб. для вузов. – 2-е изд. В 2-х кн. – М.: Изд. МЭИ, 2004.
9. Радин В.И. и др. Электрические машины: Асинхронные машины: Уч. для студ. электромеханич. спец. вузов / Под ред. И.П. Копылова. – М.: Высш. шк., 1989.

10. Осин И.Л., Шакарян Ю.Г. Электрические машины: Синхронные машины: Учеб. пособие для вузов по спец. "Электромеханика".– М.: Высш. шк., 1990.

11. Данилов П.Е. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА. Конспект лекций по дисциплине «Электрический привод». - Смоленск: СФМЭИ, 2010.

12. Электротехнический справочник: в 4-х Т., Т.2. Электротехнические изделия и устройства. Под ред. В.Г. Герасимова. – М.: Изд. МЭИ, 1998.

13. Электротехнический справочник: в 4-х Т., Т.4. Использование электрической энергии / Под общ. ред. В.Г. Герасимова и др. – 9-е издан., стер. – М.: Изд. МЭИ, 2004.

**Программу вступительных испытаний в магистратуру  
по направлению «Электроэнергетика и электротехника» подготовили:**

д-р. техн. наук, профессор

В.П. Кавченков

д-р. техн. наук, профессор

П.Е. Данилов

канд. техн. наук, доцент

Л.И. Долецкая

канд. техн. наук, доцент

Ю.Д. Кулик