



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, заместитель
* председателя приемной комиссии

Н.Ю.Бугакова

20.09.20



ПРОГРАММА

вступительных испытаний в магистратуру
по направлению подготовки
«Электроэнергетика и электротехника»

Факультет судостроения и энергетики

Кафедра электрооборудования судов и электроэнергетики

Калининград 2018

1. Цели и задачи

Вступительные испытания являются формой отбора абитуриентов для поступления в Калининградский государственный технический университет.

Целью вступительных испытаний является объективная (экспертная) оценка уровня теоретической подготовки выпускников и соответствие этого уровня требованиям Федерального государственного образовательного стандарта подготовки бакалавров для успешного освоения ими ООП магистратуры по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Программа вступительных испытаний разработана на основе ФГОС ВПО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Вступительные испытания направлены на выявление степени сформированности у абитуриентов профессиональных знаний, необходимых для повышения уровня профессиональной подготовки в магистратуре.

2. Содержание вступительных испытаний

Содержание вступительных испытаний для поступления в магистратуру определяется на основе ФГОС ВПО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (квалификация (степень) «бакалавр») (утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 декабря 2009 г. N 710).

В программу вступительных испытаний включены основные вопросы по основным дисциплинам профессионального цикла подготовки бакалавров:

1. «Теоретические основы электротехники».
2. «Электрические машины».
3. «Электроснабжение».
4. «Электроэнергетические системы и сети».
5. «Электрические станции и подстанции».

3. Условия применения и структура проведения

Работа рассчитана на выпускников бакалавриата или специалитета, как правило, получивших профильное образование.

Вступительные испытания проводятся в форме тестирования, содержащего 60 заданий. Вступительная работа выполняется письменно.

Перечень тем и вопросов по основным дисциплинам профессионального цикла подготовки бакалавров, включенных в программу вступительных испытаний приведен ниже.

4. Перечень тем и вопросов по дисциплинам, включенных в программу вступительных испытаний

4.1 Теоретические основы электротехники

1. Понятия о двухполюсниках и многополюсниках. Активные и пассивные двухполюсники и многополюсники. Привести примеры. Определение их параметров.
2. Законы Кирхгофа и их применение в расчетах электрических цепей.
3. Комплексный (символический) метод расчета установившихся режимов линейных электрических цепей с гармоническими (синусоидальными) напряжениями и токами.
4. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
5. Активная, реактивная и полная мощности при гармонических (синусоидальных) напряжениях и токах. Коэффициент мощности.
6. Метод контурных токов.
7. Метод узловых потенциалов (напряжений).
8. Метод наложения.
9. Эквивалентные преобразования линейных цепей.
10. Индуктивно связанные элементы (катушки), их согласное и встречное включение и одноименные зажимы.
11. Резонансные явления в линейных электрических цепях.
12. Индуктивно-связанные элементы. Привести пример устройства, являющегося индуктивно связанной цепью. Передача энергии между индуктивно связанными элементами цепи.
13. Симметричный режим линейных трехфазных цепей с гармоническими (синусоидальными) напряжениями и токами при соединении нагрузки звездой и треугольником.
14. Область применения трехпроводной и четырехпроводной схем соединения звездой. Пояснить, почему при одной и той же мощности нагрузки соединение треугольником применяется значительно реже.
15. Понятие о методе симметричных составляющих в трехфазных цепях. Составляющие напряжений и токов прямой, обратной и нулевой последовательности.
16. Представление периодических негармонических (несинусоидальных) напряжений и токов в виде тригонометрического ряда Фурье. Действующие значения периодических напряжений и токов.
17. Активная, реактивная и полная мощности при периодических негармонических (несинусоидальных) напряжениях и токах. Коэффициент мощности.
18. Высшие гармоники в трехфазных цепях.
19. Возникновение переходных процессов и законы коммутации. Начальные условия. Характер переходного процесса при одном и двух накопителях энергии.
20. Основы операторного метода расчета переходных процессов в линейных цепях.

21. Понятия об установившихся режимах в цепях с распределенными параметрами

4.2 Электрические машины

1. Холостой ход однофазного двухобмоточного трансформатора (уравнения равновесия напряжений и токов, схема замещения, векторная диаграмма напряжений и токов).
2. Опыт короткого замыкания трансформатора (номинальное напряжение короткого замыкания, уравнения равновесия напряжений и токов, схема замещения, векторная диаграмма напряжений и токов).
3. Работа силового трансформатора при симметричной нагрузке (Т-образная схема замещения, уравнения равновесия напряжений и токов, векторная диаграмма напряжений и токов при различных характерах нагрузки, внешние характеристики при различных характерах нагрузки, зависимости КПД от величины нагрузки при различных характерах нагрузки).
4. Работа силового трансформатора при симметричной нагрузке (упрощенная схема замещения, векторная диаграмма при активно-индуктивном характере нагрузки).
5. Параллельная работа силовых трансформаторов (условия включения на параллельную работу, последствия включения без абсолютного соблюдения каждого в отдельности из условий).
6. Конструкция, принцип действия и режимы работы асинхронных машин. Скольжение.
7. Двигательный режим работы асинхронной машины (уравнения равновесия напряжений и токов, Т-образная схема замещения, векторная диаграмма напряжений и токов, рабочие характеристики).
8. Способы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором (критерии оценки способов регулирования, регулирование амплитудой напряжения питания, регулирование изменением числа полюсов, частотное регулирование при неизменной перегрузочной способности, частотное регулирование при неизменной механической мощности на валу).
9. Способы пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором (прямой реакторный автотрансформаторный, переключением У/Δ).
10. Конструкция и принцип действия синхронных машин.
11. Реакция якоря в явнополюсном синхронном генераторе при различных характерах нагрузки (уравнение равновесия напряжений; векторная диаграмма токов, потоков и напряжений; характер действия реакции якоря).
12. Реакция якоря в неявнополюсном синхронном генераторе при различных характерах нагрузки (уравнение равновесия напряжений; векторная диаграмма потоков и напряжений; характер действия реакции якоря).

13. Характеристики трехфазного синхронного генератора (холостого хода, нагрузочная, внешняя и регулировочная при различных характерах нагрузки, короткого замыкания).
14. Параллельная работа трехфазного синхронного генератора с сетью (условия включения; контроль и обеспечение условий; синхронизация; U-образные характеристики).
15. Угловая характеристика активной мощности синхронных машин (неявнополусной, невозбужденной явнополусной, возбужденной явнополусной для генераторного или двигательного режима работы).
16. Типы синхронных генераторов, используемых на электрических станциях: параметры, системы их охлаждения.
17. Синхронные компенсаторы: основные параметры и характеристики, область применения.
18. Конструкция и принцип действия машин постоянного тока.
19. Способы пуска и регулирования скорости вращения двигателей постоянного тока параллельного и последовательного возбуждения.
20. Системы охлаждения силовых трансформаторов.
21. Нагрузочная способность силовых трансформаторов. Регулирование напряжения.

4.3 Электроснабжение

1. Классификация потребителей электрической энергии по категориям надежности электроснабжения, требование к электроснабжению потребителей.
2. Классификация окружающей среды в производственных помещениях.
3. Выбор материала проводника, его изоляции и способа прокладки в помещениях с указанной окружающей средой.
4. Классификация структуры электрических сетей по конструктивным признакам.
5. Выбор напряжения электрической сети по технико-экономическим критериям.
6. Электроприемники. Их классификация. Важнейшие характеристики электроприемников
7. Режимы работы электроприемника.
8. Определение расчетной нагрузки по методу упорядоченных диаграмм.
9. Графики электрических нагрузок, назначение, классификация.
10. Показатели, характеризующие графики нагрузок (коэффициенты использования, включение, загрузки и формы)
11. Определение параметров графиков электрических нагрузок.
12. Выбор сечения проводника по условию допустимого нагрева.
13. Назначение основного электротехнического оборудования цеха и подстанций.
14. Эффективное число электроприемников и способы его определения.

15. Определение расчетной нагрузки по установленной мощности и коэффициенту спроса.
16. Выбор режима работы нейтрали в электроустановках напряжением до 1000 В.
17. Выбор режима работы нейтрали в электроустановках напряжением выше 1000 В.
18. Понятие качества электроэнергии. Сущность проблемы качества электроснабжения. Номенклатура ПКЭ.
19. Нормирование отклонений и колебаний напряжения. Нормирование несинусоидальности и несимметрии напряжения.
20. Влияние отклонений, колебаний, несинусоидальности и несимметрии напряжения на работу электроприемников и электрических сетей.
21. Способы экономии электроэнергии в системах электроснабжения.

4.4 Электроэнергетические системы и сети

1. Основные понятия и определения. Классификация электрических сетей.
2. Понятие о нейтрали электрических сетей. Режимы работы нейтрали в электрических сетях разного напряжения. Величины, характеризующие сети с разными режимами работы нейтрали, и их изменение в зависимости от степени заземления нейтрали.
3. Общая характеристика и элементы конструкции воздушных линий электропередачи.
4. Общая характеристика и элементы конструкции кабельных линий электропередачи.
5. Схемы замещения воздушных линий электропередачи. Определение параметров схемы замещения.
6. Особенности определения погонных параметров кабельных линий.
7. Параметры схемы замещения двухобмоточных и трёхобмоточных трансформаторов.
8. Автотрансформатор. Особенности соединения обмоток. Понятие типовой мощности.
9. Задание нагрузок при расчётах установившихся режимов.
10. Расчёты режимов линии для трех случаев: по известным параметрам нагрузки; по известным параметрам источника; по известной мощности нагрузки и напряжению источника.
11. Расчёт режима линии на холостом ходу. Векторная диаграмма.
12. Расчёт режима электрической сети с разными номинальными напряжениями.
13. Падение и потеря напряжения.
14. Расчёт режима кольцевой сети. Однородная сеть.
15. Расчёт потокораспределения в сети с двухсторонним питанием.
16. Потери электрической энергии и методы их расчёта. Мероприятия по снижению потерь.

17. Баланс активной мощности и его связь с частотой. Первичное и вторичное регулирование частоты.
18. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением. Основные источники и потребители реактивной мощности.
19. Регулирование напряжения в энергосистеме. Особенности различных КУ как устройств для регулирования напряжения.
20. Регулирование напряжения с помощью трансформаторов.
21. Выбор сечения проводов и их проверка по техническим ограничениям.

4.5 Электрические станции и подстанции

1. Электрические станции и подстанции: определения, критерии оценки эффективности.
2. Основные характеристики электростанций: тепловой конденсационной, теплофикационной, атомной, гидро- и гидроаккумулирующей, био- и ветровой.
3. Режимы энергосистемы и участие электростанций в выработке электрической энергии, холодный и горячий резервы.
4. Неизолированные жесткие и гибкие проводники.
5. Общие вопросы теории нагревания. Допустимые температуры для проводников и аппаратов в нормальном режиме, нагревостойкость.
6. Нагревание стальных конструкций, расположенных в сильных магнитных полях.
7. Уравнение теплового баланса. Особенности процесса нагревания при коротком замыкании. Критерии термической стойкости.
8. Выбор и проверка на термическую стойкость шин к трансформатору собственных нужд электростанций кабельной линии, присоединенной к сборным шинам электростанции (Примеры 5.1 и 5.2 (Васильев А.А. Электрическая часть станций и подстанций)).
9. Главные схемы электрических соединений. Общие сведения, критерии при выборе главных схем. Элементы главной схемы.
10. Одиночная система шин с обходной шиной, двойная система шин. Схема с двумя основными и одной обходной системами шин. Достоинства и недостатки.
11. Главные схемы гидроэлектростанций и гидроаккумулирующих станций. Общие сведения, примеры схем.
12. Главные схемы теплоэлектроцентралей. Схемы на генераторном и повышенном напряжениях. Примеры схем теплоэлектроцентралей.
13. Упрощенный метод расчета электродинамической стойкости токопроводов с жесткими проводниками.
14. Комплектные токопроводы.
15. Измерительные трансформаторы напряжения: технические характеристики, электрические схемы, их выбор.
16. Измерительные трансформаторы тока: типы, конструкция, технические характеристики.

17. Силовые трансформаторы, автотрансформаторы и их характеристики. Регулирование напряжения.
18. Собственные нужды электрических станций, требования к схемам питания собственных нужд.
19. Особенности питания собственных нужд тепловых электростанций.
20. Источники постоянного оперативного тока электростанций и подстанций.
21. Источники переменного оперативного тока. Область применения.

5. Список литературы для подготовки к экзамену

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. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле. - М.: Высшая школа, 1978. - 231 с.
6. Электротехника : учеб. пособие / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2009. - 496 с.
7. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий [Текст] : учеб. для студ. вузов, обуч. по курсу "Электроснабжение промышлен. предприятий" / Б. И. Кудрин. - М. : Интернет Инжиниринг, 2005. - 671 с.
8. Поспелов Г.Е., Лычев П.В., Федин В.Т. Электрические системы и сети: Учебник. - Мн.: УП «Технопринт», 2004.
9. Лыкин А.В. Электрические систем и сети: Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002.
10. Справочник по проектированию электроэнергетических систем. Под ред. Д.Л. Файбисовича. - М.: Изд-во ЭНАС, 2005.
11. Электрическая часть станций и подстанций: Учебник для вузов. – 2-е изд. / Ред. А.А. Васильев. – М.: Энергоатомиздат, 1990. - 575 с.
12. Проектирование схем электроустановок / Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В.- М.: Издательство МЭИ, 2006 - 288с.
13. Электрическая часть электростанций. Учебник для вузов. – 2-е изд. / Под ред. С.В. Усова. – Л.: Энергоатомиздат, 1977. – 556 с.
14. Вольдек А.И., Попов В.В. Электрические машины. Введение в электромеханику. Учебник.- СПб.: Питер, 2008.- 320 с,ил.
15. Копылов И.П. Электрические машины: Учебник-4-е изд., испр.-М.: Высшая школа, 2009. - 607 с., ил.
16. Игнатович В.М., Ройз Ш.С. Электрические машины и трансформаторы: Учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2008. - 178с.
17. Токарев Б.Ф. Электрические машины. - М.: Энергоатомиздат, 1990. – 624 с.

18. Важнов А. И. Электрические машины. Учебник для вузов. Л. Энергия, 1968. - 768 с.с ил.
19. Копылов И.П. Электрические машины. М.: Логос, 2000. - 607 с. ISBN: 5-06-003841-6.

Председатель
экзаменационной комиссии



д.т.н., проф. Белей В.Ф.