

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в магистратуру по направлению подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Программа предназначена для подготовки к вступительному экзамену в магистратуру по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Программа вступительных экзаменов в магистратуру сформирована на основе действующего стандарта подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и включает ключевые вопросы по дисциплинам общепрофессиональной и специальной подготовки, предусмотренным указанным стандартом.

Лица, имеющие диплом бакалавра (специалиста) и желающие освоить магистерскую программу, зачисляются в магистратуру по результатам вступительных испытаний, программы которых разрабатываются Университетом с целью установления у поступающего наличия компетенций, необходимых для освоения магистерских программ по данному направлению.

Содержание программы вступительных экзаменов в магистратуру выстраивается на основе дисциплин, предусмотренных учебным планом подготовки бакалавров по направлению Электроэнергетика и электротехника.

направленность (профиль) «Цифровые электроэнергетические системы и сети», «Менеджмент в электроэнергетике и электротехнике»

(очная, очно-заочная формы обучения)

1. Понятие основных и утяжелённых (послеаварийных) режимов работы электрической системы.
2. Баланс мощностей в узлах электрической системы.
3. Выбор марки и сечения провода высоковольтной воздушной ЛЭП по техническим и экономическим условиям.
4. Расчёт параметров схемы замещения элементов электрической системы.
5. Составление схемы замещения отдельных элементов электрической системы и электрической сети.
6. Расчёт падения, абсолютного и относительного значений потери напряжения в проводах ЛЭП и в обмотках силовых трансформаторов и автотрансформаторов общего назначения.
7. Расчёт абсолютного и относительного значений потери мощности и электроэнергии (по графикам электрических нагрузок, по времени наибольших потерь) в основных элементах электрической сети.
8. Расчёт рабочего (установившегося) режима электрической сети или отдельного её элемента по «данным начала», «данным конца» и методом последовательных приближений в два этапа.
9. Электрический расчёт установившегося режима простой замкнутой сети (кольцевой, с двусторонним питанием при равенстве и неравенстве напряжений на источниках).
10. Расчёт коэффициента полезного действия ЛЭП, силовых трансформаторов и автотрансформаторов общего назначения и электрической сети.

11. Выбор мощности компенсирующих устройств с целью обеспечения заданных значений напряжения и коэффициента мощности в электрической сети.

12. Регулирование напряжения изменением коэффициента трансформации силовых трансформаторов и автотрансформаторов, имеющих устройство РПН.

13. Расчет периодической составляющей тока короткого замыкания (КЗ) для различных моментов времени как с учетом нагрузки, так и без нее.

14. Алгоритм расчета трехфазного КЗ в сложной схеме.

15. Расчет ударного тока короткого замыкания.

16. Комплексные схемы замещения при однократной поперечной несимметрии.

17. Правило эквивалентности прямой последовательности.

18. Расчет токов двухфазного короткого замыкания.

19. Расчет токов однофазного короткого замыкания.

20. Расчет остаточного напряжения на шинах при трехфазном коротком замыкании за сосредоточенным сопротивлением.

21. Выбор силовых трансформаторов на электрических станциях и подстанциях с учетом нагрузочной способности.

22. Выбор сечения проводников по нагреву в длительном режиме.

23. Термическая стойкость проводников к токам короткого замыкания.

24. Проверка заданного сечения проводника по термической стойкости к токам короткого замыкания.

25. Расчетные условия при коротком замыкании.

26. Выбор минимального по термической стойкости сечения проводника.

27. Электродинамическая стойкость проводников к токам КЗ.

28. Механический расчет простой и составной шинных конструкций.

29. Ограничение токов КЗ на электрических станциях и подстанциях.

30. Выбор линейных и секционных реакторов.

31. Выбор и проверка электрических аппаратов: выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов тока, напряжения, токоограничивающих реакторов.

32. Схемы распределительных устройств станций и подстанций и оперативные переключения них.

33. Расчет тока срабатывания максимальной токовой защиты (МТЗ) линий, трансформаторов, блоков линия – трансформатор.

34. Проверка чувствительности МТЗ блока -линия - трансформатор, кабельной линии.

35. Расчет тока срабатывания МТЗ трансформатора с пуском по напряжению.

36. Расчет тока срабатывания токовой отсечки линии, трансформатора, блока линия – трансформатор.

37. Расчет начального тока срабатывания дифференциальной защиты трансформатора, генератора.

38. Схема токовых цепей дифференциальной защиты трансформатора, генератора, типы применяемых дифференциальных реле.

39. Чувствительность дифференциальной защиты.

40. Расчет тока срабатывания защиты от замыкания на землю линии.

41. Расчет тока срабатывания реле защиты от коротких замыканий электродвигателя.

42. Расчет тока срабатывания защиты от замыкания на землю электродвигателя.

43. Работа АВР при отключении одного трансформатора двухтрансформаторной подстанции релейной защитой.

44. АПВ линий, требования, предъявляемые к АПВ линий.

Рекомендуемая литература

1. Переходные процессы в электроэнергетических системах / И.П. Крючков, В.А. Старшинов, Ю.П. Гусев, М.В. Пираторов; под ред. И.П. Крючкова. М.: изд. дом МЭИ, 2008.
2. Системы электроснабжения / Н.П. Гужов, В.Я. Ольховский, Д.А. Павлюченко. Учебник. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008.
3. Лыкин А.В. Электрические системы и сети. Учебное пособие - Новосибирск: НГТУ, 2004.
4. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети» для студентов специальности 140205 и направления 140200 / Кононов Ю.Г., Кононова Н.Н., Маругин В.И. – Ставрополь, СевКавГТУ, 2006.
5. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети» для студентов специальности 140205 и направления 140200 / Маругин В.И., Аванесова Е.А. – Ставрополь, СевКавГТУ, 2006.
6. Ванурин Н.И. Электрические машины. Учебное пособие. М.: Энергоиздат, 2004.
7. Александров Н.Н. Электрические машины и микромашины. Учебник для вузов - М.: Энергоатомиздат, 2005.
8. Кобозев В.А. Основы энергосбережения в асинхронном электроприводе. Учебное пособие. СтГАУ, Ставрополь – 2003.
9. Г.Ф. Быстрицкий Энергосиловое оборудование промышленных предприятий: Учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2003.
10. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования. - РД 153-34.0-20.527-98. - М., 2001.
11. Гамазин С.И., Ставцев В.А., Цырук С.А. Переходные процессы в системах промышленного электроснабжения, обусловленные электродвигательной нагрузкой. -М.: Изд-во МЭИ, 2007.
12. Куликов Ю.А. Переходные процессы в электрических системах: Учеб. пособие. - Новосибирск: НГТУ, М.: Мир: ООО «Издательство АСТ», 2005.
13. Крючков И.П. Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах: Учебное пособие для вузов. М.: Изд-во МЭИ, 2004.
14. Евдокунин Г.А. Электрические системы и сети. -Учеб. пособие для студ. эл. техн. спец. Вузов. - СПб: Изд-во Сизова М.П., 2004.
15. Околович М.Н. Проектирование электрических станций: Учебник для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 2000.
16. Выбор и эксплуатация силовых трансформаторов: Учеб. пособие для вузов: / Г.Ф. Быстрицкий, Б.И. Кудрин. – М.: Издательский центр «Академия», 2003.
17. Техническое обслуживание измерительных трансформаторов тока и напряжения / Сост. Ф.Д. Кузнецов; Под ред. Б.А. Алексеева. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004.
18. Старшинов В.А., Пойдо А.И., Пираторов М.В. Электрическая часть гидроэлектростанций: учебное пособие. – М.: Издательство МЭИ, 2003.
19. А.И. Гринь, Х.М. Мустафаев Электрическая часть станций и подстанций. Учебное пособие, Ставрополь, 2002.

20. Стерман Л.С., Лавыгин В.М., Тишин С.Г. Тепловые и атомные электрические станции: Учебник для вузов. – М.: Издательство МЭИ, 2004.
21. Г.Ф. Быстрицкий Основы энергетики: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2006.
22. Основы современной энергетики: в двух частях / Под общей редакцией чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. - М.: Издательство МЭИ, 2002.
23. Баланов Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В. Схемы выдачи мощности электростанций: Методические аспекты формирования. – М.: Энергоатомиздат, 2002.
24. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования / Под ред. Б. Н. Неклепаева. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004.
25. Электрооборудование электрических станций и подстанций. / Л. Д. Рожкова, Л. К. Корнеева, Т. В. Чиркова. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2005.
26. Электротехнический справочник / Под общ. ред. профессоров Московского энергетического института Герасимова В. Г. , Дьякова А. Ф., Ильинского Н. Ф., Лабунцова В. А., Морозкина В.П., Орлова И. Н. (главный редактор), Попова А. И., Строева В. А. 9-е издание, стереотипное. Издательство МЭИ. Том 3 - "Производство, передача и распределение электрической энергии". 2004 г.
27. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения / В.А. Андреев. - М.: Высшая школа, 2008г.

направленность (профиль) «Цифровой электропривод и преобразовательная техника»

(очная, очно-заочная формы обучения)

1. Амплитудный, широтный и широтно-импульсный методы регулирования напряжения в схемах автономных инверторов напряжения (АИН). В чём их отличие? Алгоритмы однополярной и двухполярной модуляции применительно к мостовой схеме АИН с однофазным выходом.
2. Выпрямители (однофазные, многофазные, составные). Функциональная схема, назначение её узлов. Внешняя характеристика. Область применения.
3. Датчики скорости и пути. Коллекторные и бесколлекторные тахогенераторы. Фотоимпульсные кодовые и инкрементальные датчики измерения углового положения вала, принцип действия. Достоинства и недостатки.
4. Комплексные величины, функции комплексного переменного в задачах ТАУ, ТОЭ.
5. Компьютерное управление регулируемым приводом. Алгоритм, ассемблер-программа.
6. Механика линейного и вращательного движения. Момент инерции. Динамический момент.
7. Назначение электропривода. Классификация электроприводов по назначению по мощности. Асинхронные, синхронные, постоянного тока.
8. Передаточная функции ПИ-регулятора и его реакция на скачок входного сигнала.
9. Понятие активной и реактивной мощности. Почему потребитель должен стремиться работать с высоким коэффициентом мощности?
10. Понятие магнитодвижущей силы, магнитного потока, индуктивности.
11. Понятие непрерывной функции одного аргумента. Понятие первой производной, второй, третьей производной. Приведите примеры функций, их графическое представление на примерах пути, скорости, ускорения, рывка.

12. Понятие функции, квантованной по времени. Построить решетчатую функцию для непрерывной функции $X(t) = 2t^2$. Построить первую прямую и обратную разности.
13. Понятие электрического потенциала, электродвижущей силы, напряжения.
14. Преобразователи постоянного напряжения в переменное – инверторы. Зависимые и независимые (автономные) инверторы. Примеры их схемной реализации. Особенности построения ключей для автономных инверторов напряжения.
15. Преобразователи частоты с непосредственной связью. Силовые схемы и способы управления. Технические достоинства и недостатки.
16. Расчет электрической цепи методом контурных токов. Первый и второй закон Кирхгофа.
17. Таймер, назначение, принцип работы. Настройка таймера на заданную частоту. Механизм прерываний.
18. Трёхфазная мостовая схема автономного инвертора. Векторный принцип формирования напряжения синусоидальной формы. Функциональная схема?
19. Управляемые и полупроводниковые выпрямители, их отличие от неуправляемых. Режимы работы, регулировочные и внешние характеристики, области применения.
20. Управляющее и возмущающие воздействия в электроприводе.

направленность (профиль) «Автоматика энергосистем»

(очная, очно-заочная формы обучения)

1. Особенности ЭЭС как объекта автоматического управления: структура ЭЭС, режимы работы ЭЭС.
2. Особенности ЭЭС как объекта автоматического управления: устойчивость ЭЭС.
3. Задачи автоматического управления ЭЭС. Обобщенная структура системы автоматического управления ЭЭС. Принцип действия и назначение каждого вида автоматики.
4. Автоматическое повторное включение линий электропередачи: назначение, область применения, статистические данные по успешности действия, классификация.
5. АПВ линии электропередачи с односторонним питанием.
6. АПВ линии электропередачи с двухсторонним питанием. Несинхронное АПВ.
7. АПВ линии электропередачи с двухсторонним питанием. Быстродействующее АПВ.
8. АПВ линии электропередачи с двухсторонним питанием. АПВ с контролем условий синхронизма.
9. Автоматическое включение резервного питания (АВР).
10. Автоматика предотвращения нарушений устойчивости (АПНУ).
11. Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР).
12. Автоматика ограничения снижения частоты (АОСЧ): характеристика процессов при снижении частоты; структура системы АОСЧ.
13. Автоматическая частотная разгрузка.
14. Особенности автоматического управления производством электроэнергии на ТЭС и ГЭС.
15. Автоматическое включение на параллельную работу синхронных генераторов по способу самосинхронизации.
16. Автоматическое включение на параллельную работу синхронных генераторов по способу точной синхронизации.

17. Системы возбуждения синхронных генераторов: типы, схемы, основные характеристики.

18. Автоматическое регулирование частоты в электроэнергетических системах: назначение и требования к регулированию частоты, статические характеристики объектов генерации и нагрузки по частоте, статическое и астатическое регулирование частоты.

19. Автоматическое регулирование частоты в электроэнергетических системах: общие принципы регулирования (первичное, вторичное, третичное регулирование).

20. Релейная защита (РЗ): определение, классификация, основные принципы выполнения, обобщённая структурная схема.

21. Требования, предъявляемые к релейной защите (свойства релейной защиты).

22. Источники оперативного тока: постоянный оперативный ток.

23. Источники оперативного тока: переменный оперативный ток.

24. Измерительные преобразователи тока в релейной защите.

25. Измерительные преобразователи напряжения в релейной защите.

26. Максимальные токовые защиты (МТЗ), их основные характеристики, выбор параметров срабатывания, оценка эффективности.

27. Токовые отсечки: применение, выбор параметров срабатывания.

28. Ступенчатые токовые защиты. Согласование защит с зависимыми и ограниченно зависимыми времятоковыми характеристиками.

29. Токовая направленная защита.

30. Токовые защиты нулевой последовательности от коротких замыканий на землю.

31. Защита от однофазных замыканий на землю в сети с изолированной или резонансно заземленной нейтралью.

32. Дистанционная защита.

33. Продольная дифференциальная защита линии.

34. Поперечная дифференциальная защита параллельных линий.

35. Дифференциально-фазная защита (ДФЗ) линий и направленная высокочастотная защита линий (НВЧЗ).

36. Основные и резервные защиты трансформаторов. Дифференциальная защита трансформатора.

37. Основные и резервные защиты трансформаторов. Газовая защита трансформатора. Токовая отсечка трансформатора. Резервные защиты трансформаторов.

38. Защита синхронных генераторов.

Рекомендуемая литература

1. Чернобровов, Н.В. Релейная защита энергетических систем / Н.В. Чернобровов, В.А. Семёнов. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 800 с.

2. Беркович, М.А. Основы техники релейной защиты / М.А. Беркович, В.В. Молчанов, В.А. Семенов. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 376 с.

3. Федосеев, А.М. Релейная защита электроэнергетических систем: учеб. для вузов / А.М. Федосеев, М.А. Федосеев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1992. – 528с.

4. Овчаренко Н.И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем: учеб. для вузов – под ред. докт. техн. наук, проф. А.Ф.Дьякова – М.: Изд. НЦ ЭНАС, 2000. – 503с.

5. Павлов Г.М., Меркурьев Г.В. Автоматика энергосистем – СПб, Издание Центра подготовки кадров РАО ЕЭС России, 2001. – 388с.

6. Чернобровов, Н.В. Релейная защита / Н.В. Чернобровов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 1974. – 680 с.

7. Овчаренко Н.И., Сушко В.А. Автоматика электроэнергетических систем: учебное пособие – Чебоксары, 1998.

8. Андрианов В. М. Сборник задач по курсу «Автоматика электроэнергетических систем» - М.: изд-во МЭИ, 1993. – 34 с.

направленность (профили) «Управление энергосберегающими режимами электрооборудования технологических установок, электротехнических комплексов и систем», «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы»
(очная, очно-заочная формы обучения)

1. Понятие электрического напряжения и напряженности электрического поля.
2. Технические характеристики синхронных машин и батарей конденсаторов как источников реактивной мощности.
3. Управляемые и неуправляемые выпрямители. Схемы выпрямления.
4. Трансформаторы силовые и измерительные. Чем они отличаются друг от друга?
5. Что такое полоса пропускания замкнутой системы?
6. Режимы нейтрали в сетях потребителей электроэнергии.
7. Закон электромагнитной индукции. Э.д.с. самоиндукции, взаимной индукции.
8. Технические характеристики приемников электроэнергии
9. Назначение и основные характеристики пакета программ Matlab.
10. Первый и второй закон Кирхгофа.
11. Понятие устойчивости системы автоматического управления. Критерии устойчивости систем.
12. Актуальность энерго- и ресурсосбережения в современных условиях.
13. Графики нагрузок. Коэффициенты, характеризующие графики нагрузок.
14. Охарактеризуйте три основных вида теплопередачи.
15. Энергосбережение в системах производства электрической энергии и на машиностроительных предприятиях.
16. Инверторы тока и напряжения и их применение.
17. Логарифмические характеристики САУ.
18. Энергосберегающие режимы электротехнологических установок.
19. Комплексные величины, функции комплексного переменного в задачах ТОЭ.
20. Что такое коэффициент мощности и от чего он зависит?
21. Типовые звенья систем автоматического управления и их характеристики.
22. Конструктивные особенности, принцип действия и характеристики асинхронного двигателя.
23. Сущность метода наименьших квадратов и для чего он применяется.
24. Показатели качества переходного процесса (переходной функции).
25. Укажите физический смысл реактивной мощности и назовите ее источники в системах электроснабжения.
26. Понятия – потеря и падения (отклонения) напряжения.

27. Линейные системы автоматического управления. Понятие регулятора.
28. Нормы качества электроэнергии
29. Роль информационных технологий в развитии экономики и общества.
30. Нелинейные системы автоматического управления. Типовые нелинейности.
31. Принцип действия и характеристики двигателей постоянного тока.
32. Режимы работы энергетических систем.
33. Энергосбережение в системах передачи и распределения электроэнергии.
34. Способы гашения дуги в высоковольтных выключателях.
35. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление в цепи переменного тока.
36. Понятие устойчивости линейных САУ. Критерии.
37. Методы расчета потерь энергии в распределительной сети.
38. Выбор автоматического воздушного выключателя.
39. Перечислить допущения, при расчете токов трехфазного КЗ в установках выше 1000В.
40. Виды и приборы учета электроэнергии.
41. Электрические схемы подстанций промышленных предприятий.
42. Сущность физического, имитационного и математического моделирования.
43. Планирование эксперимента в электротехнике. Общие сведения.
44. Выбор марки и сечения проводника цеховой распределительной сети.
45. Силовые трансформаторы как регуляторы напряжения в электрических сетях.
46. Метод контурных токов.
47. Режимы работы измерительных трансформаторов.
48. Замкнутые и разомкнутые системы автоматического управления.

Рекомендуемая литература

1. А.А. Детлаф. Курс физики, учебное пособие для втузов. М.: Высшая школа, 2000.
2. Н.С. Пискунов. Дифференциальное и интегральное исчисление. Учебное пособие для втузов. М.: Наука, 1985.
3. Сборник задач по математике, часть 1-4, под ред. А.В. Ефимова, А.С. Пospelова. Изд-во физико-математической литературы, 2004.
4. А.В. Дарков, Г.С. Шпиро. Сопротивление материалов, М.: Высшая школа, 1980.
5. С.М. Тарг. Краткий курс теоретической механики. Учебник для вузов, М.: Высшая школа, 1986.
6. А.А. Яблонский, Сборник задач для курсовых работ по теоретической механике, М.: Интеграл-Пресс, 2005.
7. Зевеке Г.В. Основы теории цепей. Учебник для электротехнических и электроэнергетических специальностей вузов. М.: Высшая школа, 1989.
8. Алексеев Н.К. и др. Теоретические основы электротехники, Электромагнитное поле, конспект лекций, Чуваш. ГУ, 2002.
9. В.Я. Беспалов. Электрические машины. Москва, АCADEMIA, 2006.
10. Н.Ф. Ильинский. Основы электропривода. Учебное пособие М.: МЭИ, 2003.
11. Н.Н. Кацман. Электрический привод, М.: Изд.центр АКАДЕМИЯ, 2008.
12. Л.П. Кураков, Е.К. Лебедев. Информатика. Учебник, Чуваш.ГУ. Чебоксары, 2002.

13. В.А. Бесекерский, Е.П. Попов Теория систем автоматического регулирования М.: Высшая школа, 2004.
14. В. Дьяконов. MATLAB: учебный курс, -СПб; Питер, 2001.
15. О.З. Попков. Основы преобразовательной техники. М.: изд-во МЭИ, 2005.
16. В.И. Мелешин, Транзисторная преобразовательная техника, М.: Техносфера, 2005.
17. М. Гук. Аппаратные интерфейсы ПК. Энциклопедия –СПб, Питер, 2002.
18. А.К. Мартыничев. Системы программного управления производственными установками и технологическими комплексами. Учебное пособие, Чуваш.ГУ, 1998.

магистерская программа: «Общая теория электромеханического преобразования энергии»

(очная, очно-заочная формы обучения)

1. Магнитная система, как основная часть электромагнитных, магнитоэлектрических, ферродинамических, индукционных электрических аппаратов.
2. Классификация магнитных систем. Основные понятия и законы, используемые при расчете магнитных систем.
3. Рабочие, паразитные, воздушные зазоры и зазоры рассеяния в магнитных системах. Задачи учета полей выпучивания при расчете магнитной проводимости воздушного зазора.
4. Суть метода расчетных полюсов.
5. Прямая и обратная задачи расчета магнитной цепи.
6. Методика расчета магнитной цепи с помощью коэффициентов рассеяния.
7. Особенности магнитных систем переменного тока.
8. Магнитное сопротивление ферромагнитной стали на переменном токе. Комплексный метод расчета магнитных систем переменного тока.
9. Электродинамические усилия и способы их расчета.
10. Электродинамические усилия на переменном токе в однофазных и трехфазных цепях.
11. Поляризованные реле. Общие сведения и классификация.
12. Герконы и герконовое реле.
13. Тензодатчики (проволочные, фольговые, полупроводниковые) и их применение.
14. Трансформаторные датчики.
15. Резистивные датчики.
16. Индуктивные датчики.
17. Емкостные датчики.
18. Контактторы и пускатели. Категория основного их применения.
19. Дугогасительные системы воздушных контакторов, пускателей.
20. Автоматические выключатели и их использование для защиты от аварийных режимов.
21. Модель, моделирование, подобие, эксперимент на примере электромагнитной системы.
22. Определение критериев подобия по уравнениям исследуемых процессов.
23. Критерии подобия электромагнитов постоянного тока в статике.
24. Критерии подобия электромагнитов постоянного тока в динамике.
25. Физическое моделирование процессов в электромагнитных устройствах.
26. Планирование эксперимента в электромеханике (активный эксперимент).
27. Ортогональный центрально-композиционный план второго порядка.

28. Система уравнений динамики электромагнита и его динамические характеристики.
29. Динамические процессы при отключении электромагнита.
30. Определение критериев подобия на основе применения системы относительных единиц.

направленность (профиль) Электрические аппараты управления и распределения энергии

(очная, очно-заочная формы обучения)

1. Электродинамические усилия и необходимость их учета при проектировании электрических аппаратов.
2. Коэффициент контура электродинамических усилий. Электродинамические усилия между бесконечно тонкими параллельными проводниками.
3. Электрическая дуга постоянного тока и условие ее гашения.
4. Статическая и динамическая вольт-амперные характеристики электрических дуг.
5. Время горения дуги постоянного тока. Перенапряжения при гашении дуги постоянного тока.
6. Восстанавливающаяся прочность межконтактного промежутка и методы ее определения.
7. Электрические контакты: разновидности, физические явления, переходное сопротивление.
8. Особенности работы коммутирующих контактов.
9. Распределение температуры вдоль тела коммутирующего контакта. Сваривание контактов.
10. Коммутационная износостойкость контактов, их растворы и провалы.
11. Общая характеристика отключения электрических цепей.
12. Электрические разряды в воздухе. Виды ионизации и деионизации.
13. Быстродействующие автоматические выключатели (токоограничивающий эффект).
14. Плавкие предохранители. Материалы, используемые для изготовления плавких вставок.
15. Износ электрических контактов.
16. Гашение дуги в щелевых камерах.
17. Автоматические выключатели.
18. Гашение электрической дуги в деионной решетке.
19. Механический и химический износ контактов.
20. Материалы и конструкции контактов.
21. Электромеханические реле (классификация).
22. Расцепители автоматических выключателей.
23. Измерительные трансформаторы тока и схемы их соединений.
24. Измерительные трансформаторы напряжения и схемы их соединений.
25. Токовые и токовые направленные защиты.
26. Дистанционные защиты и общая их оценка.
27. Дифференциальные токовые защиты. Принцип действия.
28. Дифференциальные реле.
29. Реле направления мощности.
30. Реле сопротивления: назначение, характеристики срабатывания, фазовый принцип построения.

31. Назначение релейной защиты. Функции релейной защиты и основные требования, предъявляемые к ее свойствам.

32. Структура устройств релейной защиты.