МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГАОУВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Набережночелнинский институт

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

по направлению

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

по магистерской программе

«Электроснабжение промышленных предприятий и систем»

(магистратура)

Набережные Челны – 2015

Общая энергетика.

Введение. Энергоресурсы и их использование. Невозобновляемые источники энергии. Возобновляемые источники энергии. Гидроэнергетические установки. Основы использования водной энергии, гидрология рек, работа водного потока. Схемы концентрации напора, водохранилища и характеристика бьефов ГЭС. Энергетическая система, графики нагрузки, роль гидроэнергетических установок в формировании и функционировании ЕЭС России. Регулирование речного стока водохранилища ГЭС. Основное энергетическое оборудование гидроэнергетических установок: гидравлические турбины и гидрогенератора. Управление агрегатами ГЭС. Тепловые и атомные электростанции. Типы тепловых и атомных электростанций. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Паровые котлы и их схемы. Ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов. Паровые турбины. Энергетический баланс тепловых и атомных электростанций. Тепловые схемы ТЭС и АЭС. Вспомогательные установки и сооружения тепловых и атомных электростанций. Нетрадиционные источники энергии.

1. **Электроэнергетические системы и электрические сети.**

Общие сведения о развитии электрических сетей и систем. Потребление электроэнергии, электрические нагрузки по отраслям и регионам. Линии электропередач: кабельные, воздушные. Конфигурации сетей, назначение, параметры. Характеристики и параметры узлов нагрузок электрической сети. Расчет установившихся режимов электрических сетей с одним и двумя источником питания. Анализ устойчивости режимов электрических сетей. Пожарная безопасность электроустановок. Нормативные документы по охране труда при эксплуатации электроустановок. Расчет схем внешнего электроснабжения, внутренние сети предприятий. Основы регулирования напряжения в электрической сети, компенсаторы. Основные технико-экономические расчеты электрических сетей. Выбор основных параметров электрических сетей при проектировании. Механическая часть линий электропередач, конструкции.

2. **Надежность электроснабжения**

Основные понятия и определения теории надежности, Задачи и исходные данные положения оценки надежности, Факторы, нарушающие надежность системы и их математические описания, Математические модели и количественные описания, Основные законы распределения показателей надежности, Математические модели и количественные расчеты надежности систем, Определение показателей надежности

систем, Логико-графические методы анализа надежности и риска систем автотракторного электрооборудования, Методы обеспечения надежности сложных систем электроснабжения, Технико-экономическая оценка недоотпуска электроэнергии и эффективности надежного электроснабжения.

3. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения

Организация электромонтажных работ. Положения о работе ЭМУ. Нормативная, проектная и эксплуатационная документация. Классификация электроустановок и электрооборудования. Материалы и изделия, применяемые при монтаже и эксплуатации и ремонте электроустановок. Инструменты и специальное оборудование. Виды электропроводок. Монтаж электропроводок. Соединения и присоединения проводов и кабелей. Монтаж токопроводов. Монтаж воздушных линий электропередачи. Монтаж кабельных линий. Монтаж электрооборудования ТП и РУ. Монтаж разделителей, отделителей и короткозамыкателей. Монтаж силовых трансформаторов. Монтаж комплектных ТП и РУ. Монтаж защитного заземления электроустановок. Организация эксплуатации электрооборудования. Планирование ТО и ремонта электрооборудования. Техническая диагностика. Эксплуатация линий электропередачи. Техническое обслуживание электроустановок и электрооборудования. Методы профилактических испытаний изоляции электрооборудования.

4. Проектирование систем электроснабжения

Характерные группы электроприёмников. Методы расчета электрических нагрузок. Расчет цеховой нагрузки. Расчет промышленного электроснабжения предприятия. Расчет городского электроснабжения жилых микрорайонов. Расчет электроснабжения сельскохозяйственных объектов. Расчет электроснабжения железнодорожного транспорта. Составление схем электроснабжения. Расчет токов короткого замыкания и выбор коммутационной и защитной аппаратуры. Расчет заземления и молниезащиты объектов. Расчет освещения объектов электроснабжения.

Вопросы вступительного междисциплинарного экзамена
по направлению подготовки 140400.68 «Электроэнергетика и электротехника»
(профиль «Электроснабжение промышленных предприятий и систем»)

1. Классификация систем электроснабжения и их специфические особенности.
2. Методы расчета электрических нагрузок.
3. Назначение кабельного журнала и что отражено на листах кабельного журнала.
4. Классификация характеристик помещений.
5. Определение расчетных нагрузок для жилого городского района напряжением до 1 кВ.
6. Категории электроприемников, надежность электроснабжения.
7. Определение расчетных нагрузок для сельской местности напряжением до 1 кВ.
8. Выбор выключателей.
9. Выбор разъединителей, отделителей и короткозамыкателей.
10. Выбор трансформаторов тока.
11. Типы проводников, применяемые в основных электрических цепях.
12. Выбор кабелей, марки кабелей.
13. Виды и системы освещения.
14. Расчет искусственного освещения методом коэффициента использования.
15. Расчет искусственного освещения методом удельной мощности.
16. Расчёт тросового молниеотвода.
17. Расчет аварийного освещения.
18. Картограмма нагрузок. Определение условного центра электрических нагрузок.
19. Перечислить пять источников электроэнергии и дать принцип преобразования энергии.
20. Перечислить основное оборудование ТЭЦ. Виды используемого топлива, назначение градирни.
21. Отличительные параметры КЭС от ТЭЦ. Преимущественное назначение КЭС. Мероприятия, увеличивающие КПД турбины КЭС.
22. Параметры мини ТЭЦ и мини ГЭС, где они используются и их отличительные параметры.
23. Назовите действующие приливные электростанции (ПЭС) и перспективные районы в РФ. Опишите тип генератора ПЭС.
24. Перечислить положительные и отрицательные качества равнинных ГЭС. Какие виды турбин используются на равнинных ГЭС.

25. Отличительные признаки солнечной тепловой и солнечной электронной источников электроэнергии. Области основного использования.
26. Устройство теплового пункта теплоснабжения жилого комплекса. Как устроен теплообменник. Какое оборудование и приборы используются в тепловом пункте.
27. Тепловой насос. Из каких основных элементов состоит тепловой насос.
28. Типы компрессоров сжатия газов. Двухступенчатые с охлаждением поршневые и ротационные компрессоры, центробежные. Их возможное применение.
29. Геотермальные электростанции и геотепловые станции. Принцип получения энергии. В каких районах используются.
30. Источники электрической энергии: аккумуляторы, химические источники и конденсаторы. Использование и получение электрической энергии.
31. Основные потребители электрической мощности. Как происходит преобразование мощности в крупных энергоёмких промышленных предприятиях.
32. Энергоресурсосберегающие мероприятия. Компенсирующие косинусные батареи; светодиодное освещение.
33. Регуляторы напряжения в силовых трансформаторах.
34. Требования, предъявляемые к качественным и количественным показателям электроэнергии в электрических сетях.
35. Схемы замещения линий электропередачи. Схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов.
36. Типы конденсаторных устройств для компенсации индуктивной мощности потребителя.
37. Баланс активной мощности и его связь с частотой.
38. Условия выбора провода ЛЭП и кабелей в системе электроснабжения.
39. Падение и потери напряжения в линии электропередачи, трансформаторах.
40. Компенсирующие устройства. Расстановка компенсирующих устройств.
41. Методы регулирования напряжения.
42. Регулирование напряжения на понижающих подстанциях.
43. Регулирование напряжения изменением напряжения сети.
44. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности.
45. Несимметрия в электрических сетях и мероприятия по её снижению.
46. Типы и назначение токоограничивающих реакторов.
47. Методы расчета потерь электроэнергии.
48. Основы теории надежности электрических систем. Качество системы и определяющие ее свойства.

49. Основные требования, предъявляемые к системам электроснабжения. Технические состояния объекта. Отказы электрооборудования в системах электроснабжения.
50. Основные показатели надежности и их краткая характеристика.
51. Вероятностные модели для оценки надежности.
52. Методы оценки надежности электроэнергетических установок и систем.
53. Повышение надежности систем электроснабжения.
54. Причины и общая характеристика повреждений воздушных линий.
55. Причины и общая характеристика повреждений кабельных линий.
56. Причины и общая характеристика повреждений силовых трансформаторов.
57. Причины и общая характеристика повреждений коммутационной аппаратуры.
58. Причины и общая характеристика повреждений элементов релейной защиты и автоматики.
59. Резервирование. Виды резервирования. Надежность систем при постоянном общем резервировании и постоянном раздельном резервировании.
60. Определение показателей надежности коммутационных аппаратов.
61. Определение ущерба от нарушения электроснабжения. Выбор схем систем электроснабжения потребителей в зависимости от удельного ущерба.
62. Эксплуатационная информация о надежности. Количественные показатели надежности электрических сетей и оборудования подстанции.
63. Организационная структура и функции монтажной организации, пусконаладочной организации, службы главного энергетика.
64. Функции участка оценки и смет. Функции лаборатории измерения и испытания. Функции проектно-конструкторского отдела.
65. Мероприятия электробезопасности, учитываемые монтажной организацией.
66. Электротехнические материалы, монтажные и электроустановочные материалы при монтаже соединительных и концевых муфт кабелей.
67. Механизация, индустриализация монтажных работ.
68. Организационно-технические мероприятия при выводе на капитальный ремонт высоковольтного двигателя.
69. Монтаж сетей освещения и осветительной арматуры в цехе и наружных сетей с использованием кабелей и изолированных проводов.
70. Сдаточные документы после монтажных работ по заземляющему устройству КТП. Схема скрытных работ, протоколы измерений.
71. Прокладка кабелей в кабельных сооружениях. Лотки, короба, каналы, тоннели.

72. Техника безопасности при производстве электромонтажных работ. Командировочный персонал при подготовке к ремонту оборудования. Наряд, подготовка рабочего места, перерыв, допуск повторный; сдача работ после ремонта (виды ремонтов).
73. Перечень пусконаладочных устройств, приборов и устройств, использующихся при эксплуатации электроустановок промышленного предприятия.
74. Разбивка трассы ЛЭП, рытьё котлованов. Монтаж опор, раскатка и монтаж провода.
75. Типы опор линий электропередачи по классам напряжений и специального назначения.
76. Опорная изоляция на ПС по классам напряжения и арматура подключения шин к оборудованию.
77. Изоляция ЛЭП и виды сцепной арматуры. Назначение «пригруза» на провод ЛЭП. Назначение заградителя на траверсе опоры ЛЭП.
78. Основные виды преобразователей электрической энергии и классификация силовых преобразователей.
79. Главные особенности широтно-импульсного регулирования (ШИР) и широтно-импульсной модуляции (ШИМ), при регулировании величины выходного напряжения АИН.
80. Однофазный мостовой автономный инвертор на тиристорах (схема; работа; осн. особенности, временные диаграммы).
81. Фазовое регулирование в однофазных цепях переменного тока (на сх. однофазного управляемого выпрямителя, временные диаграммы при разном характере нагрузки, нагрузки: активная, индуктивная).
82. Трехфазный однополупериодный управляемый выпрямитель, (работа, анализ временных диаграмм).
83. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель (работа, анализ временных диаграмм).
84. Преобразователи частоты. Непосредственные преобразователи частоты (НПЧ) (схемы, особ, работа, врем, диаграммы; регулирование частоты и напряжения).
85. Понижающий импульсный источник постоянного напряжения.
86. Повышающий импульсный источник постоянного напряжения.
87. Средства защиты полупроводниковых преобразователей.
88. Электромеханическое преобразование энергии. Законы электромеханического преобразования энергии, режимы работы электрических машин.

89. Роль трансформаторов в передаче и распределении электрической энергии. Рабочий процесс трансформаторов.
90. Холостой ход трансформатора. Работа трансформатора при нагрузке. Короткое замыкание.
91. Потери и коэффициент полезного действия трансформатора, условия получения максимального КПД.
92. Автотрансформатор. Преимущества и недостатки автотрансформаторов. Область их применения.
93. Конструкция и принцип работы асинхронной машины.
94. Работа асинхронной машины с неподвижным ротором.
95. Работа асинхронной машины с вращающимся ротором.
96. Потери и коэффициент полезного действия асинхронных двигателей. Коэффициент мощности и способы его повышения.
97. Конструкция и принцип действия синхронной машины.
98. Двигатели постоянного тока. Основные элементы конструкции и принцип действия.
99. Генераторы постоянного тока, их классификация по способу возбуждения.
100. Двигатели постоянного тока, их классификация по способу возбуждения.

Список рекомендуемой учебной литературы

1. Жур. Промышленная энергетика № 11 2007, Ветровые электростанции.
2. Промышленная энергетика № 5 2007 г., ст. Получение водорода из природного газа.
3. Жур. «Энергетик», 2008, ст. Научно-технические основы высокоэффективного производства с эл. энергией с комплексным использованием органического и водородного топлива.
4. Лыкин А.В. Электрические системы и сети: учеб. Для вузов. – М.: Логос, 2006. – 464 с.
5. Строев В.А. Электрические системы и сети в примерах и иллюстрациях: учеб. Пособие для электроэнерг. спец. – М.: Высшая школа, 1999, 464 с.
6. Веников В.А., Строев В.А. Электрические системы. Электрические сети. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 555 с.
7. Сибикин Ю.Д. Электроснабжение [Текст]: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин – Москва: РадиоСофт, 2012. – 328 с.
8. Щербаков Е.Ф. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях [Текст]: учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. – Москва: ФОРУМ, 2012. – 495 с.
9. Федеральный закон об электроэнергетике №35-Ф3 от 26 марта 2003г. (Электронный ресурс).
10. Правила устройства электроустановок (Текст): Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ- 7 (с изм. и доп., по состоянию на 1 февраля 2008 г.).
11. Постановление Правительства РФ от16 февраля 2008г. №87 «О составе проектной документации и требования к их содержанию» (Электронный ресурс).
12. В.А.Крементьев, Л.А.Магазинни. Монтаж внутрезаводских электроустановок: учеб. Для вузов.-М.: Энергоатомиздат, 1996.-339 с.
13. Акимов Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И.. Монтаж, Техническая эксплуатация и ремонт Электрического и электромеханического оборудования; учеб. пособие-5-е изд.-М.: Мастерсто, 2008.-304 с.
14. Э.С.Мусаэлян. Наладка и испытание электрооборудования станций и подстанций. М.: Энергия 1979г.- 464с.
15. М.Г. Зимянкова. Справочник по наладке электрооборудования промышленных предприятий. - М.: Энергоатомиздат, 480с.
16. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. М.: Энергосервис 392 с.

17. Сборник методических пособий по контролю состояния электрооборудования. М.: Фирма ОРГРЭС, 1998г.
18. Д.Т. Комаров. Справочник по строительству сетей 0,38-35 кВ М.: Энергоиздат 1982г.- 448с.
19. Л.Д. Рожкова. Электрооборудование электростанций и подстанций: учебник для средних профспециальностей, М.: ИД Академия, 2008 г.
20. Р.С. Ахметшин, А.Ф. Анчугова. Методические указания по курсовому проектированию, ИНЭКА, 2012 – 15 с.
21. Электротехнический справочник. В 4-х томах / Под ред. Профессоров МЭИ. 8-е изд. М.: изд-во МЭИ, 2001.
22. ГОСТ 14209-85 Трансформаторы силовые масляные общего назначения.
23. ГОСТ 11677-85 Трансформаторы силовые. Общие технические условия.Шеховцов В.П. Расчет т проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсвого проектирования. – М.: ФОРУМ, 2003.

Заведующий кафедрой ЭЭ Ю.И. Шакиров