

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О.М. БЕКЕТОВА

СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ



ЕЛЕКТРИЧНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ

ПРОГРАМА

нормативна навчальної дисципліни

підготовки бакалавра

галузі знань 0507 Електротехніка та електромеханіка

напряму 6.050701 Електротехніка та електротехнології

(шифр дисципліни за ОПШ – 3.09)

Стандарт чинний з дати затвердження

2014

РОЗРОБЛЕНО: Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

КАФЕДРА: світлотехніки і джерел світла

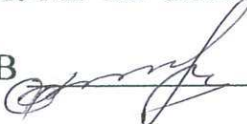
РОЗРОБНИКИ: професор кафедри Говоров П.П.

Схвалено випусковою кафедрою світлотехніки і джерел світла.

Протокол від " 3 " 02 2015 року № 5

Завідувач випускової кафедри  (Назаренко Л.А.)

Програма відповідає формі Програми навчальної дисципліни, що затверджена Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01

Методист НМВ  (Веселовський В.В.) " 12 " 05 2015 р.

Обговорено та рекомендовано до затвердження Науково-методичною радою факультету електропостачання і освітлення міст.

Голова Науково-методичної ради  (Поліщук В.М.)

" 15 " 04 2015 р., протокол № 11

Цей стандарт не може бути тиражований або відтворений будь яким способом без письмової згоди ХНУМГ ім. О.М. Бекетова

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015

© П.П. Говоров, 2014

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Електричні системи та мережі» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напряму 6.050701 «Електротехніка та електротехнології».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є освоєння основ сучасних методів розрахунку і аналізу режимів електричних мереж і систем, освоєння основ їх побудови та проектування, придбання практичних навичок розрахунку параметрів і режимів електричних мереж і систем.

Міждисциплінарні зв'язки:

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Теоретичні основи електротехніки	Теорія автоматичного керування
Вища математика	Світлотехнічні установки та системи
Загальна фізика	Проектування, монтаж та експлуатація освітлювальних установок

Програма навчальної дисципліни складається з таких модулів та змістових модулів (ЗМ):

Модуль 1 Структура та параметри електричних мереж і систем

ЗМ 1.1 Загальні відомості про електричні мережі і системи;

ЗМ 1.2 Конфігурації, параметри, схеми заміщення і режими роботи простих електричних мереж;

ЗМ 1.3 Параметри схем заміщення елементів електричних мереж і їх розрахунок

Модуль 2 Розрахунок електричних мереж

ЗМ 2.1 Розрахунок втрат потужності в елементах електричної мережі

ЗМ 2.2 Розрахунок режимів роботи розімкнених електричних мереж

ЗМ 2.3 Розрахунок усталених режимів роботи замкнених електричних мереж

ЗМ 2.4 Розрахунок режимів роботи замкнених електричних мереж, що містять трансформуючі зв'язки

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Електричні системи та мережі» є формування систематизованих знань в області електричних мереж електроенергетичних систем, що живлять системи електропостачання, енергозбереження, придбання студентами навичок їх проектування, розвиток культури економічно доцільного вибору проектного варіанта схеми мережі, розрахунку режимів складних систем, регулювання частоти і напруги, вивчення технічних і економічних характеристик основних типів джерел живлення.

Ці знання дозволять випускникам успішно вирішувати завдання у професійній діяльності, пов'язаній з проектуванням та функціонуванням електричних мереж.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Електричні системи та мережі», полягають у наступному: вивчення наукових основ побудови електроенергетичних систем, технологій аналізу та синтезу схем електричних мереж, принципів і методів розробки та реалізації оптимальних технічних рішень при проектуванні електроенергетичних систем і мереж; ознайомлення студентів з методом проектування і його алгоритмом і основами розрахунку за вибором електричних апаратів електроенергетичних систем; отримання знань в галузі енергозбереження, регулювання частоти і напруги в електроенергетичних системах; вивчення методів і алгоритмів розрахунків сталих режимів складних електроенергетичних систем, у тому числі і за допомогою промислових програмно-обчислювальних комплексів; оволодіння методами технічних і економічних розрахунків, на основі яких вибираються конкретні схемні, параметричні, конструктивні і режимні рішення для джерел живлення та електричних мереж, що живлять системи електропостачання; формування професійних навичок з проектування та експлуатації електричних мереж, із застосування енергозберігаючих технологій.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, студенти отримують:

знання:

- концептуальні знання, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, включаючи певні знання сучасних досягнень;
- критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності.

уміння:

- складати принципові схеми електроенергетичного устаткування з використанням комп'ютерів;
- застосовувати результати аналізу та розрахунку усталених режимів для попередження аварій в електроенергетичних системах та об'єктах;
- досліджувати усталені та перехідні процеси в електроенергетичних системах;
- здійснювати технічну експлуатацію та вести режими електричного обладнання електричних мереж;
- аналізувати дані та розробляти алгоритми вирішення інженерних задач професійної діяльності;
- проводити вимірювання параметрів режиму енергосистем та електрообладнання;
- аналізувати екологічний стан навколишнього середовища та вплив на нього роботи енергетичних об'єктів;
- оцінювати показники ефективності функціонування електроенергетичних об'єктів та застосовувати методи їх оптимізації.

компетенція:

- КСП-02 знання електричної частини електростанцій та підстанцій;
- КСП-04 базові знання про струми короткого замикання, їх розрахунок та методи їх зменшення в електроустановках;
- КСП-05 знання про електричні мережі та системи;
- КСП-06 знання про якість електроенергії та методи її забезпечення;

-КСП-07 знання про технічні та електрофізичні основи високих напруг;

-КСП-11 здатність проводити діяльність з підвищення ефективного використання, технічного обслуговування та ремонту електроустаткування електричних станцій, мереж та систем.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 288 годин – 8 кредитів ЄКТС.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. СТРУКТУРА ТА ПАРАМЕТРИ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ І СИСТЕМ

Змістовий модуль 1.1 Загальні відомості про електричні мережі і системи

Тема 1. Структура електричних мереж.

Тема 2. Класифікація електричних мереж.

Тема 3. Джерела живлення і електричних мереж.

Тема 4. Споживачі електричної енергії електричних мереж.

Змістовий модуль 1.2 Конфігурації, параметри, схеми заміщення і режими роботи простих електричних мереж

Тема 5. Конфігурація простих електричних мереж.

Тема 6. Параметри простих електричних мереж.

Тема 7. Схеми заміщення простих електричних мереж.

Тема 8. Режими простих електричних мереж

Тема 9. Характеристики простих електричних мереж

Змістовий модуль 1.3 Параметри схем заміщення елементів електричних мереж і їх розрахунків

Тема 10. Розрахункові схеми та параметри повітряних ліній

Тема 11. Розрахункові схеми та параметри кабельних ліній

Тема 12. Розрахункові схеми та параметри трансформаторів

Тема 13. Розрахункові схеми та параметри двигунів та синхронних компенсаторів

Тема 14. Розрахункові схеми та параметри джерел живлення

Тема 15. Розрахункові схеми та параметри навантажень

МОДУЛЬ 2. РОЗРАХУНОК ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

Змістовий модуль 2.1 Розрахунок втрат потужності в елементах електричної мережі

Тема 1. Основи методу.

Тема 2. Розрахунок втрат потужності в трансформаторі.

Тема 3. Розрахунок втрат потужності в лініях.

Тема 4. Врахування фактору часу при розрахунку втрат потужності в електричних мережах.

Змістовий модуль 2.2 Розрахунок режимів роботи розімкнених електричних мереж

Тема 5. Розрахунок режиму роботи радіальних розімкнених електричних мереж

Тема 6. Розрахунок режиму роботи магістральних розімкнених електричних мереж

Тема 7. Розрахунок режиму роботи магістральних електричних мереж, що живляться від двох джерел

Тема 8. Розрахунок режиму роботи складних електричних мереж.

Змістовий модуль 2.3 Розрахунок ustalених режимів роботи замкнених електричних мереж

Тема 9. Розрахунок ustalених режимів замкнутих електричних мереж методом вузлових напруг

Тема 10. Розрахунок ustalених режимів замкнутих електричних мереж методом контурних рівнянь

Тема 11. Розрахунок ustalених режимів замкнутих електричних мереж методом балансу потужностей

Змістовий модуль 2.4 Розрахунок режимів роботи замкнених електричних мереж, що містять трансформуючі зв'язки

Тема 12. Розрахунок замкнутих електричних мереж з декількома ступенями трансформаторів

Тема 13. Приведення схем електричних мереж до базової напруги

Тема 14. Врахування положення перемикачів відгалужень трансформаторів

Індивідуальні завдання:

Модуль 1

- розрахунково-графічна робота «Розрахунок параметрів електричних мереж».

Розрахунково-графічна робота виконується кожним студентом з метою закріплення матеріалу викладеного в лекційному курсі та вивчення самостійно за допомогою його практичної реалізації на конкретних прикладах, тобто освоєння дисципліни на рівні вміння.

Модуль 2

- курсова робота «Розрахунок режимів електричних мереж».

Курсова робота виконується кожним студентом з метою закріплення теоретичних знань, отриманих при вивченні дисципліни, набуття навичок користування довідковою літературою, практичних навичок з проектування районних чи розподільних мереж електроенергетичних систем, що живлять системи електропостачання і освітлення міст, на рівні вміння.

3. Рекомендована література:

1. Говоров П.П., Пилипчук Р.В., Перепечений В.О. Освітлення в промисловості. Навчальний посібник. Х.: ХНАМГ. – 2005. – 228 с.

2. Козлов В.А. Электроснабжение городов / В.А. Козлов – Л.: Энергоатомиздат, 1998. – 264 с.

3. Говоров П.П. Релейний захист і автоматика в системах електропостачання / П.П. Говоров, Г.А. Сендерович, В.Ф. Сокол та ін.// - К.: ІЗИН, 1996. – 228 с.

4. Говоров Ф.П., Папко М.А. Электроснабжение городов. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению района города / Учебное издание для студентов заочной формы обучения специальности 10.04 – «Электроснабжение». – ХГАГХ. – 1994. – 145 с.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання:

Модуль 1 – залік;

Модуль 2 - екзамен

5. Засоби діагностики успішності навчання: поточні та підсумкові тестові завдання, захист звітів з практичних робіт, захист звітів з лабораторних робіт, РГР, курсова робота, питання до екзамену.

АНОТАЦІЯ

Метою викладання навчальної дисципліни «Електричні системи та мережі» є формування систематизованих знань в області електричних мереж електроенергетичних систем, що живлять системи електропостачання, енергозбереження, придбання студентами навичок їх проектування, розвиток культури економічно доцільного вибору проектного варіанта схеми мережі, розрахунку режимів складних систем, регулювання частоти і напруги, вивчення технічних і економічних характеристик основних типів джерел живлення.

Ці знання дозволять випускникам успішно вирішувати завдання у професійній діяльності, пов'язаній з проектуванням та функціонуванням електричних мереж.

Програма навчальної дисципліни складається з таких модулів та змістових модулів (ЗМ): Модуль 1 Структура та параметри електричних мереж і систем; ЗМ 1.1 Загальні відомості про електричні мережі і системи; ЗМ 1.2 Конфігурації, параметри, схеми заміщення і режими роботи простих електричних мереж; ЗМ. 1.3 Параметри схем заміщення елементів електричних мереж і їх розрахунків. Модуль 2 Розрахунок електричних мереж; ЗМ 2.1 Розрахунок втрат потужності в елементах електричної мережі; ЗМ 2.2 Розрахунок режимів роботи розімкнених електричних мереж; ЗМ. 2.3 Розрахунок усталених режимів роботи замкнених електричних мереж; ЗМ. 2.4 Розрахунок режимів роботи замкнених електричних мереж, що містять трансформуючі зв'язки.

АННОТАЦИЯ

Целью преподавания учебной дисциплины «Электрические системы и сети» является формирование систематизированных знаний в области электрических сетей электроэнергетических систем, питающих системы электроснабжения, энергосбережения, приобретение студентами навыков их проектирования, развитие культуры экономически целесообразного выбора проектируемого варианта схемы сети, расчета режимов сложных систем, регулирования частоты и напряжения, изучение технических и экономических характеристик основных типов источников питания.

Эти знания позволят выпускникам успешно решать задачи в профессиональной деятельности, связанной с проектированием и функционированием электрических сетей.

Программа учебной дисциплины состоит из следующих модулей и содержательных модулей (СМ): Модуль 1 Структура и параметры электрических сетей и систем; СМ 1.1 Общие сведения об электрических сетях и системах; СМ 1.2 Конфигурации, параметры, схемы замещения и режимы работы простых электрических сетей; СМ. 1.3 Параметры схем замещения элементов электрических сетей и их расчет. Модуль 2 Расчет электрических сетей; СМ 2.1 Расчет потерь мощности в элементах электрической сети; СМ 2.2 Расчет режимов работы разомкнутых электрических сетей; СМ. 2.3 Расчет установившихся режимов работы замкнутых электрических сетей; СМ. 2.4 Расчет режимов работы замкнутых электрических сетей, содержащих трансформирующие связи.

ABSTRACT (ANNOTATION)

The goal of teaching "Electrical systems and networks" is the formation of systematic knowledge in the field of electric power systems networks that feed electricity, energy conservation, acquisition of skills by students of design, culture development economically viable choice option schemes designed network calculation modes of complex systems regulation frequency and voltage, to examine the technical and economic characteristics of the main types of power supplies.

This knowledge will enable graduates to successfully meet the challenges in professional activities related to the design and operation of power networks.

The program of the course consists of the following modules and structural modules (M): Module 1 The structure and parameters of electrical networks and systems; CM 1.1 Overview of electrical networks and systems; CM 1.2 Configuration parameters, equivalent circuit and modes of operation of simple electrical networks; CM. 1.3 Parameters of equivalent circuit elements of electrical networks and their calculation. Module 2 Calculation of electrical networks; CM 2.1 Calculation of power losses in the elements of the electrical network; CM 2.2 Calculation modes open electrical networks; CM. 2.3 Calculation of the steady-state operation of closed electric networks; CM. 2.4 Calculation of modes of closed electric networks containing transforming communications.