

	СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ» Рівень вищої освіти: Другий (магістерський) Спеціальність: <u>G3 Електрична інженерія</u> Рік навчання: <u>2-й, семестр 3-й</u> Кількість кредитів ECTS: <u>4 кредити</u> Назва кафедри: <u>Електроенергетики,</u> <u>електротехніки</u> <u>та</u> <u>електромеханіки</u> Мова викладання: <u>українська</u>
Лектор курсу	доктор філософії (PhD), старший викладач Колісник Микола Анатолійович
Контактна інформація лектора (e-mail)	<u>kolisnik30@gmail.com</u>

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Штучний інтелект в електроенергетичних системах» є вибірковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 120 годин: лекції - 16 год., практичні заняття - 14 год., самостійна робота - 90 год.

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

Призначення навчальної дисципліни

Освітня компонента присвячена застосуванню методів штучного інтелекту для розв'язання задач прогнозування, класифікації, діагностики, оптимізації та підтримки прийняття рішень в електроенергетичних системах. Розглядаються підходи до збору, підготовки, очищення та попередньої обробки даних, формування ознак, вибору моделей машинного навчання та оцінювання їх придатності для конкретних інженерних задач.

Особлива увага приділяється методам машинного навчання, нейронним мережам, аналізу часових рядів, виявленню аномалій, прогнозуванню навантажень і параметрів режимів, а також оцінюванню точності та надійності моделей. Вивчення дисципліни передбачає формування практичних навичок застосування штучного інтелекту для аналізу стану обладнання, діагностики несправностей, оптимізації режимів роботи та підвищення ефективності функціонування електроенергетичних систем.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення освітньої компоненти є формування вмінь обґрунтовано застосовувати методи штучного інтелекту для аналізу

енергетичних даних, прогнозування режимних параметрів та підтримки інженерних рішень.

Завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями дисципліни є опанування сучасних методів штучного інтелекту та машинного навчання, що застосовуються для розв'язання задач електроенергетики; набуття практичних навичок збору, підготовки, очищення та попередньої обробки енергетичних даних; побудови, навчання, тестування та валідації моделей машинного навчання; застосування методів прогнозування електричного навантаження, класифікації технічного стану обладнання, виявлення аномалій і прогнозування відмов; оцінювання точності та якості моделей; формування здатності обґрунтовано обирати й застосовувати програмні засоби штучного інтелекту для аналізу, діагностики, моніторингу та оптимізації режимів роботи електроенергетичних систем.

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.

ЗК6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК):

ФК3. Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження у сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, здійснювати аналіз, оброблення, узагальнення та інтерпретацію їх результатів.

ФК4. Здатність застосовувати математичні методи, методи системного аналізу та оптимізації для дослідження, аналізу й обґрунтування технічних рішень в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

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

Програмні результати навчання

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 напрямку, 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 (soft skills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів, метод самопрезентації).

ПЛАН ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Форми організації навчання та кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Атестація 1			
1.	Тема 1. Штучний інтелект у задачах електроенергетики	2	
2.	Тема 2. Підготовка та якість енергетичних даних	2	2
3.	Тема 3. Методи регресії для прогнозування навантаження	2	
4.	Тема 4. Класифікація станів електрообладнання	2	
Разом атестація 1		8	2
Атестація 2			
5.	Тема 5. Нейронні мережі в енергетичних задачах	2	
6.	Тема 6. Виявлення аномалій та прогнозування відмов	2	2
7.	Тема 7. Оптимізація режимів із застосуванням ШІ	2	
8.	Тема 8. Інтерпретованість, ризики та верифікація ШІ-моделей	2	
Разом атестація 2		8	2
Усього		16	4

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
Атестація 1			
1	Тема 1. Підготовка, очищення та попередня обробка набору енергетичних даних для застосування методів штучного інтелекту	2	
2	Тема 2. Побудова та оцінювання моделі прогнозування електричного навантаження на основі методів машинного навчання	2	2
3	Тема 3. Класифікація технічного стану електроенергетичного обладнання за експлуатаційними та діагностичними параметрами	2	
4	Тема 4. Оцінювання точності та якості моделей машинного навчання за основними статистичними метриками	2	
Разом атестація 1		8	2
Атестація 2			
5	Тема 5. Побудова, навчання та тестування простої нейронної мережі для розв'язання задач електроенергетики	2	2
6	Тема 6. Виявлення та аналіз аномалій у часових рядах параметрів електроенергетичних систем	2	
7	Тема 7. Порівняльний аналіз моделей штучного інтелекту та обґрунтування їх вибору для розв'язання інженерних задач в електроенергетиці	2	
Разом атестація 2		6	2
Усього		14	4

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	45/55	Щотижнево	Усне опитування
2	Підготовка до лекційних та практичних занять (робота з інформаційними джерелами: опрацювання першоджерел)	35/45	Щотижнево	Усне опитування
3	Підготовка до тестування	10/12	1 раз на семестр	Тестування у системі СОКРАТ
Разом		90/112		

Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота є важливою складовою вивчення дисципліни «Штучний інтелект в електроенергетичних системах» та спрямована на закріплення і поглиблення знань, отриманих під час лекційних і практичних занять. Вона забезпечує формування вмінь самостійно працювати з енергетичними даними, застосовувати методи машинного навчання, аналізувати результати моделювання та оцінювати ефективність використання штучного інтелекту для розв'язання інженерних задач в електроенергетиці.

Здобувачі виконують завдання за основними темами дисципліни, серед яких підготовка та попередня обробка наборів даних, прогнозування електричного навантаження, класифікація технічного стану обладнання, аналіз часових рядів, виявлення аномалій, побудова та навчання нейронних мереж, а також оцінювання якості моделей за відповідними метриками. Окрема увага приділяється порівнянню моделей штучного інтелекту та обґрунтуванню їх вибору для конкретних задач електроенергетичних систем.

Виконання самостійної роботи передбачає розв'язання аналітичних і розрахункових завдань, роботу з наборами даних, тестування моделей, аналіз отриманих результатів, підготовку коротких аналітичних оглядів, рефератів і презентацій. Завдання мають практичну спрямованість і сприяють формуванню навичок застосування методів штучного інтелекту для прогнозування, діагностики, моніторингу та оптимізації режимів роботи електроенергетичних об'єктів.

Усі результати самостійної роботи повинні бути оригінальними, відображати особистий внесок здобувача та виконуватися з дотриманням принципів академічної доброчесності.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Стаднік М. І., Видмиш А. А., Штуць А. А., Колісник М. А. Інтелектуальні системи в електроенергетиці. Теорія та практика : навч. посіб. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2020. 331 с. ISBN 978-966-949-435-1.
2. Стаднік М. І., Штуць А. А., Колісник М. А., Григоренко Н. В. Дослідження впровадження інтелектуальних систем для підвищення надійності та ефективності функціонування електроенергетичних комплексів. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2025. № 1 (128). С. 122–134. DOI: 10.37128/2520-6168-2025-1-14.
3. Стаднік М. І., Штуць А. А., Колісник М. А. Теоретичні основи автоматики. Теорія та практика : навч. посіб. Вінниця : ТВОРИ, 2025. 355 с. ISBN 978-617-558-336-4.
4. Звенігородський О. С., Зінченко О. В., Чичкарьов Є. А., Кисіль Т. М. Штучний інтелект. Вступний курс : навч. посіб. Київ : Державний університет телекомунікацій, 2022. 193 с.
5. Хоменко І. В., Плахтій О. А., Нерубацький В. П., Стасюк І. В. Електроенергетика України. Структура, керування, інновації : монографія. Харків : НТУ «ХПІ» ; ТОВ «Планета-Прінт», 2020. 132 с. ISBN 978-617-7897-02-5.

6. Сокол Е. І. та ін. Цифрова енергетика : підручник / за заг. ред. Е. І. Сокола. Харків : Бровін О. В., 2022. 190 с.
7. Лебідь О. В. Застосування алгоритмів штучного інтелекту в глобальній енергетичній індустрії. Електронне моделювання. 2024. Т. 46, № 1. С. 55–69. DOI: 10.15407/emodel.46.01.055.
8. Ічанська Н. В., Усенко Д. В., Бойко Д. Д. Використання штучного інтелекту для оптимізації енергоспоживання у розумних мережах. Академічна й університетська наука: результати та перспективи : зб. наук. пр. XVII Міжнар. наук.-практ. конф., 12–13 грудня 2024 р. Полтава : Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024. С. 498–500.

Додаткова література

1. Кирик В. В. Математичний апарат штучного інтелекту в електроенергетичних системах : підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського ; Політехніка, 2019. 226 с.
2. Кирик В. В., Богомолова О. С. Математичний апарат штучного інтелекту в електроенергетичних системах. Практикум : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 44 с.
3. Богомолова О. С. Математичний апарат штучного інтелекту в електроенергетичних системах. Лабораторний практикум : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 30 с.
4. Скуріхін В. І., Зубенко Д. Ю., Ємельянова К. С. Перспективи розвитку комп'ютерних технологій в електроенергетиці та електромеханіці: від штучного інтелекту до квантових обчислень. *Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит*. 2025. № 12 (215). С. 49–60. DOI: 10.20998/2313-8890.2025.12.04.
5. Руденко О. Г., Безсонов О. О., Євсєєв С. П. та ін. Штучний інтелект. Нейромережева обробка інформації: архітектури, навчання, застосування : навч. посіб. : у 2 ч. Ч. 1. Харків ; Львів : Новий Світ-2000, 2025. 426 с.
6. Ibrahim M. S., Dong W., Yang Q. Machine learning driven smart electric power systems: Current trends and new perspectives. *Applied Energy*. 2020. Vol. 272. Art. 115237. DOI: 10.1016/j.apenergy.2020.115237.

Інформаційні ресурси

1. Вінницький національний аграрний університет. Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. URL: <https://vsau.org/fakulteti/inzhenerno-tekhnologichnyi-fakultet/kafedra-elektroenerhetyky-elektrotekhniky-ta-elektromekhaniky> (дата звернення: 11.09.2026).
2. Репозитарій Вінницького національного аграрного університету. URL: <https://repository.vsau.org/> (дата звернення: 11.09.2026).
3. IEEE Xplore Digital Library. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/> (дата звернення: 11.09.2026).
4. ScienceDirect. URL: <https://www.sciencedirect.com/> (дата звернення: 11.09.2026).

5. SpringerLink. URL: <https://link.springer.com/> (дата звернення: 11.09.2026).
6. Google Colaboratory. URL: <https://colab.research.google.com/> (дата звернення: 11.09.2026).
7. Scikit-learn. Machine Learning in Python. URL: <https://scikit-learn.org/> (дата звернення: 11.09.2026).
8. TensorFlow. URL: <https://www.tensorflow.org/> (дата звернення: 11.09.2026).
9. PyTorch. URL: <https://pytorch.org/> (дата звернення: 11.09.2026).
10. Pandas. Python Data Analysis Library. URL: <https://pandas.pydata.org/> (дата звернення: 11.09.2026).
11. NumPy. URL: <https://numpy.org/> (дата звернення: 11.09.2026).
12. Kaggle. Datasets and Machine Learning Resources. URL: <https://www.kaggle.com/> (дата звернення: 11.09.2026).
13. International Energy Agency. URL: <https://www.iea.org/> (дата звернення: 11.09.2026).
14. ENTSO-E Transparency Platform. URL: <https://transparency.entsoe.eu/> (дата звернення: 11.09.2026).
15. НЕК «Укренерго». URL: <https://ua.energy/> (дата звернення: 11.09.2026).

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 (індивідуального творчого завдання тощо)	7	10
8	Виконання контрольної роботи		8
	Всього за атестацію 2	30	35

№ за/п	Вид навчальної діяльності	Бали	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
9	Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності	10	-
10	Підсумкове тестування	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 за наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Переведення балів внутрішньої 100-бальної шкали в національну здійснюється відповідно 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