

141	Методи зниження витрат електроенергії в електричних колах і мережах	Сторінка 1 з 5
-----	---	----------------

Силабус

По вивченню дисципліни «Методи зниження витрат електроенергії в електричних колах і мережах»

для аспірантів, спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»,
Інститут електродинаміки НАН України



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інституту електродинаміки НАН України
д.т.н., проф., академік НАН України

О. В. Кириленко

2019 р.

1) Назва дисципліни: Методи зниження витрат електроенергії в електричних колах і мережах		2) Шифр за ОПП: ВК-5		
3) Карта дисципліни дійсна протягом навчального року: 2020/2021				
4) Освітній рівень: третій рівень вищої освіти (доктор філософії)				
5) Форма навчання: денна, заочна				
6) Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»				
7) Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»				
8) Компонента спеціальності: вибіркова				
9) Семестр: V				
10) Цикл дисципліни: дисципліна професійної підготовки				
11) Викладачі (розробники карти): д-р техн. наук, професор Тугай Ю.І.				
12) Мова навчання: українська				
13) Необхідні ввідні дисципліни: «Вища математика», «Загальна фізика», «Теоретичні основи електротехніки», «Обчислювальна техніка та програмування», «Математичні задачі енергетики».				
14) Мета курсу: Метою дисципліни є здобуття аспірантами глибоких знань з методів аналізу та вдосконалення технологічного процесу виробництва, передачі та розподілу електричної енергії для зменшення її втрат.				
15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на програмні компетентності
1	ПР02. Грамотно застосовувати державну мову як усно, так і письмово, для здійснення професійної діяльності.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K02 K09 K10 K25 K26 K30 K31

2	ПР03. Володіти іноземною мовою, включаючи спеціальну термінологію, для представлення та обговорення наукових результатів англійською або однією з мов країн Європейського Союзу в усній та письмовій формах, а також вести наукову дискусію.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K02 K09 K12 K13 K28 K29
3	ПР04. Знати і розуміти сучасні методи ведення науково-дослідних робіт, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K02 K17 K31
4	ПР05. Знати і розуміти основні поняття теорії вимірювань, їх застосування на практиці та при комп'ютерному моделюванні об'єктів та явищ.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K02 K18 K19 K30
5	ПР07. Уміти виконувати аналіз інженерних продуктів, процесів і систем за встановленими критеріями, обирати і застосовувати найбільш придатні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи для проведення досліджень, інтерпретувати результати досліджень.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K01 K02 K06 K16 K17
6	ПР08. Уміти проводити постановку, формулювання і вирішення завдань у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування з урахуванням важливості соціальних обмежень (суспільство, здоров'я і безпека, охорона довкілля, економіка, промисловість тощо).	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K01 K02 K23 K24
7	ПР09. Уміти розробляти нормативно-технічні документи та стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K09 K23 K24 K27
8	ПР10. Уміти проектувати і розробляти інженерні продукти, процеси та системи	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K02 K22 K24
9	ПР14. Уміти оцінювати вплив підприємств електроенергетики, електротехніки та електромеханіки на навколишнє середовище та безпеку життєдіяльності людини.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K02 K15 K19 K22
10	ПР16. Уміти застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач у сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки та інформаційно-вимірювальної техніки.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K01 K02 K20 K21 K22

11	ПР18. Уміти дотримуватися принципів професійної етики та академічної доброчесності.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	К06 К30 К31
12	ПР19. Уміти організовувати спільну роботу з фахівцями з різних галузей в рамках наукових проектів.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	К06 К30 К31

16) Форми занять та їх тривалість (кількість годин)

Лекція	Практичне заняття	Лабораторні заняття	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота аспіранта
48	24	-	Контрольна робота	48

Зміст: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СР)

Лекція:

1. Основні задачі електроенергетики в області передачі електричної енергії.
2. Поняття про енергетичну і електричну системи.
3. Призначення і класифікація електричних мереж.
4. Фізичні основи втрат потужності та енергії в елементах ЕЕС.
5. Математичні моделі, схеми заміщення і параметри ліній електропередач
6. Математичні моделі, схеми заміщення і параметри елементів електричних підстанцій
7. Графіки електричних навантажень і розрахунок втрат потужності в електричних мережах
8. Визначення величин T_{max} , τ і $S_{сер.кв.}$ за річними графіками електричних навантажень
9. Методи визначення втрат енергії за часом τ і $S_{сер.кв.}$
10. Елементи теорії передачі енергії в електричних мережах.
11. Розрахунки режиму розімкнених електричних мереж.
12. Основні принципи розрахунку робочих режимів замкнутих електричних мереж
13. Методи рішення рівнянь усталеного режиму електричної мережі.
14. Спрощені методи аналізу режимів електричних мереж.
15. Оптимізація режимів роботи електричних мереж і основного обладнання.
16. Економічний розподіл потоків потужності в неоднорідних електричних мережах.
17. Оптимізація рівнів напруги в електричних мережах.
18. Встановлення, введення в роботу і експлуатація пристроїв компенсації реактивної потужності.
19. Оптимізація параметрів елементів ЕЕС.
20. Організація розрахунків втрат потужності.
21. . Задачі керування втратами потужності та енергії в ЕЕС.
22. Вдосконалення систем обліку електроенергії.
23. Створення і вдосконалення системи керування втратами
24. Техніко-економічні аспекти вибору та реалізації заходів по зниженню втрат електричної енергії.

Практичні заняття:

1. Аналіз і розрахунок графіків навантажень енергосистеми.
2. Аналіз і розрахунок параметрів схем заміщення ЛЕП.
3. Аналіз і розрахунок параметрів схем заміщення дво- і триобмоткових силових трансформаторів.
4. Аналіз і розрахунок параметрів схем заміщення силових автотрансформаторів.
5. Аналіз і розрахунок втрат потужності в лініях і трансформаторах.
6. Розрахунок режиму в розімкнених схемах.
7. Розрахунок режиму розімкненої мережі наближеним методом.
8. Розрахунок режиму ітераційним методом.

9. Розрахунок лінії з двостороннім живленням.
10. Розрахунок режиму розімкненої мережі наближеним методом.
11. Розрахунок замкненої мережі методами вузлових напруг.
12. Розрахунок техніко-економічних показників електричних мереж. Визначення витрат енергії в лініях і трансформаторах.

Контрольна робота:**Самостійна робота студента:**

1. Номінальні напруги електричних мереж та зони їх використання.
2. Схеми основних з'єднань електричних підстанцій.
3. Методи знижень втрат на коронний розряд в ЛЕП.
4. Лінії електропередачі зі зближеними фазами.
5. Статистичні характеристики навантажень..
6. Оптимізація схем розподільних електричних мереж.
7. Втрати від асиметрії в електричних мережах низької напруги.
8. Матриця вузлових провідностей та операції з нею.
9. Приведення ліній мережі до базисного перерізу при розрахунках.
10. Порівняння вузлової та контурної моделей електричної мережі.
11. Критерії регулювання конденсаторних батарей.
12. Втрати спричинені вищими гармонійними складовими.

17) Іспит: Так.

18) Основна література:

1. Сегеда М.С. Електричні мережі та системи: Підручник. – Львів: Вид-во Національного ун-ту "Львівська політехніка", 2015. – 540 с.
2. Сулейманов В.Н., Кацадзе Т.Л. Электрические сети и системы. Підручник. – Київ: Вид-во НТУУ «КПІ», 2008. — 504 с.
3. Буслова Н.В., Винославский В.Н., Денисенко Г.И., Перхач В.С., / Электрические сети и системы. Учебник для электротехнических специальностей. -К.: Вища шк. 1986. -584 с.
4. Кириленко О.В., Сегеда М.С., Буткевич О.Ф., Мазур Т.А. Математичне моделювання в електроенергетиці: Підручник. – Львів: Вид-во Національного ун-ту "Львівська політехніка", 2013. – 608 с.
5. Поспелов Г.И., Сыч Н.М. Потери мощности и энергии в электрических сетях. – М.: Энергоиздат, 1981. – 216 с.
6. Железко Ю.С. Расчет и анализ потерь электроэнергии в электрических сетях. – М.: ЭНАС, 2008. – 280 с.

19) Додаткова література:

1. Правила улаштування електроустановок. - Видання офіційне. Міненерговугілля України. - Х. : Видавництво «Форт», 2017. - 760 с.
2. Методичні вказівки з аналізу технологічних витрат електроенергії та вибору заходів щодо їх зниження. – Київ: ОЕП ГРІФРЕ, 2004. – 159 с.
3. Экономия энергии в электрических сетях / Магда И.И., Меженный С.Я., Сулейманов В.Н. и др. – К.: Техніка, 1986. – 167 с.
4. Лежнюк П.Д., Кулик В.В., Кравцов К.І. Визначення та аналіз втрат електроенергії в розподільних мережах. - Вінниця, ВНТУ. 2014 – 88 с.
5. Холмский В.Г. Расчет и оптимизация режимов электрических сетей. - М.: Изд-во "Высшая школа", 1975.-280 с.

20) Робоче навантаження студента, необхідне для досягнення результатів навчання

№	Форма занять	Кількість годин аудиторні/ СРС
1.	Лекція	48/32
2.	Практичне заняття	24/16

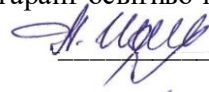
141	Методи зниження витрат електроенергії в електричних колах і мережах	Сторінка 5 з 5
-----	---	----------------

3.	Лабораторні заняття	-
4.	КП/КР/РГР/Контр.роб.	Контрольна робота
5.	Форма контролю	залік
	Всього годин	72/48
22) Сума всіх годин:		120
23) Загальна кількість кредитів ECTS		4,0
24) Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:		72 (2,4)
25) Кількість необхідних годин (кредитів ECTS) СР для забезпечення аудиторного навантаження:		48 (1,6)
26) Кількість годин СР (кредитів ECTS), забезпечених навчальним планом:		48 (1,6)
27) Примітки:		

Складено: д.т.н., доц., Тугай Ю.І.



Затверджено:
гарант освітньо-наукової програми

 А. А. Щерба