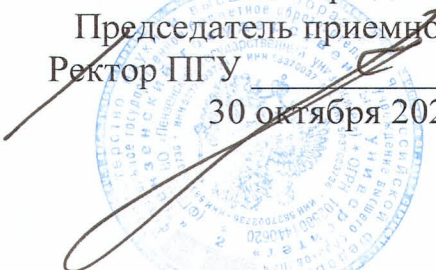





МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ПГУ»)

Утверждаю»
Председатель приемной комиссии,
Ректор ПГУ  А.Д. Гуляков
30 октября 2023 г.



ПРОГРАММА
вступительного испытания в магистратуру
по направлению **13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

Составитель
к.т.н., профессор
В.Н. Ашанин

Пенза, ПГУ 2023

1 Общая характеристика

Настоящая программа составлена на основании требований к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки бакалавров, определяемых действующим Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 и определяет содержание и форму вступительного экзамена по магистерской программе - "Электроэнергетические системы и сети, их режимы, устойчивость, надежность и качество электрической энергии".

Экзамен проводится в письменной форме – по билетам.

Продолжительность экзамена 90 минут. Результаты экзамена оцениваются по балльной шкале (максимальное число набранных баллов – 100).

Экзаменационные билеты вступительных испытаний в магистратуру кафедры «ЭиЭ» по направлению подготовки 13.04.02 содержат три вопроса из разных циклов дисциплин и один дополнительный (устный).

Первый вопрос (цикл 1) включает темы по одному из трех разделов – «Теоретические основы электротехники», «Электромеханика», «Электроэнергетика» (максимум -30 баллов).

Второй вопрос (цикл 2) включает темы по схемотехнике электронных средств (максимум - 30 баллов).

Третий вопрос (цикл 3) включает темы по одному из двух разделов – «Электроэнергетика», «Управление качеством электрической энергии» (максимум - 30 баллов).

Критерии оценки вступительного испытания на программу ВО по направлению подготовки 13.04.02 (по каждому из вопросов № 1-3):

- 21 - 30 баллов – полный, исчерпывающий ответ на вопрос, грамотно использована специальная терминология и категориальный аппарат;
- 11 - 20 баллов – представлены отдельные аспекты рассматриваемой проблемы, абитуриент испытывает незначительные трудности при подборе терминов;
- 0 - 10 баллов - не раскрыта проблема, в ответе на вопрос допущены значительные ошибки, обнаруживаются пробелы в знаниях абитуриента (бакалавра, специалиста).

Дополнительный вопрос – владение основной и дополнительной научной литературой, рекомендованной программой (0 – 10 баллов).

Испытание считается успешно пройденным, если набрано не менее 60 баллов.

2 Содержание программы

Блок « Теоретическая электротехника»

Электрические цепи. Схемы электрических цепей. Топология электрических цепей. Основные законы электрических цепей. Электрические цепи постоянного тока. Методы расчета электрических цепей постоянного тока. Электрические цепи синусоидального тока. Параметры синусоидальных функций. Соотношения токов и напряжений в основных элементах электрических цепей переменного тока. Применение комплексных чисел при анализе режимов работы электрических цепей переменного тока. Векторные диаграммы. Мощности электрических цепей переменного тока. Полная, активная и реактивная мощность электрических цепей. Баланс мощностей. Способы компенсации реактивной мощности. Трехфазные цепи. Трехфазная система ЭДС. Способы соединений трехфазных цепей. Линейные и фазные напряжения и токи. Основные режимы работы и методы расчета трехфазных цепей. Понятие «смещение «нуля». Аварийные режимы работы трехфазных цепей. Магнитные цепи постоянного тока. Методы расчета магнитных цепей постоянного тока. Магнитное сопротивление. Намагничивающая сила магнитных цепей. Закон полного тока. Нелинейные цепи постоянного тока. Графоаналитический метод расчета простейших нелинейных цепей постоянного тока. Переходные процессы в электрических цепях. Основные понятия и определения. Законы коммутации. Переходные процессы в простейших электрических цепях. Переходный процесс в цепи последовательно соединенных RLC элементах. Периодический и аperiodический режимы. Основные этапы расчета переходных процессов в сложных электрических цепях. Четырехполюсники. Первичные и вторичные параметры четырехполюсников. Согласованные режимы работы. Электрические линии с распределенными параметрами. Основные понятия и определения. Схемы замещения линий с распределенными параметрами. Электрически длинные линии. Линии без потерь. Распределение токов и напряжений в длинных линиях без потерь, работающих в режиме холостого хода, короткого замыкания и в согласованном режиме.

Литература:

Демирчян К.С. Теоретические основы электротехники. Л. Энергия, 2003г.
Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Москва, В.Ш. 1996г.

Блок «Электромеханика»

Основные законы взаимодействия электрического проводника с магнитным полем. Способы получения вращающегося магнитного поля. Магнитное поле машин постоянного тока. Конструкция и принцип действия синхронных трехфазных машин. Реакция якоря в синхронных машинах. Намагничивающее и размагничивающее действие реакции якоря синхронных машин. Синхронные генераторы. Основные характеристики синхронных генераторов. Векторные диаграммы синхронных генераторов. Синхронное сопротивление. Способы регулирования напряжения на выходе синхронных генераторов. Схема замещения синхронных генераторов. V - образные характеристики генераторов. Условия параллельной работы генератора с сетью. Синхронные двигатели. Механическая характеристика. V - образные характеристики двигателей. Работа синхронных двигателей в режиме компенсатора. Трансформаторы. Принцип действия. Потери электрической энергии в трансформаторах. КПД трансформаторов. Схема замещения трансформаторов. Векторная диаграмма нагруженного трансформатора. Приведенный трансформатор. Схема замещения приведенного трансформатора. Экспериментальное определение параметров трансформаторов. Внешняя характеристика трансформаторов. Трехфазные трансформаторы. Принцип действия. Способы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Условия параллельной работы трансформаторов. Генераторы постоянного тока. Принцип действия. Характеристики генераторов постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Принцип действия. Характеристики двигателей постоянного тока. Способы пуска и регулирования скорости вращения двигателей постоянного тока. Электромеханические реле. Принцип действия. Область применения.

Литература:

Горячев В.Я., Джазовский Н.Б., Николаева Е.В. Электромеханика. ч. 1. Пенза. Изд. ПГУ 2009 год.

Вольдек А.И. Электрические машины. Л. Энергия, 1978 г.

Брускин Д.Э. и др. Электрические машины и микромашины. Москва, В.Ш. 1990 г.

Копылов И.П. Электрические машины. Москва, Энергоатомиздат. 1986г.

Блок «Электроэнергетика»

Производство электрической энергии. ТЭС, ГЭС, АЭС. Альтернативные способы производства электрической энергии. Электрические станции и подстанции. Основные элементы электрических станций и подстанций. Способы передачи и распределения электрической энергии. Линии электропередач. Конструкция ЛЭП. Особенности конструкции ЛЭП сверхвысокого напряжения. Изоляционные материалы в электроэнергетических установках. Основные характеристики изоляционных материалов. Твердые и жидкие диэлектрики. Проводниковые материалы в электроэнергетике. Конструкционные материалы. Конструкции проводов электроэнергетических систем. Измерительные трансформаторы напряжения. Особенности конструкции. Измерительные трансформаторы тока. Способы измерения электрических величин в электроэнергетических системах. Основные элементы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем. Максимальная токовая защита. Дифференциальная защита. Дистанционная защита электрических сетей. Потери электрической энергии на передачу. Способы уменьшения потерь. Компенсация реактивной мощности. Электробезопасность. Индивидуальные средства защиты. Особенности работы с установками с напряжением ниже 1000 Вольт и выше 1000 Вольт. Качество электрической энергии. Показатели качества электрической энергии. Способы улучшения качества электрической энергии. Главные понизительные подстанции. Цеховые подстанции. Особенности электроснабжения предприятий. Рабочие и защитные заземления. Способы защиты электроэнергетических установок от атмосферных перенапряжений. Ограничители перенапряжений. Молниеотводы. Зоны защиты электрических установок от перенапряжений. Линии передачи электрической энергии постоянного тока. Особенности конструкции. Силовые преобразователи и инвертеры. Структурные схемы преобразователей и инвертеров. Элементы электроники. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Область применения. Основные характеристики. Элементы электроэнергетических систем. Выключатели, разъединители. Предохранители. Назначение предохранителей. Конструкция предохранителей.

Литература:

Идельчик В.И. Электрические системы и сети: учебник для вузов. – М.: ООО «Издательский дом Альянс», 2009. – 592 с.

В.П. Шеховцов. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. - 214 с.

Герасименко А.А., Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии. Москва, В.Ш. 2006 г.

Ульянов С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах. Учебник для электротехнических и энергетических вузов и факультетов / С. А. Ульянов. Москва, 2010. (Изд. 2-е, стер.)

Куликов Ю.А. Переходные процессы в электрических системах. Учебное пособие для подготовки бакалавров и специалистов по направлению «Электро-

энергетика». – Новосибирск: НГТУ, М.: Мир: ООО «Издательство АСТ», 2003-283с.

Рыжов Ю.П. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения. Учебник для вузов / Ю.П. Рыжов. Издательский дом МЭИ, 2007. – 488с.

Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика: Учебник для ВУЗов\ М.: Изд. «Академия», 2005.- 208 с.

Макаров Е.Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4 – 35 кВ и 110-1150 кВ. т. 1-7. Москва, «ЭНЕРГИЯ». 2007г.

Заведующий кафедрой ЭиЭ



В.Н. Ашанин