

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження
КАФЕДРА ІНЖЕНЕРІЇ ЕНЕРГОСИСТЕМ

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження

Віктор КАПЛУН

“ 20 ”

05 2025 р.



“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри інженерії енергосистем
протокол № 6 від “14” травня 2025 р.

Завідувач кафедри

Євген АНТИПОВ

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»
проф. Микола ЗАБЛОДСЬКИЙ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розвиток систем електропостачання

Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність G3 «Електрична інженерія»

Освітня програма – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: Каплун В.В., професор кафедри інженерії енергосистем, д.т.н., професор

Опис навчальної дисципліни Розвиток систем електропостачання

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	G –Інженерія, виробництво та будівництво	
Спеціальність	G3 – Електрична інженерія	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	Доктор філософії	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Залік	
Показники навчальної дисципліни		
	денна форма навчання	вечірня форма навчання
Рік підготовки	перший	
Семестр	другий	
Лекційні заняття	20 год.	
Практичні, семінарські заняття	40 год.	
Лабораторні заняття		
Самостійна робота	90 год.	
Курсова робота		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:	.	
аудиторних	4 год.	
самостійної роботи	6 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета: оволодіння здобувачами знаннями законів і тенденцій розвитку систем електропостачання, методів управління енергетичними мережами для забезпечення надійності та якості електроенергії, їх критичного аналізу з урахуванням економічних і екологічних аспектів.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні проблеми і задачі під час професійної та наукової діяльності у галузі електроенергетики та електротехніки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризується особливими умовами трансформації електроенергетичного сектору економіки країни;

фахові (спеціальні) компетентності (СК): СК02. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоке розуміння англійських наукових текстів за напрямом досліджень. СК03. Здатність демонструвати розуміння вимог до надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів і систем, зумовлених необхідністю забезпечення сталого розвитку. СК09. Системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір.

Програмні результати навчання (РН): РН04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у електричній інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках. РН05. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з електричної інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми. РН06. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи. РН07. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми електричної інженерії з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів. РН10. Уміти формулювати основні психолого-педагогічні принципи при викладанні професійно-орієнтованих дисциплін з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. РН11. Уміти розробляти техніко-економічне обґрунтування проектів з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки та оцінювати економічну ефективність їх впровадження.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усьо го	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.			л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

Змістовий модуль 1. Розвиток методів управління ефективністю електроенергетичних комплексів на системному та локальному рівнях. Основи формування систем електропостачання з полігенерацією.													
Тема 1. Основні закони і тенденції розвитку систем генерації, передачі та розподілу електроенергії.	1-2		2	4			10						
Тема 2. Напрями трансформації електроенергетичного комплексу України.	3-4		4	6			10						
Тема 3. Методологічні принципи формування складу джерел систем електропостачання у відповідності до концепції «розумних» мереж.	5-6		2	6			10						
Тема 4. Основи енергоінформаційного забезпечення управління ефективністю систем електропостачання з полігенерацією.	7-8		4	6			10						
Разом за змістовим модулем 1		74	12	22			40						
Змістовий модуль 2. Математичне забезпечення для моделювання регіональних та локальних мікроенергетичних систем з урахуванням економічних і екологічних аспектів. Основи динамічного енергоменеджменту у системах електропостачання.													
Тема 5. Умовний динамічний тариф як критерій ефективності функціонування комбінованих систем електропостачання.	9-10		4	6			20						
Тема 6. Ресурсно-процесне моделювання систем електропостачання з полігенерацією в контексті запобігання змінам клімату.	11-12		2	4			15						
Тема 7. Методи моделювання систем інтелектуального управління	13-15		2	8			15						

мікромережами регіонального та локального рівня. Системи динамічного енергоменеджменту													
Разом за змістовим модулем 2		76	8	18			50						
Усього годин		150	20	40			90						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні закони і тенденції розвитку систем генерації, передачі та розподілу електроенергії.	2
2	Напрями трансформації електроенергетичного комплексу України.	4
3	Методологічні принципи формування складу джерел систем електропостачання у відповідності до концепції «розумних» мереж.	2
4	Основи енергоінформаційного забезпечення управління ефективністю систем електропостачання з полігенерацією.	4
5	Умовний динамічний тариф як критерій ефективності функціонування комбінованих систем електропостачання.	4
6	Ресурсно-процесне моделювання систем електропостачання з полігенерацією в контексті запобігання змінам клімату.	2
7	Методи моделювання систем інтелектуального управління ефективністю мікромереж регіонального та локального рівня.	2

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Інноваційні шляхи розвитку енергетичної сфери в умовах лібералізації енергоринку України. Програмні інструменти для проєктування об'єктів мікрогенерації.	4
2.	Нормативно-правове забезпечення ринкових умов локального енерговиробництва та інтегрування інфраструктурних об'єктів до централізованих мереж. Практичні складові формування балансів електроенергетичних систем.	6
3.	Структура та питомі показники споживання електроенергії в системах електропостачання. Базові функціональні властивості джерел комбінованих систем електропостачання.	6
4.	Енергоінформаційні зв'язки в комбінованій системі електропостачання. Вартісні критерії оптимізації функціонування мікромереж.	6
5.	Динамічне оцінювання вартості електроенергії в мікроенергетичних системах з полігенерацією. Використання умовного динамічного тарифу як критерію ефективності функціонування мікромереж.	6
6.	Практичні аспекти використання методів ресурсно-процесного аналізу функціонування мікромереж з різнорідними джерелами.	4
7.	Комп'ютерна самоорганізація моделей. Індуктивний метод моделювання складних систем. Алгоритмічна база математичного забезпечення інтелектуальних систем управління мікромережами. Основи динамічного енергоменеджменту.	8

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Макроекономічне прогнозування щодо використання паливно-енергетичних ресурсів. Програмні інструменти для проектування об'єктів мікрогенерації.	10
2	Базові принципи реалізації Концепції «розумних» мереж в Україні: системний та регіональний аспект.	10
3	Методологічні принципи формування структур багатокомпонентних систем. Надійнісно-вартісні критерії структурування та алгоритмізації управління регіональними мікроенергосистемами.	10
4	Структурування енергоінформаційних зв'язків джерел та споживачів у система електропостачання. Особливості функціональної оптимізації систем електропостачання з різнорідними джерелами.	10
5	Принципи формування енергетичних балансів у мікроенергосистемах з полігенерацією. Визначення питомої вартості електроенергії у локальних системах з різнорідними джерелами. Використання умовного динамічного тарифу для оцінювання економічної ефективності комбінованих мікроенергосистем.	20
6	Завдання та підходи оптимізації систем електропостачання з декількома різнорідними джерелами на основі ресурсно-процесного моделювання на основі імовірісно-детермінованих статистичних даних.	15
7	Використання спеціалізованого програмного забезпечення в системах динамічного енергоменеджменту. Прийняття рішень для управління енергоефективністю систем електропостачання з полігенерацією.	15
	Разом	90

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- розрахунково-графічні роботи;
- захист практичних робіт.

7. Методи навчання

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод проєктного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму
- словесний метод (лекція, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);

8. Оцінювання результатів навчання

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Змістовний модуль 1. Розвиток методів управління ефективністю електроенергетичних комплексів на системному та локальному рівнях. Основи формування систем електропостачання з полігенерацією та управління їх ефективністю.		
Лекція 1. Основні закони і тенденції розвитку систем генерації, передачі та розподілу електроенергії.	Знати: природні ресурси і процеси, які можуть бути первинними джерелами енергії; основні закони генерації та перетворення енергії; основні закони розвитку енергетики (баланс потужності, надійність) та тенденції переходу до інтелектуальних мереж (Smart Grids), децентралізацію генерації (відновлювані джерела, розподілена генерація), підвищення енерго-ефективності, особливості управління попитом.	-
Практична робота 1. Інноваційні шляхи розвитку енергетичної сфери в умовах лібералізації енергоринку України. Програмні інструменти для проектування об'єктів мікрогенерації.	Вміти вести оптимізаційні розрахунки прогностичних оцінок потенціалу відновлюваних джерел на основі використання програм HOMER та REopt.	15
Самостійна робота 1. Макро-економічне прогнозування щодо використання паливно-енергетичних ресурсів.	Знати умови макроекономічного прогнозування з урахуванням диверсифікації ресурсів та прогнозування попиту/пропозиції з урахуванням воєнних ризиків, переходу до сталих джерел. Вміти аналізувати і застосовувати принципи розвитку ВДЕ та розподіленої генерації на шляху до декарбонізації економіки.	5
Лекція 2. Напрями трансформації електроенергетичного комплексу України.	Знати базові принципи децентралізації енергетичних мереж для забезпечення стійкості енергосистеми, шляхи модернізації інфраструктури (відновлення після руйнувань та підвищення енергоефективності), розширення впровадження ВДЕ, цифровізації, розвиток регіональних маневрових потужностей, а також забезпечення сталості через низьковуглецевий перехід.	-

Практична робота 2. Нормативно-правове забезпечення ринкових умов локального енерговиробництва та інтегрування інфраструктурних об'єктів до централізованих мереж. Практичні складові формування балансів електроенергетичних систем.	Вміти вести розрахунки складових балансів мікроенергетичних мереж з декількома джерелами з урахуванням стохастичної частки генерації ВДЕ.	10
Самостійна робота 2. Базові принципи реалізації Концепції «розумних» мереж в Україні: системний та регіональний аспект.	Знати основні положення Концепції «розумних» мереж в Україні на рівні об'єктів системної генерації електроенергії, операторів систем передавання та операторів системи розподілу.	10
Лекція 3. Методологічні принципи формування складу джерел систем електропостачання у відповідності до концепції «розумних» мереж.	Знати методологічні принципи формування джерел живлення Smart Grids на основі розподіленої генерації з ВДЕ, сучасні цифрові технології для їх взаємодії та управління.	-
Практична робота 3. Структура та питомі показники споживання електроенергії в системах електропостачання. Базові функціональні властивості джерел комбінованих систем електропостачання.	Вміти визначати і аналізувати доцільність використання різномірних джерел для забезпечення гнучкості, стійкості та децентралізації з урахуванням місцевих потреб (видів первинних палив) та рівня очікуваної енергонезалежності регіону чи локального об'єкта.	20
Самостійна робота 3. Методологічні принципи формування структур багатокomпонентних систем. Надійнісно-вартісні критерії структурування та алгоритмізації управління регіональних мікроенергосистем.	Знати: принципи і методологію формування складних багатокomпонентних систем за надійнісним та вартісним критеріями. Вміти на основі статистичних даних щодо профілів електричного навантаження локальних об'єктів та структури джерел мікромережі розробляти сезонні та річні баланси мікроенергосистеми.	10
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Змістовий модуль 2. Математичне забезпечення для моделювання регіональних та локальних мікроенергетичних систем з урахуванням економічних і екологічних аспектів. Основи динамічного енергоменеджменту у системах електропостачання		
Лекція 4. Основи енергоінформаційного забезпечення управління ефективністю систем електропостачання з полігенерацією.	Знати: основи комплексного використання сучасних інформаційних технологій, датчиків та систем моніторингу для збору, обробки та аналізу даних про виробництво, розподіл та споживання енергії з різних джерел у системах енергоінформаційного забезпечення мікромереж.	-

Практична робота 4. Енергоінформаційні зв'язки в комбінованій системі електропостачання. Вартісні критерії оптимізації функціонування мікромереж.	Ознайомитись з методами управління ефективністю систем електропостачання з полігенерацією на основі вартісного критерію. Володіти загальними підходами оптимізації функціонування мікромереж з ВДЕ шляхом прогнозування навантаження та зменшення втрат електроенергії.	10
Самостійна робота 4. Структурування енергоінформаційних зв'язків джерел та споживачів у системі електропостачання. Особливості функціональної оптимізації систем електропостачання з різнорідними джерелами.	Ознайомитись з структурою і апаратним забезпеченням для розроблення та реалізації енергоінформаційних систем на регіональному та локальному рівнях.	5
Лекція 5. Умовний динамічний тариф як критерій ефективності функціонування комбінованих систем електропостачання.	Знати: особливості постановки оптимізаційного завдання для формування структур мікроенергосистем із введенням характеристичних функціоналів, екстремум яких відповідає деякому найбільш сприятливому з точки зору споживача, стану системи. Вміти аналізувати та обґрунтовувати вибір характеристичних критеріїв для пошуку оптимальних структур джерел мікроенергосистем.	-
Практична робота 5. Динамічне оцінювання вартості електроенергії в мікроенергетичних системах з полігенерацією. Використання умовного динамічного тарифу як критерію ефективності функціонування мікромереж.	Вміти здійснювати аналіз множини характеристичних критеріїв, до якої включено: сумарні витрати на реалізацію мікромережі та забезпечення її функціонування; якість електроенергії; надійність електроживлення; питома собівартість електроенергії; розрахунковий час роботи джерел із заданою імовірністю; показники ефективності функціонування.	15
Самостійна робота 5. Принципи формування енергетичних балансів у мікроенергосистемі з полігенерацією. Визначення питомої вартості електроенергії у локальних системах з різнорідними джерелами. Використання умовного динамічного тарифу для оцінювання економічної ефективності комбінованих мікроенергосистем.	Знати послідовність вирішення завдання структурно-функціональної оптимізації мікроенергосистеми з декількома джерелами на основі формалізованого відображення можливих функціонально-необхідних структурних організацій (при заданих функціональних параметрах та обраній агрегатній базі) за обраними характеристичними критеріями з подальшим їх аналізом.	10
Лекція 6. Ресурсно-процесне моделювання систем	Знати принципи формування енергонезалежності локальних об'єктів	—

електропостачання з полігенерацією в контексті запобігання змінам клімату.	на основі інтеграції декількох джерел розподіленої генерації невеликої потужності до зовнішніх електромереж.	
Практична робота 6. Практичні аспекти використання методів ресурсно-процесного аналізу функціонування мікромереж з різнорідними джерелами.	Вміти на основі статистичних даних експериментально досліджувати здатність мікромереж прогнозовано змінювати структуру енергетичного балансу шляхом заміщення основної складової енергоспоживання із зовнішніх мереж і при певних умовах переходити в ізольований (острівний) режим роботи без зниження якості електрозабезпечення.	10
Самостійна робота 6. Завдання та підходи оптимізації систем електропостачання з декількома різнорідними джерелами на основі ресурсно-процесного моделювання та ймовірно-детермінованих статистичних даних.	Знати умови синхронізації мікроенерго-системи із зовнішньою мережею шляхом маневрування розподіленою генерацією з урахуванням стохастичних даних про власну генерацію.	5
Лекція 7. Методи моделювання систем інтелектуального управління ефективністю мікромереж регіонального та локального рівня.	Знати: основні підходи до моделювання сценаріїв динамічного управління енергією в локальній мікромережі з полігенерацією на основі використання методу індуктивної бікластеризації.	—
Практична робота 7. Комп'ютерна самоорганізація моделей. Індуктивний метод моделювання складних систем. Алгоритмічна база математичного забезпечення інтелектуальних систем управління мікромережами. Основи динамічного енергоменеджменту.	Вміти аналітично отримувати статичні об'єкти, подібні до кластерів, однорідні з точки зору енергоспоживання і приймати онлайн-рішення щодо переходу від однієї конфігурації джерел до іншої, більш економічної, але цілком прийнятної з точки зору вартості електроенергії для користувача. Вміти використовувати в СППР «IDLES» для моделювання сценаріїв функціонування мікромереж.	10
Самостійна робота 7. Використання спеціалізованого програмного забезпечення в системах динамічного енергоменеджменту. Прийняття рішень для управління енергоефективністю систем електропостачання з полігенерацією.	Вміти аналізувати сценарії формування енергетичних балансів мікромереж з полігенерацією шляхом використання цінових кластерів в системі динамічного енергоменеджменту.	5
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100

Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$
Екзамен	30
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни;
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- навчальні посібники, практикуми;
- монографії.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. The European Green Deal – Delivering the Eu's 2030 Climate Targets. Available online: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/FS_23_4813.
2. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 21 квітня 2023 р. № 373-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#Textoku>. Дата звернення 18.07.2024.
3. Про затвердження Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року та плану заходів з його виконання. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 13 серпня 2024 р. № 761-р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennia-natsionalnoho-planu-dii-z-vidnovliuvanoi-enerhetyky-na-p-a761>. Дата звернення 15.08.2024.
4. Про схвалення Національного плану з енергетики та клімату на період до 2030 року. Розпорядження Кабінете Міністрів України від 25 червня 2024 р. № 587-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/587-2024-%D1%80>. Дата звернення 18.07.2024.
5. Про схвалення Стратегії розвитку розподіленої генерації на період до 2035 року і затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2024 — 2026 роках. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18 липня 2024 р. № 713-р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro->

[skhvalennia-strategii-rozvytku-rozpodilenoj-heneratsii-na-period-do-2035-roku-i-zatverdzhennia-s713180724. Дата звернення 25.07.2024.](#)

6. Каплун В. В., Заблудський М. М., Троханяк В. І., Шворов С. А. і ін. Формування технологічних структур енергонезалежних громад: монографія / за заг. ред. В. В. Каплуна / Нац. ун-т біоресурс. і природокорист-ня України, Ін-т загал. енерг. НАН України – Київ : НУБіП України, 2024. – 260 с.

7. Каплун В. В., Прохоров С. М., Литвин В. І., Будько В. І. і ін. Системи енергозабезпечення з полігенерацією: монографія / за заг. ред. В. В. Каплуна / – Київ :, 2024. – 660 с.

8. Kaplun V. Principles of resource-process modeling of territorial communities combined energy supply in the climate change prevention context. 2023. Вип.4, №75. С.54-64. <https://doi.org/10.15407/srenergy2023.04.055>.

9. Каплун В. В. Аналіз методів оптимізації мікроенергетичних систем (MicroGrid) на основі джерел розподіленої генерації / В. В. Каплун, О. П. Кравченко, В. В. Василенко, С. С. Макаревич, Р. В. Каплун // Вісник КНУТД. – 2015. – № 2 (84) : Серія "Технічні науки". – С. 5- 17. – Режим доступу до журн. : <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/293>

10. Каплун В.В., Осипенко В.В., Штепа В. М., Макаревич С.С.Управління енергоефективністю локальних систем електроживлення з полігенерацією// Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. - Київ : Ямчинський О. В. [вид.], 2020. - 317 с. : - ISBN 978-617-7986-02-6

11. Каплун В. В. Системно-аналітичні засади проектування вітро-сонячних систем електроживлення / В. В. Каплун, В. В. Осипенко, С. С. Яцик // Науковий вісник НУБіП України: Серія “Енергетика і автоматика в АПК”. – 2012. – Вип. 174 (1). – С.130-136.

12. Kaplun, V. Osypenko. About Using Electricity Pricing for Smart Grid Dynamic Management with Renewable Sources. Proceedings of 2019 IEEE 6th International Conference on Energy Smart Systems (ESS), 17-19 April, 2019, Kyiv. Pp. 256-261.

13. Osypenko, V. Kaplun. On Modeling-Based Elements of an Intelligent System for Cost-Effective Dispatching of Energy Islands with Photovoltaic Sourcing. Proceedings of 2018 IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT), 11-14 Sept. 2018, Lviv. Pp.452-456.

14. T. Logenthiran, D. Srinivasan, A. Khambadkone, and H. Aung, “Multiagent system (mas) for short-term generation scheduling of a microgrid,” in Sustainable Energy Technologies (ICSET), 2010 IEEE International Conference on, Dec. 2010, pp. 1–6.

15. P. Siano, G. Graditi, M. Atrigna, and A. Piccolo, “Designing and testing decision support and energy management systems for smart homes,” J. Ambient Intell. Human. Comput., vol. 4, no. 6, pp. 651–661, Dec. 2013

16. C. Cecati, C. Citro, A. Piccolo, and P. Siano, “Smart operation of wind turbines and diesel generators according to economic criteria,” IEEE Trans. Ind. Electron., vol. 58, no. 10, pp. 4514–4525, Oct. 2011.

17. F. Meng, R. Akella, M. L. Crow, and B. McMillin, “Distributed grid intelligence for future microgrid with renewable sources and storage,” in Proc. NAPS, Arlington, TX, USA, Sep. 26–28, 2010, pp. 1–6.

18. G. Zhabelova, Z. Zhang, V. Vyatkin, and M.-Y. Chow, “Agent-based distributed consensus algorithm for decentralized economic dispatch in smart grid,” in Proc. IEEE IECON, Vienna, Austria, Nov. 10–13, 2013, pp. 1968–1973.

19. Bakker, M. G. C. Bosman, J. L. Hurink, and G. J. M. Smit, “Management and control of domestic smart grid technology,” IEEE Trans. Smart Grid, vol. 1, pp. 109–119, Sep. 2010.

20. Каплун В.В. Синтез поєднання джерел та споживачів енергії комплексних автономних систем//Екотехнології та ресурсозбереження, 2008.№2, с.73-77.

21. Структурно-параметричний синтез комбінованих систем електроживлення: колективна монографія / кер. кол. авт. і наук. ред. проф. В.В. Каплун; – К.: КНУТД, 2017, 189 с.

22. Каплун В.В., Павлов П.А., Штепа В.Н. Ресурсно-процесний підхід до побудови матичної моделі мікроенергетичної системи *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія "Технічні науки"*. 2016, № 2. С. 48-60.
23. Kaplun, V., Osypenko, V., & Makarevych, S. Forecasting the electricity pricing of energy islands with renewable sources. *Machinery & Energetics*, 13(4), 38-47. <https://doi.org/10.31548/machenergy.1>
24. Kaplun V.; Shtepa V.; Makarevych S. Neural Network Modelling of Intelligent Energy Efficiency Control in Local Polygeneration Microgrid with Renewable Sources. 2020 IEEE KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek). doi: 10.1109/KhPIWeek51551.2020.9250130
25. Каплун В. В. Умовний динамічний тариф як критерій ефективності функціонування мікроенергетичних систем локальних об'єктів/ В. В. Каплун, // Науковий вісник Вісник КНУТД: Серія "Технічні науки". – 2016. – Вип. №3 (98). – С.50-59.
26. Каплун В.В., Штепа В.М., Макаревич С.С. Нейромережева модель прогнозування генерації електроенергії відновлювальними джерелами у системі енергоменеджменту локальних об'єктів / *Енергетика, економіка, технології, екологія*. No. 2, 2019. С. 27-39.
<http://energy.kpi.ua/article/view/190002>.
27. Osypenko V., Kaplun V., About the intelligent decision making system for dynamic electricity pricing on renewable microgrids. *Proc. of the XII IEEE Int. Conf. CSIT-2017 & Int. Workshop on Inductive Modeling*, September 05-08, 2017, Lviv, Ukraine, Lviv: Publisher "Vezha&Co", 2017, pp. 348-350.
28. Kaplun V., Osypenko V. Energy Efficiency Analyses in Polygeneration Microgrids with Renewable Sources. 2020 *Proceedings of the IEEE 7th International Conference on Energy Smart Systems (ESS)*, Kyiv, Ukraine, 2020, pp. 139-143; DOI: 10.1109/ESS50319.2020.9160346.
29. Kaplun, V., Osypenko, V. On the issue of creation of innovative dispatching systems in the energy microgrids. *Proc. of the Int. Conf. "Intelligent Decision Making Systems and Problems of Computational Intelligence, Kherson: "PP Vyshemirsky V.S."*, 2017, pp. 524-527.
30. Osypenko, V., Kaplun V., Voronenko M. Dynamic valuation modelling of cost and electricity consumption over local objects with intellectual governance. *Control systems and computers*, 2020, № 2, 55. P. 55-65. DOI: 10.15407/csc.2020.02.055
31. Степашко В. С. Елементи теорії індуктивного моделювання // Стан та перспективи розвитку інформатики в Україні: монографія / Колектив авторів. – К.: Наукова думка, 2010. – С. 471–486. 1008 с.
32. Степашко В. С. Теоретичні аспекти МГУА як методу індуктивного моделювання / В. С. Степашко // *УСiМ*. 2003, № 2. С. 31–38.
33. Gabor, D. Cybernetics and the Future of our Industrial Civilization. *J. of Cybernetics*, 1. 1971. Pp. 1–4.
34. Осипенко В. В., Каплун В. В. До питання прогнозування енергобалансу в системно-аналітичних проектах синтезу вітро-сонячних систем електроживлення // *Інтелектуальні системи прийняття рішень і проблеми обчислювального інтелекту – ISDMCI'2011*: зб. праць міжнар. наук. конф., м. Херсон, Україна, 16–20 травня 2011 р., Херсон, 2011. С. 96–100.