

**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Российский государственный политехнический университет
(Новочеркасский политехнический институт)» им. М.И. Платова

УТВЕРЖДАЮ:

Декан ЭНФ, к.т.н., доцент

И.В. Троценко

«16» мая 2024г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ**

по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

направленности:

«Электромеханические преобразователи энергии»

«Электрические аппараты управления и распределения энергии»

«Электрические станции и электроэнергетические системы»

«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

«Автоматизированные электромеханические комплексы и системы»

«Цифровые системы электроснабжения»

Уровень высшего образования – магистратура
Программа академической магистратуры

2024 год

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа вступительных испытаний предназначена для поступающих в магистратуру по направлению 13.04.02. «Электроэнергетика и электротехника» по направленностям: «**Электромеханические преобразователи энергии**», «**Электрические аппараты управления и распределения энергии**», «**Электрические станции и электроэнергетические системы**», «**Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем**», «**Автоматизированные электромеханические комплексы и системы**», «**Цифровые системы электроснабжения**» и составлена на основе требований, предъявляемых действующим федеральным государственным стандартом высшего профессионального образования к минимуму содержания и уровню подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Программа содержит основные разделы учебных дисциплин цикла профессиональной подготовки бакалавров направления 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника».

Вступительные испытания в магистратуру проводятся в виде собеседования и проверки письменного ответа на вопросы билета. Предварительно предоставляется один час времени на подготовку и оформление письменного ответа на вопросы билета. В процессе собеседования, поступающие должны показать свою подготовленность к продолжению образования в магистратуре.

**1. Требования к уровню подготовки поступающего в магистратуру по
направлению подготовки
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Лица, желающие освоить программу специализированной подготовки магистра должны иметь высшее профессиональное образование, подтвержденное документом государственного образца определенной ступени. Лица, имеющие диплом бакалавра по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» зачисляются на специализированную магистерскую подготовку на конкурсной основе. Условия конкурсного отбора определяются вузом на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования бакалавра по данному направлению.

Лица, желающие освоить программу специализированной подготовки магистра по данному направлению и имеющие высшее профессиональное образование, профиль которого не соответствует указанному, допускаются к участию в конкурсе по результатам собеседования.

Лица, желающие освоить программу специализированной подготовки магистра по данному направлению, в рамках образовательных программ: «Электроэнергетические преобразователи энергии», «Электрические аппараты управления и распределения энергии», «Электрические станции и электроэнергетические системы», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы», «Цифровые системы электроснабжения» должны быть готовы к участию во всех этапах проектирования, исследования, изготовления и эксплуатации соответствующего электрооборудования, систем управления и распределения энергии, разработке всех видов документации.

Лица, желающие освоить программу специализированной подготовки магистра по данному направлению должны быть способны изучать специальную литературу, анализировать достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области профессиональной деятельности. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей при разработке математических моделей объектов и процессов различной физической природы, алгоритмического и программного обеспечения, в научных исследованиях и проектно-конструкторской деятельности. Будущие магистры должны быть готовы к работе в коллективе исполнителей, знакомы с методами управления и организации работы такого коллектива. Организовывать свой труд на научной основе, владеть современными информационными технологиями, применяемыми в сфере профессиональной деятельности, быть методически и психологически готовыми к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами.

**2.1. Вопросы к вступительному испытанию (собеседованию) в
магистратуру по направлению подготовки
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Направленности
«Электромеханические преобразователи энергии»
«Электрические аппараты управления и распределения энергии»**

2.1.1. Электрические машины

1. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Электродвигатели с короткозамкнутым и фазным ротором.
2. Способы пуска асинхронного двигателя, регулирование частоты вращения.
3. Устройство и принцип действия однофазного и конденсаторного асинхронного двигателя. Особенности пуска от однофазной сети трехфазных двигателей.
4. Характеристики асинхронных двигателей.
5. Устройство и принцип действия машины постоянного тока.
6. Пуск двигателей постоянного тока.
7. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.
8. Характеристики генераторов постоянного тока.
9. Характеристики двигателей постоянного тока.
10. Устройство и принцип действия синхронной машины.
11. Работа синхронной машины в генераторном и двигательном режимах. Основные характеристики синхронной машины.
12. Особенности пуска синхронного двигателя.
13. Трансформаторы. Устройство и принцип действия.
14. Конструкции силовых трансформаторов.

2.1.2. Электрические и электронные аппараты

1. Классификация и условия работы электрических аппаратов.
2. Контактные и магнитные пускатели.
3. Электромагнитные реле. Полупроводниковые реле.
4. Автоматические выключатели. Разновидности автоматических выключателей.
5. Предохранители.
6. Силовые контроллеры. Командоаппараты.
7. Электромагнитные механизмы электрических аппаратов.
8. Электрические контакты. Физические явления в электрических контактах.
9. Электрическая дуга в электрических аппаратах. Способы гашения дуги постоянного и переменного тока.
10. Тепловые процессы в электрических аппаратах.
11. Магнитные цепи электрических аппаратов. Расчет магнитных цепей.
12. Силовые электронные ключи на транзисторах и тиристорах.
13. Тиристорные коммутаторы и регуляторы напряжения.
14. Датчики физических величин.

2.1.3. Аналоговая и цифровая электроника

1. Аналоговые и цифровые сигналы. Способы представления и обработки.
2. Полупроводниковые приборы. Аналоговые и цифровые интегральные схемы.
3. Операционные усилители (ОУ). Основные параметры ОУ. Схемы включения ОУ.
4. Аналоговые компараторы на основе ОУ.
5. Триггеры и счетчики. Назначение, устройство, принцип действия режимы работы.
6. Параллельные и последовательные регистры. Назначение, устройство и режимы работы.
7. Аналогово-цифровые преобразователи (АЦП). Типы, устройство, принцип действия.
8. Аналоговые и цифровые мультиплексоры и демультимплексоры.
9. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Назначение, устройство и принцип действия.
10. Шифраторы и дешифраторы. Назначение и принцип действия.
11. Микропроцессоры. Основные направления применения.
12. Выпрямители и сглаживающие фильтры.
13. Транзисторные ключи на биполярных и КМОП- транзисторах.

Список рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Копылов И. П. Электрические машины/ М.: Высш. шк., 2006. - 607 с.
2. Иванов-Смоленский А. В. Электрические машины/ М.: МЭИ, т.1, 2006. - 652 с.
3. Иванов-Смоленский А. В. Электрические машины/ М.: МЭИ, т.2, 2006. - 532 с.
4. Беспалов В. Я. Электрические машины/ Котеленец Вольдек А. И. Электрические машины/ Попов В. В.; СПб.: Питер, 2008. - 320 с. Н. Ф. ; М.: Академия, 2006. - 320 с.
5. Розанов Ю. К. Силовая электроника: учебник для вузов/ Рябчицкий М. В., Кваснюк А. А.; 2-е изд., стер. - М.: МЭИ, 2009.
6. Рама Редди С. Основы силовой электроники-М.: Техносфера, 2006.

Дополнительная литература

1. Кычаков В. П. Математическое описание и математическое моделирование переходных процессов в электрических системах. Вычислительные методы анализа : учеб. пособие для вузов / Иркутский гос. техн. ун-т; - Иркутск: Изд-во ИГТУ, 2008. - 288 с.
2. Бахвалов Ю.А. Математическое моделирование : учеб. пособие / ЮРГТУ(НПИ); - Новочеркасск : Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2010. - 142 с.
3. Копылов И. П. Космическая электромеханика/ М.: Высшая школа, 2005. – 127

4. Кукеков Г.А., Васерина К.Н., Лунин В.П. Полупроводниковые электрические аппараты. - Л.: Энергоатомиздат. 1991.
5. Могилевский Г.В. Гибридные электрические аппараты низкого напряжения. – М.: Энергоатомиздат. 1986. Электрические и электронные аппараты. Под ред. Розанова Ю.К. – М.: Энергоатомиздат. 1998.
6. Электрические и электронные аппараты. Под ред. Розанова Ю.К. – М.: Энергоатомиздат. 1998. Бурков А.Т. Электронная техника и преобразователи.- М.: Транспорт. 1999.
7. Розанов Ю.К. Основы силовой электроники. - М.: Энергоатомиздат. 1992
8. Опачий Ю.Ф., Глудкин О.П. Аналоговая и цифровая электроника. Учебник для вузов. М.: Горячая линия – Телеком. 2005. – 765 с.

**2.2. Вопросы к вступительному испытанию (собеседованию) в
магистратуру по направлению подготовки
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Направленности
«Электрические станции и электроэнергетические системы»
«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»**

2.2.1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

1. Законы Кирхгофа и Ома, 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. Метод наложения для линейных цепей переменного тока.
5. Треугольник мощностей. Понятие активной, реактивной и полной мощностей.
6. Метод контурных токов.
7. Метод узловых потенциалов.
8. Индуктивно связанные элементы, их согласное и встречное включение.
9. Закон Ома и векторная диаграмма для последовательной и параллельной R, L, C цепей.
10. Резонанс напряжений и токов в линейных электрических цепях.
11. Трёхфазные системы, причины их широкого распространения. Линейные и фазные величины. Схемы соединений источников и потребителей.
12. Понятие о методе симметричных составляющих в трехфазных цепях. Составляющие напряжений и токов прямой, обратной и нулевой последовательности.
13. Первый закон коммутации (формулировка, примеры).
14. Второй закон коммутации (формулировка, примеры).
15. Понятие о переходных процессах в цепях переменного тока.
16. 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.

2.2.2. 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 электропередачи.
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. Пospelов Г. Е., Лычѳв 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.

2.2.3. РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА ЭНЕРГОСИСТЕМ

1. Виды повреждений в электрических сетях.
2. Защиты от КЗ на землю в сетях с глухо заземленной нейтралью.
3. Защиты от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью и в сетях с компенсацией тока замыкания на землю.
4. Схемы замещения трансформаторов для токов нулевой последовательности.
5. Порядок расчета несимметричных КЗ. Правило эквивалентности прямой последовательности.
6. Основные свойства релейной защиты. Примеры реализации этих свойств.
7. Принципы выполнения максимальной токовой защиты и токовой отсечки.
8. Принципы выполнения дистанционной защиты линий.
9. Принципы выполнения продольной дифференциальной токовой защиты линий.
10. Принципы выполнения поперечной дифференциальной токовой защиты линии.
11. Дифференциально-фазная высокочастотная защита линии

электропередачи.

12. Классификация устройств релейной защиты: основные, резервные и дополнительные, защиты с относительной и абсолютной селективностью, максимального и минимального типа. Примеры реализации.

13. Фильтры токов и напряжений нулевой последовательности в технике релейной защиты.

14. Основные виды характеристик срабатывания реле сопротивления, применяемые в технике релейной защиты.

15. Блокировка при качаниях дистанционной защиты линий электропередачи.

16. - Защиты статора синхронного генератора

17. - Защиты ротора синхронного генератора

18. Повреждения и ненормальные режимы силовых трансформаторов и автотрансформаторов.

19. Принцип работы и особенности выполнения продольной дифференциальной токовой защиты трансформаторов.

20. Принцип выполнения устройств автоматического повторного включения.

21. Принцип выполнения устройств автоматического ввода резерва.

22. Принцип выполнения устройств автоматической частотной разгрузки.

23. Устройство резервирования отказа выключателей (УРОВ).

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 автоматизации 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.

**2.3. Вопросы к вступительному испытанию (собеседованию) в
магистратуру по направлению подготовки
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Направленности
«Автоматизированные электромеханические комплексы и системы»**

2.3.1. Теория автоматического управления

1. Основные элементы функциональных схем систем автоматического управления.
2. Принципы управления автоматическими системами. Построение систем комбинированного управления.
3. Понятие о системах стабилизации, программного управления и следящих системах.
4. Понятие о нелинейных и линейных автоматических системах.
5. Виды типовых воздействий, используемых при исследовании систем автоматического управления.
6. Элементарные динамические звенья систем автоматического управления, их передаточные функции.
7. Передаточные функции и переходные процессы апериодического звена.
8. Передаточные функции и переходные процессы колебательного звена.
9. Преобразование структурных схем систем автоматического управления при последовательном соединении звеньев.
10. Преобразование структурных схем систем автоматического управления при согласно-параллельном соединении звеньев.
11. Преобразование структурных схем систем автоматического управления при встречно-параллельном соединении звеньев.
12. Понятие о частотных методах исследования автоматических систем. Логарифмические частотные характеристики, их размерность; основные достоинства при исследовании систем автоматического управления.
13. Передаточные функции, графики логарифмических частотных характеристик элементарных звеньев систем автоматического управления.
14. Передаточная функция, графики логарифмических частотных характеристик апериодического звена первого порядка.
15. Передаточные функции, графики логарифмических частотных характеристик колебательного звена при различных значениях коэффициента демпфирования.
16. Математическая постановка задачи исследования устойчивости систем автоматического управления. Связь вида переходного процесса со значением и знаком вещественной части корней характеристического уравнения систем автоматического управления.
17. Понятие о прямых показателях качества переходных процессов: времени, перерегулировании и колебательности переходного процесса.
18. Способы уменьшения статических ошибок систем автоматического управления.
19. Последовательная коррекция статических и динамических свойств систем автоматического управления.

20. Параллельная коррекция статических и динамических свойств систем автоматического управления.

2.3.2. Электрический привод

1. Уравнение движения электропривода для одномассовой механической системы.
2. Приведение поступательно и вращательно движущихся масс к валу двигателя.
3. Приведение моментов и усилий от исполнительного механизма к валу двигателя с учетом и без учета КПД передаточного устройства.
4. Приведение скорости движения исполнительного механизма к валу двигателя.
5. Механические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
6. Механические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
7. Механические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.
8. Механические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя.
9. Механические характеристики и особенности работы синхронного двигателя.
10. Основные режимы работы двигателей по загрузке и продолжительности работы.
11. Методы эквивалентных величин, используемые для выбора электродвигателя требуемой мощности.
12. Метод построения нагрузочной диаграммы и тахограммы электропривода с механизмом.
13. Способы регулирования скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
14. Способы регулирования скорости асинхронного электродвигателя изменением добавочных сопротивлений или добавочной ЭДС в цепи ротора.
15. Способы регулирования скорости и механические характеристики асинхронных электродвигателей.
16. Способ регулирования скорости асинхронного электродвигателя изменением числа пар полюсов.
17. Механические характеристики частотно-регулируемого асинхронного электродвигателя.
18. Механические характеристики частотно-регулируемого асинхронного электродвигателя при постоянстве главного потокосцепления двигателя.
19. Механические характеристики частотно-регулируемого асинхронного электродвигателя при постоянстве потокосцепления ротора.
20. Статические нагрузки, реактивные и активные моменты электропривода. Основные зависимости статических моментов рабочих машин.

2.3.3. Системы управления электроприводов

1. Основные функции, выполняемые системами автоматического управления электроприводов.
2. Разновидности электрических схем управления электроприводов, их назначение и области рационального применения.
3. Требования, предъявляемые к электрическим схемам управления электроприводов.
4. Принципы автоматизации пуска и торможения электрических двигателей.
5. Способ автоматизации пуска электродвигателей постоянного и переменного токов в функции скорости.
6. Способ автоматизации пуска электродвигателей постоянного и переменного токов в функции тока.
7. Способ автоматизации пуска электродвигателей постоянного и переменного токов в функции времени.
8. Особенности построения и функционирования разомкнутой системы «преобразователь-двигатель» для двигателя постоянного тока.
9. Особенности построения и функционирования замкнутой системы регулирования скорости электродвигателя постоянного тока.
10. Влияние обратной связи по напряжению на работу и механические характеристики системы «преобразователь-двигатель постоянного тока».
11. Влияние обратной связи по скорости на работу и механические характеристики системы «преобразователь-двигатель постоянного тока».
12. Применение обратных связей по току в системах регулирования скорости электродвигателя постоянного тока.
13. Принцип построения системы подчиненного регулирования скорости двигателя, ее достоинства.
14. Структура и характеристики двухконтурной системы подчиненного регулирования двигателя постоянного тока с пропорциональным регулятором скорости.
15. Структура и характеристики двухконтурной системы подчиненного регулирования двигателя постоянного тока с пропорционально-интегральным регулятором скорости.
16. Настройка контура регулирования скорости двигателя на симметричный оптимум и определение передаточной функции регулятора.
17. Настройка контура регулирования скорости двигателя на технический оптимум и определение передаточной функции регулятора.
18. Реализация и механические характеристики системы регулирования скорости асинхронного двигателя с помощью тиристорного регулятора напряжения в цепи статора.
19. Область применения, достоинства и недостатки систем векторного управления.
20. Механические характеристики асинхронного двигателя при векторном управлении с ориентацией по вектору потокосцепления ротора

Список рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Епифанов А. П. Основы электропривода [Текст]: учеб. пособие для вузов / Епифанов А. П.; - СПб.М.Краснодар:Лань, 2008. - 192 с. - ISBN 978-5-8114-0770-5: 342-43 Гриф (УМО)
2. Фираго Б. И. Теория электропривода [Текст]: учеб. пособие для вузов / Фираго Б. И.; Павлячик Л. Б.; . - 2-е изд.. - Минск :Техноперспектива, 2007. - 585 с. - ISBN 978-985-6591-46-7: 964-33
3. Гребенников В. И. Системы управления электроприводов постоянного и переменного тока [Текст]: учеб. пособие для вузов / Гребенников В. И. ; ЮРГТУ(НПИ), каф. "Электропривод и автоматика". - Новочеркасск : Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2010. - 180 с. (2:20)
4. Грехов В. П. Системы управления электроприводов [Текст]: учеб. пособие [для вузов] / Грехов В. П. ; . - М. : Изд-во МГОУ, 2009. - 99 с. - ISBN 978-5-7045-0880-9: (1:20)
5. Ротач В.Я. Теория автоматического управления [Текст]: учебник для вузов / В.Я. Ротач. - 3-е изд., стер. - М.: МЭИ, 2005. - 400 с.: ил. - ISBN 5-7046-0139-5. (50:98).
6. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы [Текст]: учеб. пособие для вузов / И. В. Мирошник. - СПб. : Питер, 2005. - 336 с.: ил. - (Учебное пособие). - ISBN 5-469-00350-7. (35:98).

Дополнительная литература

7. Корякин-Черняк С.Л., Партала О.Н., Давиденко Ю.Н., Володин В.Я. Электротехнический справочник [Электронный ресурс].-М.: Наука и Техника, 2009 г.-464с.ISBN 978-5-94387-806-0. – Режим доступа www.knigafund.ru
8. Лимонов Л. Г. Автоматизированный электропривод промышленных механизмов [Текст]: / Лимонов Л. Г.;- Харьков: ФОРТ, 2009. - 272 с. - ISBN 978-966-8599-56-9: 245-00
9. Дюбей Г. К. Основные принципы устройства электроприводов [Текст]: пер. с англ. / Дюбей Г. К.; - М.: Техносфера, 2009. - 480 с. - ISBN 978-5-94836-207-6: 610-00
10. Подкучаев В.А. Теория автоматического управления (аналитические методы) [Текст]: Учеб. Для вузов – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 392 с. Доступ www.knigafund.ru
11. Егоров А.И. Основы теории управления. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011 – 504 с. www.knigafund.ru

**2.4. Вопросы к вступительному испытанию (собеседованию) в
магистратуру по направлению подготовки
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Направленности
«Цифровые системы электроснабжения»**

2.4.1. Теоретические основы электротехники

1. Двухполюсные элементы схем замещения электрических цепей и их параметры.
2. Связь между напряжениями и токами двухполюсных элементов схем замещения электрических цепей.
3. Законы Кирхгофа и их применение в расчетах электрических цепей.
4. Комплексный (символический) метод расчета установившихся режимов линейных электрических цепей с гармоническими (синусоидальными) напряжениями и токами.
5. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
6. Активная, реактивная и полная мощности при гармонических (синусоидальных) напряжениях и токах. Коэффициент мощности.
7. Метод контурных токов.
8. Метод узловых потенциалов (напряжений).
9. Метод эквивалентного генератора (источника, активного двухполюсника).
10. Индуктивно связанные элементы (катушки), их согласное и встречное включение.
11. Особенности записи второго закона Кирхгофа в линейных цепях с индуктивно связанными элементами для мгновенных и комплексных значений напряжений и токов. Схема и уравнения трансформатора в линейном режиме.
12. Резонансные явления в линейных электрических цепях.
13. Симметричный режим линейных трехфазных цепей с гармоническими (синусоидальными) напряжениями и токами при соединении нагрузки звездой и треугольником.
14. Представление периодических негармонических (несинусоидальных) напряжений и токов в виде тригонометрического ряда Фурье. Действующие значения периодических напряжений и токов.
15. Активная, реактивная и полная мощности при периодических негармонических (несинусоидальных) напряжениях и токах. Коэффициент мощности.
16. Высшие гармоники в трехфазных цепях. Причины их возникновения.
17. Возникновение переходных процессов и законы коммутации. Начальные условия.
18. Сущность классического метода расчета переходных процессов в линейных электрических цепях. Принужденные и свободные составляющие.
19. Корни характеристического уравнения и их влияние на характер переходных процессов в линейных электрических цепях. Постоянная времени.
20. Основы операторного метода расчета переходных процессов в линейных цепях.

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.

2.4.2. Системы электроснабжения

1. Классификация потребителей электрической энергии по категориям надежности электроснабжения. Требования к системе электроснабжения.
2. Выбор материала жилы проводника, его изоляции и способа прокладки в помещениях с указанной окружающей средой.
3. Выбор напряжения электрической сети по технико-экономическим критериям.
4. Основные числовые характеристики и коэффициенты графиков электрических нагрузок.
5. Понятие расчетной электрической нагрузки по нагреву. Принцип получасового максимума электрической нагрузки.
6. Основные методы определения расчетной электрической нагрузки для промышленных предприятий.
7. Условно-графическое обозначение основного электротехнического оборудования цеха и подстанций на схемах.
8. Определение расчетного и пикового токов группы электроприемников.
9. Принципы построения внутрицеховых и заводских электрических сетей.
10. Центр электрических нагрузок. Методы определения. Картограмма нагрузок.
11. Методы расчета потерь электроэнергии в электрических сетях и трансформаторах.
12. Методы снижения потерь электроэнергии в системах электроснабжения.
13. Расчеты токов короткого замыкания в системах электроснабжения.
14. Принципы построения цеховых (до 1000 В) и заводских (выше 1000

В) сетей систем электроснабжения промышленных предприятий.

15. Принципы построения городских и сельскохозяйственных сетей систем электроснабжения.

16. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения.

17. Основные показатели качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ.

18. Несимметрия нагрузок электроприемников. Влияние несимметрии на потери электроэнергии в сетях и трансформаторах.

19. Методы и технические средства для снижения уровня высших гармоник в системах электроснабжения

20. Методы и технические решения для снижения колебаний напряжения в сетях систем электроснабжения

Литература

1. Правила устройства электроустановок: Все действующие разделы Г1УЭ-6 и ПУЭ-7. 4-й выпуск (с изм. и доп., по состоянию на 1 мая 2006 г.). - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2006. - 854 с., ил.

2. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб, пособие для студ. сред, проф. образования / Е.А. Конюхова. - 4-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 320 с.

3. Кудрин Б.И. Электроснабжение. М.: Издательский центр «Академия», 2012. - 352 с.

2.4.3. Электроэнергетические системы и сети

1. Основные понятия и определения. Классификация электрических сетей.

2. Общая характеристика и элементы воздушных линий электропередачи.

3. Кабельные линии электропередачи.

4. Схемы замещения воздушных линий электропередачи. Определение параметров схемы замещения.

5. Параметры схемы замещения двухобмоточных и трёхобмоточных трансформаторов.

6. Автотрансформатор. Особенности соединения обмоток. Понятие типовой мощности.

7. Потери мощности в элементах электрической сети.

8. Задание нагрузок при расчётах установившихся режимов.

9. Расчёты режимов линии по известным параметрам нагрузки и по известным параметрам источника.

10. Расчёт режима линии на холостом ходу. Векторная диаграмма.

11. Падение и потеря напряжения в линии электрической сети.

12. Баланс активной мощности и его связь с частотой.

13. Регулирование напряжения в энергосистеме. Особенности различных КУ как устройств для регулирования напряжения.

14. Регулирование напряжения с помощью трансформаторов.

15. Принципы регулирования напряжения в распределительных сетях.

16. Основные технико-экономические показатели. Определение капитальных вложений на сооружение сети и ежегодных издержек на её эксплуатацию.

17. Основные типы понижающих подстанций. Выбор схем присоединений подстанций к электрической сети.

18. Критерий выбора оптимального варианта проектируемой сети.

19. Выбор номинального напряжения сети.

20. Выбор сечения проводов и их проверка по техническим ограничениям.

Литература

1. Поспелов Г.Е., Лычев П.В., Федин В.Т. Электрические системы и сети: Учебник. - Мн.: УП «Технопринт», 2004.

2. Лыкин А.В. Электрические систем и сети: Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002.

3. Справочник по проектированию электроэнергетических систем. Под ред. Д.Л. Файбисовича. - М.: Изд-во ЭНАС, 2005.

4. Критерии и система оценок собеседования для поступающих в магистратуру

При проведении вступительных испытаний ответ должен отражать основную суть заданного вопроса, обоснованную с применением теоретических положений, выводов и терминологии данной дисциплины.

Ответ оценивается оценками «отлично» (81-100 баллов), «хорошо» (61-80 баллов), «удовлетворительно» (51-60 баллов) и «неудовлетворительно» (0-50 баллов) по каждому из трех вопросов. Результат объявляется в день проведения вступительных испытаний после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационной комиссии. Положительным результатом прохождения вступительных испытаний считается получение оценки не ниже «удовлетворительно» по каждому из трех вопросов.

Программа вступительных испытаний в магистратуру составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Программа рассмотрена и одобрена на заседаниях кафедр: «Электрические станции и электроэнергетические системы», протокол № 17 от 15.05.2024 года; «Электроснабжение и электропривод», протокол № 11 от 18.04.2024 года.; «Электромеханика и электрические аппараты», протокол № 10 от 07.05.2024 года.

Программа утверждена на заседании Ученого совета энергетического факультета Протокол № 13 от 16.05.2024 года.