ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ

13.04.02 - ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ПРОФИЛЬ - ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА

Вопрос №1

1. Серии синхронных машин. Основные системы возбуждения. Расчетная мощность и электромагнитные нагрузки. Расчет главных размеров.
2. Сегментировка стали статора синхронных машин. Выбор типа обмотки статора, числа пазов и обмоточных данных. Условия симметрии обмотки статора. Проектирование паза и зубца статора.
3. Выбор воздушного зазора синхронных машин. Расчет размеров полюса. Проектирование демпферной обмотки в явнополюсных машинах.
4. Расчет магнитодвижущей силы обмотки возбуждения синхронной машины в режимах холостого хода и нагрузки.
5. Проектирование обмоток возбуждения синхронных машин.
6. Расчет вала на жесткость.
7. Расчет вала на прочность.
8. Поперечные колебания вала. Расчет критической частоты вращения вала.
9. Расчет крепления полюсов синхронных машин.
10. Расчет запирающих колец и втулок. Расчет пазовых клиньев и бандажей.
11. Серии асинхронных двигателей. Выбор электромагнитных нагрузок. Тип обмотки и форма паза якоря. Расчет главных размеров.
12. Выбор схемы обмоток якоря асинхронного двигателя. Расчет числа эффективных проводников в пазу якоря, числа пазов якоря, числа параллельных ветвей в обмотке якоря. Условия симметрии обмотки якоря.
13. Проектирование паза и зубца статора асинхронного двигателя. Выбор формы пазов статора. Расчет размеров овального полузакрытого паза. Выбор воздушного зазора.
14. Проектирование короткозамкнутого ротора асинхронного двигателя.
15. Проектирование фазового ротора. Выбор типа обмотки, формы провода и паза. Расчет числа пазов ротора, числа витков в фазе, сечения эффективного проводника.
16. Расчет размагничивающего действия поперечной реакции якоря машин постоянного тока. Расчет МДС шунтовой и сериесной обмоток в двигателях постоянного тока при смешанном возбуждении.
17. Расчет характеристики намагничивания магнитной цепи машины постоянного тока. Учет ответвления потока в паз, расчет магнитного напряжения в зубце с переменным сечением.
18. Проектирование главных полюсов и станины. Исполнение главных и добавочных полюсов, коэффициенты рассеяния полюсов, марка стали, предельно допустимые значения индукции. Выбор воздушного зазора.
19. Проектирование паза, зубца и ярма якоря машин постоянного тока.
20. Проектирование обмотки якоря машин постоянного тока. Выбор типа обмотки якоря, формы провода и формы паза. Расчет числа эффективных проводников и секций в обмотке якоря, числа пазов якоря, диаметра коллектора и напряжения между соседними коллекторными пластинами.
21. Современные серии машин постоянного тока. Расчетная мощность и электромагнитные нагрузки. Выбор числа полюсов и формы зазора под главным полюсом. Расчет главных размеров машины.
22. Главные размеры электрической машины. Постоянная Арнольда. Ее использование для определения главных размеров машин.
23. Конструктивное исполнение по способу монтажа. Исполнение электрической машины по степени защиты. Способ охлаждения электрических машин. Климатическое исполнение и категория размещения.
24. Задачи расчета вентиляционных систем электрических машин. Аэродинамические сопротивления вентиляционной цепи. Вентиляционные схемы замещения. Определение расхода и напора охлаждающего газа. Приближенный метод вентиляционного расчета.
25. Вентиляторы электрических машин. Мощность, расходуемая в вентиляционной цепи. Напор центробежного вентилятора; аэродинамический КПД вентилятора. Характеристики центробежного вентилятора с различной формой лопаток.
26. Тепловой расчет электрических машин. Тепловые сопротивления. Характер движения охлаждающей среды. Критериальные коэффициенты.
27. Методы теплового расчета электрических машин.
28. Расчет тепловых процессов. Нагревание однородного тела. Расчет перегревов обмоток двигателей переменного тока при пуске.

Вопрос №2

1. Пути повышения надежности асинхронных машин.
2. Пути повышения надежности машин постоянного тока.
3. Расчет экономически оптимальных значений показателей надежности электрических машин.
4. Порядок расчета надежности межвитковой изоляции всыпных обмоток асинхронных двигателей.
5. При проведении ресурсных испытаний 400 машин через 3000 часов работы отказало 200 машин, а через 100 часов – еще 100. Определить Р\*(3000); Р\*(3050);
6. При проведении ресурсных испытаний 400 машин через 3000 часов работы отказало 200 машин, а через 100 часов – еще 100. Определить Р\*(3100); λ(3050);
7. Задано: среднестатистическое время отказов щеточного аппарата машин постоянного тока  =10000ч.; среднеквадратическое отключение σt = 3000ч.; число щеток N = 4; минимально – допустимое число отказов щеток, не приводящее к отказу всего щеточного аппарата n = 2.
Построить кривую вероятности безотказной работы для отдельной щетки P(t);
8. Определить вероятность безотказной работы асинхронного двигателя в течение заданного времени «t», если средняя статистическая величина интенсивности отказов λ(t) = 20\*10-6 1/ч, t = 3000часов.
9. Определить вероятность безотказной работы и среднюю наработку до первого отказа трехфазного асинхронного двигателя к концу периода нормальной его эксплуатации t = Ти, если средняя интенсивность отказов λ(t) = 15\*10-6 1/ч, Ти = 6000ч;
10. Расчет надежности коллекторно-щеточного узла машин постоянного тока.
11. Экспоненциальный закон распределения отказов.
12. Распределение Вейбулла.
13. Нормальный закон распределения отказов.
14. Основные неисправности машин постоянного тока.
15. Основные неисправности асинхронных машин.
16. Модель надежности межвитковой изоляции всыпных обмоток асинхронных двигателей.
17. При проведении ресурсных испытаний 400 машин через 3000 часов работы отказало 200 машин, а через 100 часов – еще 100. Определить Q\*(3000); Q\*(3050);
18. При проведении ресурсных испытаний 400 машин через 3000 часов работы отказало 200 машин, а через 100 часов – еще 100. Определить Q\*(3050); Q\*(3100).
19. Задано: среднестатистическое время отказов щеточного аппарата машин постоянного тока Т =10000ч.; среднеквадратическое отключение σt = 3000ч.; число щеток N = 4; минимально – допустимое число отказов щеток, не приводящее к отказу всего щеточного аппарата n = 2.
Построить кривую вероятности безотказной работы щеточного аппарата Рща(t).
20. Определить вероятность безотказной работы асинхронного двигателя в течение заданного времени «t», если средняя статистическая величина интенсивности отказов λ(t) = 20\*10-6 1/ч, t = 1000часов;
21. Определить вероятность безотказной работы и среднюю наработку до первого отказа трехфазного асинхронного двигателя к концу периода нормальной его эксплуатации t = Ти, если средняя интенсивность отказов λ(t) = 15\*10-6 1/ч, Ти = 8000ч.
22. Интенсивность отказов λ(t).
23. Вероятность безотказной работы Р(t), частота отказов а(t).
24. Вероятность безотказной работы, вероятность отказаQ(t), средняя наработка до отказа Тср.
25. Периоды работы технических изделий.
26. Нормальный закон распределения отказов.
27. Основные неисправности машин постоянного тока.
28. Основные неисправности асинхронных машин.

Вопрос №3

1. Задачи конструирования, экономические основы конструирования машин.
2. Сущность стандартизации, категории и виды стандартов.
3. Цели и задачи стандартизации, стандартизация и организация производства.
4. Действительные и предельные размеры, изображение полей допусков и отклонений.
5. Общие сведения о посадках, зазоры, натяги, переходные посадки.
6. Посадки по системе вала и отверстия, образование посадок в ЕСДП.
7. Выбор системы посадок в машиностроении.
8. Выбор посадок в машиностроении.
9. Допуски и посадки деталей из пластмасс.
10. Образование поля допуска формы детали, обозначение допуска формы на чертежах.
11. Параметры и характеристики шероховатости поверхности.
12. Подшипники качения, их точность, особенности эксплуатации.
13. Размерные цепи, термины и определения.
14. Расчет размерных цепей методом равных допусков.
15. Научно-технические принципы стандартизации.
16. Системы предпочтительных чисел.
17. Методы стандартизации.
18. Единица допуска, понятие о квалитете.
19. Обозначение предельных отклонений на чертежах, размеры с неуказанными отклонениями.
20. Выбор квалитета изготовления в машиностроении.
21. Методы выбора посадок в машиностроении.
22. 3.Точность формы деталей, основные понятия.
23. Шероховатость и волнистость поверхностей, основные понятия.
24. Условные обозначения шероховатости поверхностей.
25. Влияние точности и чистоты обработки поверхностей на работоспособность изделий.
26. Выбор посадок подшипников качения.
27. Расчет размерных цепей методом максимума-минимума.
28. Расчет размерных цепей методом равных квалитетов.

Вопрос №4

1. Изоляционные материалы, обмоточные провода.
2. Подготовка листов к сборке, термическая обработка.
3. Конструирование листов сердечников электрических машин.
4. Общие сведения о штамповке.
5. Технические измерения и контроль.
6. Технологическая схема обработки корпуса электрической машины с сердечником.
7. Шпоночные соединения.
8. Способы сокращения объема механической обработки, выход обрабатывающего инструмента.
9. Базы литейные и механической обработки.
10. Сопряжения в литье стенок, бобышки, массивы, усадка, устранение усадочных напряжений.
11. Основные конструкционные материалы электромашиностроения.
12. Технологическая документация.
13. Виды производств, их характеристика.
14. Основные понятия технологического процесса.
15. Изготовление обмотки совмещенным способом.
16. Сборка сердечников электрических машин.
17. Вырубные штампы, схемы штамповки, контроль листов, срок службы штампов.
18. Электротехнические стали, маркировка и свойства.
19. Измерительные устройства и калибры.
20. Технологическая схема обработки корпуса электрической машины с последующей запрессовкой сердечника.
21. Базы, их классификация, принципы выбора баз.
22. Обработка деталей с одного установа и напроход, снятие фасок, разделение поверхностей, обработанных с разной точностью и чистотой.
23. Способы повышения производительности механической обработки.
24. Принципы проектирования отливок.
25. Особенности конструирования литых деталей.
26. Порядок разработки технологического процесса и подготовки производства.
27. Особенности технологии электромашиностроения.
28. Технологическая операция и ее составляющие.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ

13.04.02 - ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ПРОФИЛЬ – ЭЛЕКТРОПРИВОД И АВТОМАТИКА

Программа вступительных испытаний включает в себя вопросы следующих дисциплин бакалавриата: «Электроника», «Электрические и электронные аппараты», «Теория автоматического управления», «Электропривод», «Теория электропривода», «Элементы систем автоматики», «Системы управления электроприводами».

1. Приведение механических величин к валу двигателя.
2. Уравнения движения. Режимы работы электродвигателей в 4-х квадрантах плоскости  - M.
3. Уравнение механической характеристики ДПТ независимого возбуждения. Влияние параметров. Режимы работы ДПТ независимого возбуждения.
4. Уравнение механической характеристики АД. Влияние параметров. Режимы работы АД.
5. Способы регулирования скорости АД.
6. Частотное регулирование скорости АД.
7. Механический переходный процесс при реостатном пуске ДПТ. Понятие электромеханической постоянной времени.
8. Электромеханический переходный процесс при пуске ДПТ, понятие электромагнитной постоянной времени.
9. Особенности переходного процесса ДПТ при изменении магнитного потока.
10. Уравнение теплового баланса. Нагрев электродвигателей.
11. Методы проверки двигателей по нагреву. Метод средних потерь.
12. Типы проводимости полупроводников. Электронно-дырочный переход и его основные свойства.
13. Полупроводниковый диод. Принцип работы, условное графическое и буквенное обозначение, основные параметры и характеристики.
14. Схемы включения биполярного транзистора. Рабочая зона транзистора.
15. Тиристоры. Принцип работы, условное графическое и буквенное обозначение, основные параметры и характеристики. Способы отпирания и запирания транзисторов.
16. Основные схемы включения операционного усилителя: повторитель напряжения, дифференциальный и суммирующий усилители, интегрирующий усилитель, компаратор.
17. Основные функции алгебры логики и логические элементы. Законы алгебры логики.
18. Понятие о комбинационных цифровых устройствах и методике их синтеза.
19. Понятие о последовательностных цифровых устройствах. R-S, J-K, D триггеры.
20. Временные и частотные характеристики пропорционального и колебательного звеньев.
21. Временные и частотные характеристики дифференцирующих и интегрирующих звеньев.
22. Временные и частотные характеристики апериодического звена 1-го и 2-го порядков
23. Понятие устойчивости линейных САУ. Связь устойчивости линейной САУ с корнями ее характеристического уравнения.
24. Критерии устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости.
25. Понятие критерия устойчивости. Частотные критерии устойчивости.
26. Анализ установившегося режима. Статические и астатические САУ.
27. Синтез последовательного корректирующего устройства с помощью ЛАЧХ.
28. Дайте определение “полюса” и “нуля” дробно-рациональной функции. Какие могут быть формы представления передаточной функции, если известны значения полюсов и нулей? Области применения в ТАУ.
29. Дайте определение временных характеристик динамического звена. Покажите их связь между собой и передаточной функцией динамического звена.
30. Дайте определение понятиям - передаточная функция динамического звена и структурная схема. Покажите как можно по передаточной функции построить структурную схему.
31. Опишите взаимосвязь видов характеристик (математических моделей) динамического звена, Покажите эту взаимосвязь на примере элементарного динамического звена.
32. Дайте определение ориентированного графа САУ. Сравните математические модели САУ в виде орграфа и структурной схемы.
33. Рассмотрите формулу Мейсона (правило некасающихся контуров). Покажите эффективность использования формулы Мейсона для преобразования структурных схем и орграфов САУ.
34. Рассмотрите основные правила эквивалентных преобразований структурных схем и ориентированных графов САУ.
35. Рассмотрите использование линейной и квадратичной интегральных оценок качества при анализе и синтезе САУ.
36. Корневые критерии качества переходных процессов в САУ. Покажите влияние полюсов и нулей передаточной функции на качество переходных процессов в САУ.
37. Рассмотрите различные уровни представления матричных структурных схем при описании многомерных систем. Дайте определение эквивалентных (передаточных) матриц. Поясните способы получения эквивалентных матриц САУ.
38. Дайте определение основным компонентам векторно-матричной формы описания многомерных САУ. Опишите процедуру получения векторно-матричной формы по системе дифференциальных уравнений многомерной САУ.
39. Покажите связь между векторно-матричной формой и передаточными матрицами многомерной САУ. Покажите процедуру получения характеристического уравнения многомерных САУ по векторно-матричной форме описания.
40. Особенности построения СУЭП и расчета статических характеристик при действии обратной связи по напряжению и току.
41. Особенности построения СУЭП и расчета статических характеристик при действии обратной связи по скорости и току.
42. Анализ характеристик одноконтурных СУЭП с различными видами токоограничения.
43. Методы оптимизации контура тока в СУЭП с подчиненным регулированием.
44. Методы оптимизации контура скорости в СУЭП с подчиненным регулированием.
45. Структуры и принципы ограничения тока в статических и динамических режимах в системах с подчиненным регулированием.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ

13.04.02 - ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ПРОФИЛИ – АВТОМАТИКА ЭНЕРГОСИСТЕМ,

ТЕХНИКА И ФИЗИКА НАПРЯЖЕНИЙ

Теоретические основы электротехники и

информационно-измерительная техника.

Физические основы электротехники; уравнения электромагнитного поля; законы электрических цепей цепи синусоидального тока; трехфазные цепи; расчет цепей при периодических несинусоидальных воз действиях; многополюсники; переходные процессы влинейных цепях; нелинейные электрические и магнитные цепи; цепи с распределенными параметрами; теория электромагнитного поля; электростатическое поле; стационарное электрическое поле; магнитное поле; аналитические и численные методы расчета электрических и магнитных полей; переменное электромагнитное поле; поверхностный эффект и эффект близости;электромагнитное экранирование.

Электромеханическое преобразование энергии в индуктивных преобразователях; принцип преобразования энергии в электрических машинах; типы электрических машин и других электромеханических преобразователей; трансформаторы; автотрансформаторы; магнитные усилители; умножители частоты; специальные типы трансформаторов; режимы работы трансформаторов; принцип, режим работы, конструкции и характеристики синхронных и асинхронных машин и машин постоянного тока.

Полупроводниковые приборы; усилители переменного и постоянного тока; операционные усилители; компараторы; усилители и генераторы на операционных усилителях; логические элементы, комбинационные логические схемы, счетчики, регистры, запоминающие устройства; преобразователи кодов, индикаторы.

Средства измерений; измерительные преобразователи и аналоговые электромеханические электроизмерительные приборы; электронные аналоговые и цифровые измерительные приборы, осциллографы, вольтметры, частотомеры; информационно-измерительные системы.

Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей.

Электроэнергетика и электромагнитная совместимость в электроэнергетике.

Производство электроэнергии; современные и перспективные источники электроэнергии; электрические схемы, электрооборудование электростанций, собственные нужды и их схемы; распределительные устройства, их схемы; заземление электрических сетей; системы измерения, контроля, сигнализации и управления напряжением и частотой; резерв мощности; автоматизация процесса производства электроэнергии на электростанциях; ремонт оборудования.

Передача и распределение электроэнергии; общие сведения об электроэнергетических системах; линии электропередачи переменного и постоянного тока; понижающие и преобразовательные подстанции; характеристики оборудования линий и подстанций; типы конфигураций электрических сетей; электрические нагрузки узлов электрических сетей; схемы замещения линий, трансформаторов и автотрансформаторов; расчет режимов линий электропередачи и электрических сетей в нормальных и послеаварийных режимах; балансы активной и реактивной мощности в энергосистеме, качество электроэнергии; регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе.

Электроснабжение; особенности систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем; типы электроприемников, режимы их работы; методы расчета электрических нагрузок; методы достижения заданного уровня надежности оборудования, систем электроснабжения; условия выбора параметров основного оборудования в системах электроснабжения различного назначения; режимы нейтрали; типы энергоустановок, экономика электроснабжения; накопители энергии; ресурсосберегающие технологии.

Нормативные показатели качества электроэнергии; технические, социально-экономические и экологические требования, предъявляемые к системам электроснабжения.

Релейная защита и автоматизация; типы автоматических устройств релейной защиты и их функции; повреждения и ненормальные режимы; защита синхронных генераторов, трансформаторов и блоков генератор-трансформатор; защита сборных шин станций и подстанций; автоматическое включение резервного питания; автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу; автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности, частоты и активной мощности; противоаварийная автоматика, автоматический контроль и телемеханика в энергосистемах.

Изоляция и перенапряжения; виды электрической изоляции оборудования высокого напряжения; изоляция воздушных линий электропередачи; молниезащита воздушных линий; изоляция электрооборудования станций и подстанций, закрытых и открытых распределительных устройств; элегазовая изоляция; молниезащита оборудования станций и подстанций; защита изоляции электрооборудования от внутренних перенапряжений; экологические аспекты электроустановок высокого напряжения.

Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики; источники помех; чувствительные к помехам элементы; каналы передачи помех; уровни помех; помехоустойчивость; методы испытаний и сертификации элементов вторичных цепей на помехоустойчивость; влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на биологические объекты; нормы по допустимым напряженностям электрических и магнитных полей промышленной частоты для персонала и населения. Закон РФ об электромагнитной совместимости.