



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор - проректор по УР

А.В. Леонтьев

« _ »

2021 г.



**Программа вступительных испытаний
на 1 курс магистратуры**

**по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

Казань 2021 г.

Раздел 1. Основы релейной защиты

1. Виды и назначение противоаварийной автоматики энергосистем.
2. Автоматическая частотная разгрузка.
3. Автоматическое повторное включение. Виды АПВ.
4. Автоматика ограничения перегрузки оборудования (автоматика разгрузки линий и трансформаторов/автотрансформаторов).
5. Способы регулирования напряжения в ЭЭС (перечислить способы).
6. Защита линий. Направленные и не направленные защиты.
7. Защита линий. Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью.
8. Защита линий. Дифференциальные защиты.
9. Защита линий. Дистанционные защиты.
10. Защита трансформаторов. Газовая защита.
11. Защита трансформаторов. Резервные защиты.
12. Защита трансформаторов. Дифференциальная защита.
13. Защита генераторов. Дифференциальная защита.
14. Защита блока генератор-трансформатор. Дифференциальная защита.
15. Защита сборных шин. Дифференциальная защита шин.

Раздел 2. Теоретические основы электротехники

1. Закон Ома. Законы Кирхгофа.
2. Методы расчета цепей постоянного тока (МКТ, МУП, МЭГ, МН).
3. Символический метод расчета цепей синусоидального тока (действия с комплексными числами).
4. Расчет цепей с несинусоидальными периодическими функциями.
5. Переходные процессы. Законы коммутации.
6. Классический метод расчета переходных процессов. Короткое замыкание цепи r, L . Энергетические процессы переходного режима.
7. Переходные процессы в неразветвленной цепи r, L, C .
8. Периодический (колебательный) разряд конденсатора. Декремент колебаний.
9. Дифференциальные уравнения однородной линии и их физический смысл.
10. Уравнения однородной линии в показательной форме (прямая и обратная волна).
11. Особенности режимов ХХ, КЗ и чисто реактивной нагрузки.
12. Закон Кулона, теорема Гаусса.
13. Уравнения Максвелла.
14. Использование законов Лапласа и Пуассона для расчета полей плоского и цилиндрического конденсаторов.
15. Граничные условия на границе раздела двух диэлектриков и «диэлектрик-проводник».
16. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
17. Аналогия электрических полей в диэлектрике и проводнике.
18. Закон полного тока.

Раздел 3. Электроснабжение

1. Схемы электрических соединений подстанций.
2. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности.
3. Регулирование напряжения изменением сопротивления сети.
4. Баланс активной и реактивной мощности в системе.
5. Классификация методов расчета электрических нагрузок.
6. Особенности и виды радиальных схем внутризаводского электроснабжения.
7. Особенности применения и виды магистральных схем внутризаводского электроснабжения.
8. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения промышленных предприятий
9. Классификация устройств силовой преобразовательной техники.
10. Общая характеристика методов решения уравнений установившихся режимов электрических систем.
11. Моделирование и методы решения уравнений узловых напряжений.
12. Решение уравнений узловых напряжений методом Ньютона.
13. Сходимость, существование и неоднородность решения уравнений установившегося режима.
14. Коммутационная аппаратура выше 1 кВ, в распределительных устройствах.
15. Микропроцессорные устройства защиты в сетях выше 1 кВ.
16. Коммутационная аппаратура напряжением до 1 кВ.
17. Микропроцессорные устройства защиты и управления аппаратурой до 1 кВ.
18. Типы трансформаторов цеховых трансформаторных подстанций.
19. Виды схем с распределительными и питающими магистралями в цехе
20. Область применения и виды радиальных цеховых схем.

Раздел 4. Электрические машины

1. Регулирование напряжения трансформаторов.
2. Принцип действия и конструкция асинхронных машин.
3. Холостой ход асинхронного двигателя.
4. Асинхронный двигатель при нагрузке. Замена вращающегося ротора неподвижным.
5. Приведение обмотки ротора асинхронной машины к статорной.
6. Уравнения и векторные диаграммы асинхронной машины.
7. Схемы замещения асинхронного двигателя.
8. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
9. Принцип действия и устройство синхронных машин
10. Холостой ход синхронного генератора
11. Работа синхронного генератора при нагрузке. Реакция якоря.
12. Характеристики синхронных генераторов.
13. Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью. Синхронизация.
14. Синхронный двигатель. Синхронный компенсатор.
15. Принцип действия и устройство машины постоянного тока.

16. Реакция якоря в машинах постоянного тока.
17. Коммутация в машинах постоянного тока.
18. Способы улучшения коммутации в машинах постоянного тока.
19. Классификация генераторов постоянного тока.
20. Характеристики генераторов постоянного тока.
21. Классификация двигателей постоянного тока.
22. Характеристики двигателей постоянного тока.
23. Пуск двигателей постоянного тока.
24. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.

Раздел 5. Электрические станции и подстанции

1. Координация токов короткого замыкания в электрических схемах.
2. Системы собственных нужд электростанций.
3. Системы собственных нужд подстанций.
4. Режимы работы нейтралей.
5. Назовите системы возбуждения генераторов, их типы и назначение. Назовите системы охлаждения турбогенераторов.
6. Объясните назначение и принцип выполнения автоматического гашения поля генераторов.
7. Назовите особенности конструкции и дайте характеристику режимам работы автотрансформаторов.
8. Опишите, как осуществляется регулирование напряжения в трансформаторах и автотрансформаторах.
9. Дайте характеристику системам охлаждения силовых трансформаторов, назовите особенности конструкций.
10. Объясните физический смысл и назовите показатели термической и электродинамической стойкости проводников и аппаратов.
11. Назовите область применения и основные характеристики масляных выключателей, опишите особенности конструкций, принцип действия.
12. Назовите область применения и основные характеристики воздушных выключателей, опишите особенности конструкции, принцип действия.
13. Назовите область применения и основные характеристики элегазовых выключателей, опишите особенности конструкции, принцип действия.
14. Назовите область применения и основные характеристики вакуумных выключателей, опишите особенности конструкции, принцип действия.
15. Назовите виды, области применения и основные характеристики измерительных трансформаторов.
16. Зарисуйте схему РУ с одной рабочей системой сборных шин, приведите технические характеристики, достоинства, недостатки, область применения.
17. Зарисуйте схему РУ с двумя системами шин и обходной системой шин, приведите технические характеристики, достоинства, недостатки, область применения..
18. Зарисуйте схему РУ с двумя системами сборных шин, приведите технические характеристики, достоинства, недостатки, область применения.

19. Зарисуйте схему РУ 3/2, приведите технические характеристики, достоинства, недостатки, область применения.
20. Зарисуйте упрощенные схемы РУ, приведите технические характеристики, достоинства, недостатки, область применения.

Раздел 6. Электроэнергетические системы и сети.

1. Расчет режима ЛЭП при заданном токе нагрузки и напряжении в конце линии.
2. Построение векторной диаграммы токов и напряжений по расчету режима ЛЭП при заданном токе нагрузки и напряжении в конце линии.
3. Построение векторной диаграммы токов и напряжений по расчету режима ЛЭП при заданном напряжении в конце линии в режиме холостого хода.
4. Расчет режима ЛЭП при заданной мощности нагрузки и напряжении в конце линии.
5. Расчет режима ЛЭП при заданной мощности нагрузки и напряжении в начале линии. Приближенный расчет в два этапа.
6. Расчет режима ЛЭП при заданном токе нагрузки и напряжении в конце линии.
7. Построение векторной диаграммы токов и напряжений по расчету режима ЛЭП при заданном токе нагрузки и напряжении в конце линии.
8. Построение векторной диаграммы токов и напряжений по расчету режима ЛЭП при заданном напряжении в конце линии в режиме холостого хода.
9. Расчет режима ЛЭП при заданной мощности нагрузки и напряжении в конце линии.
10. Расчет режима ЛЭП при заданной мощности нагрузки и напряжении в начале линии. Приближенный расчет в два этапа.
11. Способы снижения потока реактивной мощности в режиме наименьших нагрузок.
12. Расчет линий электропередачи с промежуточным отбором мощности.
13. Определение мощности и напряжения на шинах генераторов передающей станции.
14. Сопоставление линий электропередачи постоянного и переменного тока.
15. Определение параметров схемы замещения электропередачи при наличии на линии компенсирующих устройств.
16. Итерационный метод решения узлового уравнения.
17. Режим работы электрической сети с одной отключенной фазой.
18. Зависимость активной и реактивной мощности от частоты и напряжения для различного типа потребителей.
19. Распределение продолжительного наброса нагрузки между агрегатами.
20. Регулирование частоты в энергосистемах. Покрытие суммарной нагрузки энергосистем электростанциями различного типа.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Башарин С. А. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей и электромагнитного поля : учебное пособие/ С. А. Башарин, В. В. Федоров. -3-е изд., испр.. -М.: Академия, 2008. -304 с.
2. Арсеньев Г. Н. Основы теории цепей. Практикум : учебное пособие/ Г. Н. Арсеньев, И. И. Градов. -М.: ИНФРА - М, 2007. -336 с.
3. Атабеков Г. И. Основы теории цепей : учебник/ Г. И. Атабеков. -Москва: Лань, 2009. -432 с.
4. Аполлонский, С. М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Электронный ресурс] / С. М. Аполлонский. - Москва : Лань, 2012. - 592 с. : рис.
5. Основы современной энергетики: учебник для вузов: в 2 т./ под общей редакцией чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. Том 2. Современная электроэнергетика/ под ред. профессоров А.П. Бурмана и В.А. Строева. – 632 с.
6. Передача и распределение электрической энергии: Учебное пособие/ А.А. Герасименко, В.Т. Федин. – Ростов н/Д.: Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2006.
7. Основы современной энергетики: Учебник для ВУЗов/ Под общей редакцией чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. – М.: Изд-во МЭИ, 2003.
8. Правила устройства электроустановок – 6-е издание, с изм. и доп. М.: Госэнергонадзор, 2005.
9. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. РД 34.20.501.95.-15-е изд.-М.: ОРГРЕС, 2005.
10. А.П. Пушнов Режимы работы электрооборудования электростанций (конспект лекций) ч.1,2. Киров, 2003.
11. И.П. Крючков Переходные процессы в электроэнергетических системах.- МЭИ, 2008
12. Рожкова Л.Д., Карнеева Л.К., Чиркова Т.В. Электрооборудование электрических станций и подстанций. - М.: Изд. Центр «Академия», 2004.
13. Основы эксплуатации электрооборудования станций и подстанций: Учеб. пособие / Е.А.Миронова.- Казань, Казан. гос. энерг. ун-т, 2010.
14. Рожкова Л.Д., Карнеева Л.К., Чиркова Т.В. Электрооборудование электрических станций и подстанций. Учебн. - 4- е изд., стер.-М.: Академия, 2007.-448с.
15. Рекус Г.Г. Электрооборудование производств. Учеб.пособие. -М.:Высш.шк., 2007.-709с.:ил.
16. Росляков Е.М, Кравчук И.П., Гладкевич В.В., Дружинин А.А. Энергосиловое оборудование систем жизнеобеспечения. Учеб. пособие. / Под общ. ред. Е.М. Рослякова. СПб.: Политехника, 2004.
17. Быстрицкий Г.Ф. Энергосиловое оборудование промышленных предприятий. Изд-во «Академия», 2005.
- 18.Федоров А.А., Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий. М.: Энергоатомиздат, 1984.
19. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию. В двух томах,

под общей редакцией А.А.Федорова. М.: Энергоатомиздат, 1987.

20.Справочник по проектированию электроснабжения. Под редакцией А.Н. Барыбина. М.: Энергоатомиздат, 1991.

21. Нормативные основы устройства и эксплуатации электроустановок. Главгосэнергонадзор России, 1998.

22. Лыкин А.В. Электрические системы и сети. Раздел 5. Электрические аппараты СЭС. Учебное пособие. М.: Логос, 2006

23. Епифанов А. П. Электромеханические преобразователи энергии: учеб. пособие .- СПб.: Лань, 2004.- 208с.

24. Андрижиевский А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент. Учебное пособие/ А.А. Андрижиевский, В.И.Володин – 2-е изд., испр. -М.: Высш. шк., 2005.-294 с.

25. Анисимова Т.Ю. Теоретические основы ресурсосбережения в современных условиях: монография/ Т.Ю. Анисимова. - Казань: КГЭУ, 2008-164 с.

26. Вознесенский А.А. Повышение экономичности электростанций небольшой мощности. М.-Л, Госэнергоиздат, 1961

27. Зверева Э.Р. Обзор альтернативных источников энергии: учебное пособие/ - Казань: КГЭУ, 2005.-100 с.

Директор ИЭЭ


(подпись, дата)

д. т. н., Ившин И.В.