	СИЛАБУС **НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ** **«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ»** **Рівень вищої освіти: Другий (магістерський)** **Спеціальність: G3 Електрична інженерія** **Рік навчання: 1-й, семестр 1-й** **Кількість кредитів ECTS: 3 кредити** **Назва кафедри: Електроенергетики, електротехніки та електромеханіки** **Мова викладання: українська**
Лектор курсу	**к.т.н., доцент Штуць Андрій Анатолійович**
Контактна інформація лектора (e-mail)	**shtuts1989@gmail.com**

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Інтелектуальні системи в електроенергетиці» є обов'язковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 90 годин: лекції – 16 год., практичні заняття – 14 год., самостійна робота – 60 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Призначення навчальної дисципліни

Освітня компонента «Інтелектуальні системи в електроенергетиці» спрямована на забезпечення умов формування і розвитку у здобувачів вищої освіти професійних компетентностей, що дозволяють оволодіти знаннями, уміннями та навичками, необхідними для подальшої професійної та наукової діяльності у сфері електроенергетики. Дисципліна формує здатність до проєктування, впровадження та ефективної експлуатації інтелектуальних систем контролю, обліку й управління процесами виробництва, передачі та розподілу електроенергії.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення освітньої компоненти «Інтелектуальні системи в електроенергетиці» є формування у здобувачів вищої освіти сучасного рівня знань, умінь і навичок у галузі електричної інженерії, що необхідні для проєктування, побудови та застосування інтелектуальних і інформаційних систем, а також для впровадження новітніх інформаційних технологій у системах розподілу електроенергії.

Завдання вивчення дисципліни

Завданням дисципліни є оволодіння принципами та науковими методами розрахунків і вибору видів автоматизованих та інформаційних систем в енергетиці. Важливим аспектом є також вивчення сучасних пристроїв обліку електроенергії та засобів передачі інформації, що забезпечують ефективність і точність функціонування енергетичних об'єктів.

Крім того, дисципліна передбачає ознайомлення здобувачів із особливостями застосування автоматизованих систем контролю, обліку та управління на різних рівнях електроенергетичної системи. Це дозволяє сформувати практичні навички використання інтелектуальних технологій для підвищення надійності, ефективності та безпеки електроенергетичних процесів, що є необхідною складовою підготовки сучасних фахівців у галузі електроенергетики.

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКИХ НАБУВАЄ ЗДОБУВАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен володіти інтегральною, загальними та спеціальними (фаховими) компетентностями, зокрема:

Інтегральна компетентність (ІК):

ІК. Здатність розв'язувати складні проблеми і задачі під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності (ЗК):

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.

ЗК7. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК)

ФК1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові та інженерні методи для вирішення складних науково-технічних проблем і практичних задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та технічні рішення для дослідження, проєктування, модернізації та експлуатації електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ФК10. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології, спеціалізоване програмне забезпечення, засоби автоматизованого проєктування та комп'ютерного моделювання для створення, дослідження, модернізації та технічного супроводу електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ФК11. Здатність проєктувати, досліджувати, оптимізувати та модернізувати електротехнічні й електромеханічні системи та комплекси технологічного обладнання на основі сучасних електроприводів, силових електронних перетворювачів, програмованих логічних контролерів, засобів цифрового керування та сучасних засобів автоматизації технологічного обладнання з урахуванням потреб агропромислового виробництва.

Програмні результати навчання

ПРН1. Розв'язувати складні інженерні та науково-технічні задачі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки на основі сучасних теорій, методів аналізу та інженерних підходів.

ПРН2. Застосовувати методи математичного, комп'ютерного та імітаційного моделювання для дослідження, аналізу та прогнозування процесів в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

ПРН3. Використовувати сучасні інформаційні технології, спеціалізоване програмне забезпечення, засоби автоматизованого проєктування та комп'ютерного моделювання для розроблення, дослідження, оптимізації та технічного супроводу електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ПРН10. Обґрунтовувати вибір напряму, методів та засобів наукових досліджень, планувати та виконувати дослідження у сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, здійснювати аналіз, оброблення та інтерпретацію отриманих результатів.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (softskills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через: метод проектів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проектів, метод самопрезентації).

ПЛАН ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Форми організації навчання та кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Тема 1. Загальні питання інтелектуалізації ЕЕС	2	2
2.	Тема 2. Основні засади розвитку інтелектуальних систем на основі SMART GRID	2	
3.	Тема 3. Напрями досліджень і розробок в області інтелектуалізації електроенергетики	2	

№ з/п	Назва теми	Форми організації навчання та кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
4.	Тема 4. Сучасні пристрої обліку електроенергії	2	
5.	Тема 5. Засоби передачі інформації	2	
6.	Тема 6. Автоматизовані системи контролю, обліку та управління енерговикористанням	2	
7.	Тема 7. Диференційований облік електроенергії та управління часом в АСКОЕ	2	2
8.	Тема 8. Аналіз зарубіжної практики впровадження сучасних автоматизованих систем обліку електроенергії	2	
Разом		16	4

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
Атестація 1			
1	Тема 1. Дослідження роботи мікропроцесорного лічильника електричної енергії CE102M	2	2
2	Тема 2. Дослідження роботи мікропроцесорного лічильника електричної енергії CE304	2	
3	Тема 3. Дослідження роботи мікропроцесорного лічильника електричної енергії АЛЬФА А1140	2	
4	Тема 4. Вивчення та дослідження лічильника «Енергія 9»	2	
Разом атестація 1		8	
Атестація 2			
5	Тема 5. Дослідження трифазного лічильника ЕНЕРГОМЕРА - ЦЄ6803В	2	
6	Тема 6. Підготовка та проведення монтажних робіт при впровадженні АСКОЕ	2	
7	Тема 7. Автоматизовані системи обліку та контролю електричної енергії	1	
8	Тема 8. Автоматизовані системи розрахунку з постачальниками і споживачами	1	
Разом атестація 2		6	2
Усього		14	2

САМОСТІЙНА РОБОТА

Види самостійної роботи

№	Вид самостійної роботи	Години (денна/ заочна)	Терміни виконання (денна/ заочна)	Форма та метод контролю (денна/заочна)
1	Опрацювання питань, що виносяться на самостійне вивчення	35/45	Щотижнево	Усне опитування
2	Підготовка до лекційних та практичних занять (робота з інформаційними джерелами: опрацювання першоджерел)	20/30	Щотижнево	Усне опитування
3	Підготовка до тестування	5/9	1раз на семестр	Тестування у системі СОКРАТ
	Разом	60/84		

Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота здобувача є важливою складовою вивчення дисципліни «Інтелектуальні системи в електроенергетиці» та основним засобом опанування навчального матеріалу у вільний від обов’язкових занять час. Вона забезпечує закріплення отриманих знань, розвиток навичок самостійного аналізу та поглиблене розуміння особливостей застосування сучасних інформаційних технологій та інтелектуальних систем у галузі електроенергетики.

Самостійна робота є способом активного та цілеспрямованого набуття нових знань, умінь і компетентностей, необхідних для майбутньої професійної діяльності. Вона сприяє розвитку здатності до критичного мислення, формуванню дослідницьких умінь та вмінню приймати самостійні рішення щодо впровадження інтелектуальних систем контролю, обліку й управління в енергетиці.

Організація самостійної роботи здійснюється шляхом надання здобувачам переліку теоретичних питань і практичних завдань з кожної теми, що не розглядаються під час аудиторних занять. Також передбачене виконання індивідуальних творчих завдань, які спрямовані на розвиток навичок практичного застосування інтелектуальних технологій в електроенергетиці.

Виконання самостійної роботи може реалізовуватися у формі розв’язання задач, проходження тестових завдань, підготовки індивідуальних наукових досліджень, створення презентацій або написання рефератів. Індивідуальне завдання повинно мати практичну спрямованість і носити творчий та дослідницький характер.

До прикладів індивідуальних завдань належать: підготовка презентації з аналізом сучасних інтелектуальних систем обліку електроенергії; виконання оглядового дослідження щодо застосування «розумних» мереж (Smart Grid); розробка ситуаційного завдання з впровадження системи

автоматизованого управління на енергетичному об’єкті; підготовка реферату на тему використання штучного інтелекту в енергетиці.

Під час виконання завдань самостійної роботи здобувачі повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності. Усі результати — презентації, доповіді, реферати та дослідження — мають бути авторськими, оригінальними та відображати особистий внесок здобувача у процес навчання.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Штуць А.А. «Інтелектуальні системи в електроенергетиці» програма навчальної дисципліни для підготовки магістрів галузі знань: 14 електрична інженерія, спеціальності: 141 електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Вінниця: ВНАУ, 2025 р. 16 с.
2. Штуць А.А., Стаднік М.І., Колісник М.А. Методичні вказівки для проведення практичних робіт з дисципліни «Інтелектуальні системи в електроенергетиці» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності G3 «Електрична інженерія» денної та заочної форм навчання. Вінниця: ВНАУ, 2026. 130 с.
3. Штуць А.А., Стаднік М.І., Колісник М.А. Методичні вказівки для виконання самостійної роботи робіт з дисципліни «Інтелектуальні системи в електроенергетиці» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності G3 «Електрична інженерія» денної та заочної форм навчання. Вінниця: ВНАУ, 2026. 176 с.
4. Робоча програма дисципліни. ВНАУ, 2025 р. 18 с.
5. Стаднік М. І., Видмиш А. А., Штуць А. А., Колісник М. А. Інтелектуальні системи в електроенергетиці. Теорія та практика: навчальний посібник. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 332 с.
6. Коцар О.В. Автоматизовані системи контролю, обліку та управління енерговикористанням. Навч. посібн. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Дніпро: Середняк Т.К., 2017. 44 с.
7. Лежнюк П.Д., Комар В.О., Козачук О.І., Сікорська О.В. Інтелектуалізація розподільних електричних мереж з фотоелектричними станціями та активними споживачами електроенергії: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2025. 156 с.
8. Праховник А.В., Тесік Ю.Ф., Жаркін А.Ф. Автоматизовані системи обліку та якості електричної енергії в оптовому ринку. Х.: ПП «Ранок-НТ». 2012. 516 с.
9. Данильченко Д. О., Федорчук С. О., Маслак М. В., Дривецький С. І., Івахнов А. В., Кулапін О. В., Бречко В. О., Булгаков О. В. Інтелектуальні системи електропостачання на основі залучення активних споживачів: монографія. Харків: НТУ «ХПІ», 2024. 310 с.
10. Кириленко О.В. Інтелектуальні електричні мережі: елементи та режими: Інститут електродинаміки НАН України. К.: Інститут електродинаміки НАН України, 2016. 400 с. ISBN 978-966-02-7913-1.
11. Матвійчук В.А., Рубаненко О.Є., Рубаненко О.О., Гунько І.О. Інтелектуалізація електроенергетичних систем. Навчально-методичний

посібник для підготовки здобувачів освітнього рівня «Магістр» в галузі знань 14 «Електрична інженерія» спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка». Вінниця: ВНАУ, 2019. 109 с.

12. Бурбело М. Й., Лобода Ю. В., Слободян Р. О. Підвищення надійності та ефективності електричних мереж операторів систем розподілу: монографія Вінниця: ВНТУ, 2025. 116 с.

Додаткова

1. Касаткіна І. В., Бойко С. М., Жуков О. А. Інтелектуальні системи електропостачання: навчальний посібник. Варшава: iScience Sp. z o.o., 2023. 151 с.

2. Юркін І. М. Цифрові технології в енергетиці: конспект лекцій. Ужгород: ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2025. 74 с.

3. Azad S., Nazari-Heris M. (eds.). Artificial Intelligence in the Operation and Control of Digitalized Power Systems: монографія. Cham: Springer, 2024. 400 с.

4. Padmanaban S., Palanisamy S., Chenniappan S., Holm-Nielsen J. B. Artificial Intelligence-based Smart Power Systems: монографія. Hoboken: Wiley-IEEE Press, 2022. 400 с.

5. Barocio Espejo E., Segundo Sevilla F. R., Korba P. Monitoring and Control of Electrical Power Systems Using Machine Learning Techniques: монографія. Amsterdam: Elsevier, 2023. 352 с.

6. Федорчук С. О., Данильченко Д. О., Івахнов А. В. Використання віртуальних електричних станцій для підтримки заявлених графіків генерації ВДЕ: монографія. Харків: НТУ «ХПІ», 2025. 165 с.

7. Пономаренко В.С., Пушкар О.І., Журавлева І.В. Проектування інформаційних систем. К.: Видавничий центр «Академія», 2002. 486 с.

8. Карпалюк І. Т., Комп’ютерні інформаційні технології в енергетиці : конспект лекцій (для здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка). Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 118 с.

9. Концепція побудови автоматизованих систем обліку електроенергії в умовах енергоринку України: Затв. спільним наказом Мінпаливенерго, НКРЕ, Держкоменергозбереження, Держстандарту, Держбуду та Держкомпромполітики України від 17 квітня 2000 року №32/28/28/276/75/54.

10. Коцар О.В. Smart-системи вимірювання, обліку та управління енерго-використанням. Енергетика: економіка, технології, екологія. 2018. № 2. С. 20–25.

11. Balamurugan M., Narayanan K., Raghu N., Arjun Kumar G. B., Trupti V. N. Role of artificial intelligence in smart grid – a mini review. *Frontiers in Artificial Intelligence,* 2025, 8:1551661. doi: 10.3389/frai.2025.1551661.

12. Alfayan M., Hagras H. Towards an Explainable Artificial Intelligence approach for smart grid systems. *Discover Artificial Intelligence*, 2025, 5:40. doi: 10.1007/s44163-025-00261-5.

13. A comprehensive review of AI-driven approaches for smart grid stability and reliability. *ScienceDirect* (Renewable and Sustainable Energy Reviews), 2025.

14. Agentic Artificial Intelligence for Smart Grids: A Comprehensive Review of Autonomous, Safe, and Explainable Control Frameworks. Energies, 2026, 19(3), 617. doi: 10.3390/en19030617.

15. Derbas A. A., Bordin C., Mishra S. Artificial Intelligence for Resilient and Intelligent Microgrid Control in Smart Cities: A Comprehensive Review of Techniques and Applications. In: Sustainability in Energy and Buildings 2024, Springer, 2026.

Інформаційні ресурси

1. Інтелектуальна мережа [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.fskees.ru/press_center/media_on_fnc/?ELEMENT_ID=531.

2. Цифрова підстанція – важливий елемент інтелектуальної енергосистеми [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.ikien.ru/data/Zamena/Prezent_En_B/Morgin.pptx.

3. Інфраструктура Smart Grid перенесе світові мережі електропередачі із XIX у XXI вік [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.cisco.com/web/RU/news/releases/txt/2009/092909.html.

4. Контрольно-вимірювальні прилади і автоматика. Honeywell Україна: [Електронний ресурс].- режим доступу: http://www.iac.honeywell.com.

5. Кодекс комерційного обліку електричної енергії: затверджено постановою НКРЕКП від 14.03.2018 р. № 311 в редакції постанови НКРЕКП від 20.03.2020 р. № 716. 102 с. URL: https://www.nerc.gov.ua/index.php?id=50477.

6. Пошук наукової літератури за різними галузями знань та різними джерелами. URL: https://scholar.google.com.ua/

7. Курси технічного напрямку Udacity. URL: www.udacity.com

8. Платформа по курсам технічного напрямку. URL: https://www.coursera.org/

9. Система пошуку у відкритих архівах України. URL: https://oai.org.ua/

10. Глобальна наукова пошукова система, яка здійснює пошук інформації по національних та міжнародних наукових базах даних та порталах. URL: https://www.icsti.org/

11. Бібліотека BASE університету Білефельд (Німеччина). URL: https://www.base-search.net/

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

№ за/п	Вид навчальної діяльності	Бали	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	Атестація 1		
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	6	7
2	Участь у роботі на практичних заняттях	10	10
3	Виконання самостійної роботи	7	10
4	Виконання контрольної роботи	7	8
	Всього за атестацію 1	**30**	**35**
	Атестація 2		
5	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	6	7
6	Участь у роботі на практичних заняттях	10	10
7	Виконання самостійної роботи (індивілуального творчого завдання тощо)	7	10
8	Виконання контрольної роботи		8
	Всього за атестацію 2	**30**	**35**
9	**Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності**	**10**	**-**
10	**Підсумкове тестування (залік)**	**30**	**30**
	Разом	**100**	**100**

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів отримав менше 35 балів, то він не допускається до заліку. Крім того, обов’язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Під час виконання навчальних завдань, завдань контрольних заходів недопустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними, інформація про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності – достовірною; у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей мають бути посилання на джерела інформації з дотриманням норм законодавства про авторське право і суміжні права.

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Переведення балів внутрішньої 100-бальної шкали в національну здійснюється у відповідності до шкали.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для заліку
90-100	A	зараховано
82-89	B	зараховано
75-81	C	
66-74	D	зараховано
60-65	E	
35-59	FX	незараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни