

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра інженерії енергосистем

ЗАТВЕРДЖЕНО
ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження
«19» червня 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ЕНЕРГОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G3 Електрична інженерія

Освітньо-наукова програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: Осипенко Володимир Васильович, д.т.н., професор

Опис навчальної дисципліни

Енергоінформаційні системи є обов'язковою складовою освітньої програми з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки на магістерському рівні та спрямовані на формування сучасних знань у галузі автоматизації та управління енергетичними системами. У рамках курсу вивчаються концепції та принципи функціонування енергоінформаційних систем, зокрема архітектура, компоненти та протоколи обміну даними, а також засоби автоматизації та дистанційного моніторингу. Особлива увага приділяється застосуванню інформаційних технологій для підвищення ефективності та безпеки енергетичних об'єктів, а також розробці моделей та алгоритмів управління енергетичними системами. Значна частина курсу присвячена сучасним тенденціям у розвитку «розумних» мереж та інтелектуальних енергетичних систем, включаючи застосування технологій штучного інтелекту та аналізу великих даних. Здобуті знання мають практичну та наукову спрямованість і служать основою для розв'язання актуальних проблем енергетичної галузі та розвитку інноваційних рішень у сфері енергоефективності.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь

Освітній ступінь	Другого (магістерського) ОНП
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G3 Електрична інженерія
Освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Факультет/ННІ	ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Характеристика навчальної дисципліни

Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів ECTS	3
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-
Форма контролю	Екзамен

Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти (повний термін навчання)

	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1	-
Семестр	1	-
Лекційні заняття	15 год.	-
Лабораторні роботи	15 год.	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Самостійна робота	60 год.	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	2 год.	-
Форма контролю	Екзамен	-

Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета: Мета дисципліни полягає у формуванні у студентів системного розуміння принципів функціонування енергоінформаційних систем, здатності аналізувати їх техніко-економічні показники, застосовувати сучасне програмне забезпечення для моделювання та проєктування таких систем, а також розвивати навички прийняття обґрунтованих управлінських рішень у сфері автоматизації та оптимізації енергетичних процесів у контексті сучасних технологій «розумних» мереж.

Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню «Енергоінформаційні системи» (за їх наявності) ОК5 Інформаційні технології, ВК1.5 Методи оптимізації режимів електроенергетичних систем з ВДЕ, ВК1.6 Штучний інтелект в електроенергетичних системах

Набуття компетентностей

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері електричної інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення оригінальних наукових досліджень, генерування нових ідей та інтеграцію знань у нових або незнайомих середовищах за умов неповної чи обмеженої інформації та невідомості вимог.

ЗК1 — Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК2 — Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК3 — Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій

СК1 — Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

СК2 — Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

СК6 — Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

СК14 — Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем

СК16 — Здатність виявляти наукову сутність проблем, розробляти та застосовувати моделі і методи управління режимами роботи комбінованих систем енергозабезпечення та динамічного енергоменеджменту в умовах невизначеності»

СК17 — Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу, синтезу та математичного моделювання для проектування, дослідження та управління інтелектуальними мікроенергетичними комплексами на основі технологій «розумних» мереж (Smart Grid)»

Програмні результати навчання

ПРН2 — Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні

ПРН3 — Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах

ПРН5 — Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах

ПРН25 — Проектувати, досліджувати та експлуатувати енергоінформаційні системи й інтелектуальні системи керування для оптимізації режимів роботи електротехнічних комплексів

Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)						Кількість годин (заочна форма)					
	л	лаб	сем	п	с.р.	усього	л	лаб	сем	п	с.р.	усього
Модуль 1. Теоретичні засади енергоінформаційних систем: моделі, алгоритми та протоколи												
Тема 1. Особливості формування структур та алгоритмів функціонування мікроенергосистем з полігенерацією	2	7	-	-	15	24	-	-	-	-	-	-

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)						Кількість годин (заочна форма)					
	л	лаб	сем	п	с.р.	усього	л	лаб	сем	п	с.р.	усього
Тема 2. Структура енергоінформаційних зв'язків джерел та споживачів електроенергії локального об'єкта	1	2	-	-	20	23	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Принципи структурування складу джерел комбінованих систем електроживлення	2	4	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Енергоінформаційні зв'язки в комбінованій системі електроживлення локального об'єкта	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 1	7	13	0	0	35	55	-	-	-	-	-	-
Модуль 2. Практичне застосування та інтеграція енергоінформаційних систем у сучасних енергетичних об'єктах												
Тема 1. Методологія індуктивного моделювання в складних енергоінформаційних системах	2	2	-	-	15	19	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Алгоритмічна база математичного забезпечення інтелектуальної технології управління в енергоінформаційних системах	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Інтернет речей (Internet Of Things - IoT). Комунікаційні технології, дані та обчислення IoT,	2	-	-	-	5	7	-	-	-	-	-	-
Тема 4. IoT в енергетичному секторі. Smart Grid. Практичне застосування та висновки	2	-	-	-	5	7	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 2	8	2	0	0	25	35	-	-	-	-	-	-
Курсовий проект (робота)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	15	15	0	0	60	90	-	-	-	-	-	-

Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Особливості формування структур та алгоритмів функціонування мікроенергосистем з полігенерацією	2
2	Тема 2. Структура енергоінформаційних зв'язків джерел та споживачів електроенергії локального об'єкта	1

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
3	Тема 3. Принципи структурування складу джерел комбінованих систем електроживлення	2
4	Тема 4. Енергоінформаційні зв'язки в комбінованій системі електроживлення локального об'єкта	2
5	Тема 5. Методологія індуктивного моделювання в складних енергоінформаційних системах	2
6	Тема 6. Алгоритмічна база математичного забезпечення інтелектуальної технології управління в енергоінформаційних системах	2
7	Тема 7. Інтернет речей (Internet Of Things - IoT). Комунікаційні технології, дані та обчислення IoT,	2
8	Тема 8. IoT в енергетичному секторі. Smart Grid. Практичне застосування та висновки	2
Всього годин		15

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття Інтернету речей. Ключові поняття IoT	2
2	Основи інтернету речей. Архітектура Інтернету речей	4
3	Мережі та протоколи IoT Загальний аналіз протоколів зв'язку.	4
4	Типи пристроїв та їх взаємозв'язок із фізичними речами	3
5	IoT платформи	2
Всього годин		15

Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Написати реферат про основні моделі енергоінформаційних систем та їх застосування	5
2	Проаналізувати алгоритмічні підходи до оптимізації енергоінформаційних процесів	5
3	Порівняти протоколи зв'язку, що використовуються в енергоінформаційних системах	5
4	Реферат: Мережі та протоколи IoT	10
5	Типи пристроїв та їх взаємозв'язок в IoT	5

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
6	Еталонна модель IoT	5
7	Розробка моделі інтеграції IoT-датчиків у системи енергоінформаційного управління	5
8	Розрахунок параметрів моніторингу та діагностики енергетичних процесів із застосуванням IoT-технологій	5
9	Реферат: Методологія індуктивного моделювання в складних енергоінформаційних системах	10
10	Безпека в мережі IoT	5
Всього годин		60

Методи навчання

Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- Усне опитування для перевірки розуміння концепцій та принципів роботи енергоінформаційних систем
- Практичне тестування або модульний контроль з використанням програмного забезпечення для моделювання систем
- Поточне оцінювання участі у практичних заняттях та виконанні домашніх завдань
- Оцінювання підготовки та презентацій проєктних робіт та кейс-стаді
- Підсумковий екзамен, що охоплює теоретичний матеріал та практичні навички

Методи навчання:

- Лекції з використанням мультимедійних презентацій для викладення теоретичних основ
- Практичні заняття з використанням симуляторів та програмного забезпечення для моделювання систем
- Групова робота для обговорення та розв'язання задач, пов'язаних з Smart Grid та IoT технологіями

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»

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Теоретичні засади енергоінформаційних систем: моделі, алгоритми та протоколи		
Лабораторна робота. Основні поняття Інтернету речей. Ключові поняття IoT	ПРН 2, ПРН 3, ПРН 5, ПРН 25. Цей модуль ознайомлює студентів з основами Інтернету речей, архітектурою IoT, протоколами зв'язку та типами пристроїв, що використовуються у енергоінформаційних системах. Студенти здобудуть знання про моделі та алгоритми, що лежать в основі сучасних енергоінформаційних систем, а також навички аналізу та проектування таких систем, застосовуючи сучасні технології та протоколи.	15
Лабораторна робота. Основи інтернету речей. Архітектура Інтернету речей		20
Лабораторна робота. Мережі та протоколи IoT Загальний аналіз протоколів зв'язку		15
Лабораторна робота. Типи пристроїв та їх взаємозв'язок із фізичними речами		15
Самостійна робота. Написати реферат про основні моделі енергоінформаційних систем та їх застосування		5
Самостійна робота. Проаналізувати алгоритмічні підходи до оптимізації енергоінформаційних процесів		5
Самостійна робота. Порівняти протоколи зв'язку, що використовуються в енергоінформаційних системах		5
Самостійна робота. Реферат: Мережі та протоколи IoT		10
Самостійна робота. Типи пристроїв та їх взаємозв'язок в IoT		5
Самостійна робота. Еталонна модель IoT		5
Всього за модулем 1		100

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 2. Практичне застосування та інтеграція енергоінформаційних систем у сучасних енергетичних об'єктах		
Лабораторна робота. IoT платформи	ПРН 2, ПРН 3, ПРН 5, ПРН 25. Модуль спрямований на практичне застосування знань у сфері енергоінформаційних систем. Студенти вивчать платформи IoT, розроблять моделі інтеграції IoT-датчиків у системи управління, розрахують параметри моніторингу та діагностики енергетичних процесів, а також ознайомляться з методами забезпечення безпеки в IoT-середовищі. Це дозволить сформувати навички проектування та експлуатації сучасних енергоінформаційних систем.	25
Самостійна робота. Розробка моделі інтеграції IoT-датчиків у системи енергоінформаційного управління		20
Самостійна робота. Розрахунок параметрів моніторингу та діагностики енергетичних процесів із застосуванням IoT-технологій		20
Самостійна робота. Реферат: Методологія індуктивного моделювання в складних енергоінформаційних системах		25
Самостійна робота. Безпека в мережі IoT		10
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота (разом за семестр)		70
Підсумковий екзамен		30
Разом за курс		100

Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

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

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Лабораторні, самостійні та модульні роботи необхідно здавати у заплановані терміни. Перескладання модульних робіт допускається за наявності поважних причин у визначені кафедрою строки.
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування, використання сторонніх матеріалів і несанкціонованих пристроїв під час виконання контрольних робіт, заліку або екзамену заборонено.
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. Пропуски відпрацьовуються згідно з індивідуальним графіком та правилами кафедри.

Навчально-методичне забезпечення

-електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3766>);

-Осипенко В.В., Каплун В.В. Інтелектуальні технології моделювання енергоінформаційних систем / К.: НУБіП України, 2025. 171 с.;

-Інтернет речей (IoT) енергоінформаційних систем. Методичний практикум. 2023.;

Рекомендовані джерела інформації

1. Ачкасов І.А. Інтернет речей і смарт технології: конспект лекцій / І.А. Козир Б.Ю., Тімінський О.Г. – Київ : КНУБА, 2022 – 64 с.
2. Saha H. N., Kumar A., Sanyal S. IoT-Enabled Energy Efficiency Assessment of Renewable Energy Systems and Micro-grids in Smart Cities: Proceedings of IC-AIRES 2023. Singapore: Springer, 2024. 312 p.
3. 40. 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>
4. 35. 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>
5. 63. Osypenko, V., Zlotenko, B., Kulik, T., Demishonkova, S., Synyuk, V., Onofriichuk, V., Smutko, S. Improved algorithm for matched-pairs selection of informative features in the problems of recognition of complex system states. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2021, 2(4-110), pp. 48–54. DOI: 10.15587/1729-4061.2021.229756 <http://journals.uran.ua/eejet/citationstylelanguage/get/modern-language-association?submissionId=229756&publicationId=267317>