

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)
Факультет електроенергетики та електромеханіки
(повне найменування факультету/інституту)
Кафедра електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного
менеджменту

МАТЕМАТИЧНІ ЗАДАЧІ ЕНЕРГЕТИКИ

(Обов'язковий освітній компонент)

I (бакалаврський) рівень вищої освіти

Освітня програма **Енергетичний менеджмент**

Спеціальність **141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**
(шифр і назва спеціальності)

Викладач: **Бабенко О. В., доцент кафедри ЕСЕЕМ, к.т.н., доцент.**

Мова викладання: **українська.**

Семестр **-3**

Кредитів ЄКТС – **6,5**

Лекцій – **27 год.**

Практичних – **18 год.**

Лабораторних – **36 год.**

Самостійна робота – **114 год, з них на виконання курсового проекту – 45 годин.**

Вид контролю: **екзамен.**

Передумови для вивчення дисципліни – використання результатів навчання, набутих під час вивчення компонент: «Електричні системи і мережі», «Теоретичні основи електротехніки».

Метою викладання навчальної дисципліни «Математичні задачі енергетики» є те, щоб на основі наукової бази електротехніки, всебічного, системного вивчення її теоретичних основ, глибше опанувати методами дослідження функціонування електричних систем та їх елементів за допомогою комп'ютерів.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач в результаті вивчення дисципліни.

Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Здатність працювати автономно.

Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

Результати навчання:

Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

Тематика

Змістовий модуль 1. Аналіз усталених режимів систем за допомогою матричних рівнянь стану

Тема 1. Вступ.

Тема 2. Матричні рівняння стану для аналізу усталених режимів систем.

Тема 3. Методи розв'язування рівнянь стану усталеного режиму електричної системи.

Змістовий модуль 2. Моделювання несиметричних і несинусоїдних режимів систем.

Тема 4. Моделювання несиметричних і несинусоїдних режимів.

Змістовий модуль 3. Моделювання перехідних режимів систем.

Тема 5. Моделювання перехідних режимів електричних систем.

Змістовий модуль 4. Застосування методів теорії ймовірностей та математичної статистики для розв'язування електроенергетичних задач.

Тема 6. Застосування методів теорії ймовірностей для розв'язування електроенергетичних задач.

Тема 7. Застосування методів математичної статистики для розв'язування електроенергетичних задач.

Змістовий модуль 5. Розв'язування оптимізаційних електроенергетичних задач.

Тема 8. Методи розв'язування оптимізаційних задач лінійного програмування.

Тема 9. Методи розв'язування оптимізаційних задач нелінійного програмування.

Теми практичних занять

1. Побудова схем заміщення електричних систем
2. Матрична форма запису параметрів режиму і системи.
3. Застосування вузлового рівняння електричної системи
4. Застосування контурного рівняння електричної системи
5. Розв'язування рівняння стану електричної мережі
6. Моделювання несиметричних пошкоджень в електричних мережах
7. Моделювання несиметричних навантажень в електричних мережах
8. Моделювання несинусоїдних режимів
9. Дослідження перехідних режимів в електричних системах
10. Алгебраїчні критерії стійкості
11. Закони ймовірностей випадкових подій. Оцінювання надійності.

12. Функція розподілу і щільність розподілу випадкових величин. Теоретичні закони і їх застосування.
13. Елементи математичної статистики. Елементи теорії кореляції.
14. Методи розв'язування задач лінійного програмування.
15. Методи розв'язування задач нелінійного програмування.
16. Метод динамічного програмування

Теми лабораторних занять

1. Побудова схеми заміщення та графа електричної мережі
2. Розв'язування вузлового рівняння стану електричної мережі методом Гауса із зворотним ходом
3. Розв'язування рівняння стану електричної мережі методом Зейделя
4. Застосування контурного рівняння для аналізу нормального усталеного режиму електричної системи
5. Форма автоматизованого вводу даних
6. Моделювання несиметричних навантажень в електричних мережах
7. Моделювання несинусоїдних режимів в електричних мережах
8. Моделювання перехідного режиму методом Рунге-Кута
9. Оцінка статистичних характеристик витрат на електроенергію
10. Поліноміальна апроксимація експериментальних даних методом найменших квадратів
11. Дослідження кореляційної залежності між валовою продукцією і спожитою електроенергією на підприємстві
12. Дослідження найпростішого потоку однорідних подій
13. Визначення резервної потужності агрегатів електричної системи
14. Застосування транспортної задачі для знаходження оптимальної конфігурації електричної мережі
15. Використання методу покоординатного спуску для вирішення нелінійної задачі вибору оптимальної потужності компенсувальних пристроїв
16. Визначення оптимальних розмірів конденсатора для установки діелектричного нагріву
17. Визначення оптимальної кількості годин роботи електричної станції
18. Визначення оптимальних значень лімітів споживання активної потужності
19. Обґрунтування оптимальної стратегії виробництва продукції підприємства в умовах дефіциту енергоресурсів

Індивідуальні завдання

Курсовий проект, підготовка рефератів та доповіді на щорічну науково-теоретичну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ.

Контроль. Поточний контроль, який здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів під час лабораторних робіт, тестування, колоквиумів, захисту курсового проекту, екзамену.

Оцінювання результатів навчання

| <i>Модуль 1</i> | | <i>Модуль 2</i> | |
|---------------------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|
| Виконання лабораторних робіт | 7 | Виконання лабораторних робіт | 7 |
| Активна робота на лекційних заняттях | 5 | Активна робота на лекційних заняттях | 5 |
| Активна робота на практичних заняттях | 4 | Активна робота на практичних заняттях | 4 |
| Активна самостійна робота | 6 | Активна самостійна робота | 6 |
| Колоквіум 1 | 15 | Колоквіум 2 | 16 |
| Сума за модуль 1 | 37 | Сума за модуль 2 | 38 |
| Іспит 25 | | | |
| Сума за семестр 100 | | | |
| Курсовий проект – 100 | | | |

Політика курсу

Викладач та всі здобувачі, що вивчають цей курс, зобов'язуються дотримуватись таких положень Кодексу етики ВНТУ, Положення про академічну доброчесність студентів та науково-педагогічних працівників ВНТУ, Положення про рейтингову систему оцінювання досягнень студентів у ВНТУ та розуміють, що за їх порушення несуть особисту відповідальність.

Базові інформаційні ресурси

1. Электрические системы. Математические задачи электроэнергетики: Учебник. / Под ред. В. А. Веникова. М. : Высшая школа, 1981. – 288 с.
2. Перхач В. С. Математичні задачі електроенергетики: Навчальний посібник / В. С. Перхач. – Львів : Вища школа. Вид-во при Львів. ун-ті, 1982. – 380 с.
3. Математичне моделювання в електроенергетиці: Підручник. / О. В. Кириленко, М. С. Сегеда, О. Ф. Буткевич, Т. А. Мазур. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2010. – 608 с.

Розміщено на:

http://eseem.ineem.vntu.edu.ua/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=17:syllabuses&Itemid=147