

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

ЗАТВЕРДЖЕНО
ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження
“5” червня 2025 р.“

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Енергетична безпека

Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність G3 «Електрична інженерія»

Освітньо-наукова програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Факультет (ННІ) ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: доцент кафедри інженерії енергосистем,

к.т.н., доц. Світлана МАКАРЕВИЧ

Опис навчальної дисципліни «Енергетична безпека»

Вивчення навчальних матеріалів дисципліни сприяє отриманню майбутніми магістрами відповідного рівня теоретичних знань, формування і розвиток спеціальних вмінь, практичних навичок з енергетичної безпеки з метою успішного здійснення професійної роботи та використання в інженерній практиці положень забезпечення енергетичної безпеки, методами оцінки енергоефективності, аналізом

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	G3 Електрична інженерія	
Освітньо-наукова програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	_____ - _____	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2025	2025
Семестр	1	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття	15 год.	
Лабораторні заняття		
Самостійна робота	105 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є оволодіння загальним аналізом стану енергетичної галузі; формування системи основних показників (індикаторів), які найбільш повно характеризують галузь і можуть відображати у ній зміни під впливом різних внутрішніх і зовнішніх факторів; систематизація за визначальними ознаками і ступенем загрози енергетичній безпеці; формування рекомендацій і заходів щодо попередження загроз і поліпшення показників енергетичної безпеки.

Набуття компетентностей:

- *інтегральна компетентність (ІК):* Здатність розв'язувати складні проблеми і задачі під час професійної та наукової 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. ЗК8. Здатність виявляти та оцінювати ризики.

- *фахові (спеціальні) компетентності (СК)*: СК4. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. СК8. Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. СК9. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. СК11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем. СК13. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

Програмні результати навчання (ПРН): ПРН4. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем. ПРН5. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах. ПРН14. Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України. ПРН17. Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ПРН19. Виявити проблеми і ідентифікувати обмеження, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ПРН20. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	денна форма						
	тиж ні	Усьо го	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.
1	2		3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Енергетична безпека держави. Основні положення.							
Тема 1. Поняття, індикатори енергетичної безпеки		12	2				10

Тема 2. Фактори енергетичної безпеки держави.		2	2				
Тема 3. Реалізація енергетичної стратегії		14	2	2			
Тема 4. Паливно-енергетичні ресурси України		14	2	2			10
Тема 5. Сучасні енергетичні стратегії у світовій практиці		14	2	2			
Тема 6. Енергетичний потенціал нетрадиційних та поновлюваних джерел України		14	2	2			10
Тема 7 Роль АЕС у енергобезпеці України		12	2				
Тема 8. Роль ТЕС у енергобезпеці України		12	2				10
Разом за змістовим модулем 1		74	18	8			50
Змістовий модуль 2. Електроенергетичне виробництво як складова національної безпеки України.							
Тема 9. Воднева енергетика		14	4				10
Тема 10. Автономні системи електроживлення з енергоефективними асинхронними машинами		17	4	3			10
Тема 11. Технології SMART DRID, як пріоритетний напрямок розвитку енергобезпеки		12	2				10
Тема 12. Комерційні втрати електроенергії та розробка заходів щодо їх зниження		19	2	2			15
Тема 13. Економічна ефективність використання фотоелектричних станцій		14	2	2			10
Разом за змістовим модулем 2		76	12	7			55
Усього годин		150	30	15			105

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поняття, індикатори енергетичної безпеки	2
2	Фактори енергетичної безпеки	2
3	Реалізація енергетичної стратегії	2
4	Паливно-енергетичні ресурси України	2
5	Сучасні енергетичні стратегії у світовій практиці	2
6	Енергетичний потенціал нетрадиційних та поновлюваних джерел України	2
7	Роль атомних електростанцій у енергобезпеці України	2
8	Роль ТЕС у енергобезпеці України	2
9	Воднева енергетика. Частина 1	2
10	Воднева енергетика. Частина 2	2
11	Комерційні втрати електроенергії та розробка заходів щодо їх зниження	2
12	Автономні системи електроживлення з енергоефективними асинхронними машинами. Частина 1	2
13	Автономні системи електроживлення з енергоефективними асинхронними машинами. Частина 2	
14	Технології SMART GRID, як пріоритетний напрямок розвитку енергобезпеки	2
15	Економічна ефективність використання	4

	фотоелектричних станцій	
--	-------------------------	--

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовний модуль 1		
1	2	3
1	Правові та технічні основи користування електроенергією: аналіз правил та ключових понять	2
2	Стратегічні тренди світової енергетики, стимулююче тарифоутворення	3
3	Розрахунок технологічних втрат в електричних мережах та оцінка інвестиційної ефективності їх модернізації	2
Змістовний модуль 2		
4	Моделювання режимів роботи АСЕ з асинхронними машинами	2
5	Розрахунок АСЕ з енергоефективними компенсованими машинами	2
6	Аналіз перспектив та стратегічних напрямків розвитку Об'єднаної енергетичної системи України	2
7	Техніко-економічний розрахунок системи електропостачання	2

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Енергетична стратегія України до 2035 року: ключові цілі, виклики та реалії	10
2	Дослідження інвестиційного потенціалу та джерел фінансування енергетичної галузі	10
3	Когенераційні установки як елемент децентралізації та підвищення надійності енергопостачання	10
4	Інвестиції в модернізацію енергетичного сектору: ризики, бар'єри та стимули	20
5	Дослідження та порівняльна характеристика сучасних енергоефективних джерел електроживлення	20
6	Дослідження режимів роботи різномірних електричних машин в автономних системах електропостачання (АСЕ)	20
7	Розумні мережі (Smart Grid) як основа майбутньої цифрової трансформації енергетики	15

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;

- тестування;
- захист практичних, розрахункових робіт, проектів;
- самооцінювання.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму.

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
Модуль 1. Організаційно-правові аспекти існування електроенергетики		
Практична робота 1.	Правові та технічні основи користування електроенергією: аналіз правил та ключових понять	10
Самостійна робота 1	Енергетична стратегія України до 2035 року: ключові цілі, виклики та реалії	10
Практична робота 2.	Стратегічні тренди світової енергетики, стимулююче тарифоутворення	10
Самостійна робота 2	Дослідження інвестиційного потенціалу та джерел фінансування енергетичної галузі	10
Практична робота 3	Розрахунок технологічних втрат в електричних мережах та оцінка інвестиційної ефективності їх модернізації	10
Самостійна робота 3	Когенераційні установки як елемент децентралізації та підвищення надійності енергопостачання	10
Практична робота 4.	Моделювання режимів роботи АСЕ з асинхронними машинами	10

Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Електроенергетичне виробництво як складова національної безпеки України		
Практична робота 5	Розрахунок АСЕ з енергоефективними компенсованими машинами	15
Практична робота 6	Аналіз перспектив та стратегічних напрямків розвитку Об'єднаної енергетичної системи України	15
Самостійна робота 3	Інвестиції в модернізацію енергетичного сектору: ризики, бар'єри та стимули	15
Практична робота 7	Техніко-економічний розрахунок системи електропостачання	15
Самостійна робота 4	Розумні мережі (Smart Grid) як основа майбутньої цифрової трансформації енергетики	10
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота		70
Екзамен/залік		30
Всього за курс		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 (<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1872>)
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Макаревич С.С., Ликтей В.В. Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт з дисципліни «Енергетична безпека». К.: Видавничий центр НУБІП України, 2025. 53 с.

2. Каплун В.В., Осипенко В.В., Макаревич С.С., Штепа В.М. Управління енергоефективністю локальних систем електроживлення з полі генерацією - К.: "Компрінт".2020. 318 с.

3. Kozyrskiy V., Gai O., Sinyavsky O., Savchenko V., Makarevich S. Optimization of Sectionalization Parameters of Distributive Electric Networks. Handbook of Research on Smart Computing for Renewable Energy and Agro-Engineering 2020. pp. 78-106, Chapter 4. DOI: 10.4018/978-1-7998-1216-6.ch004

4. Формування технологічних структур енергонезалежних громад: монографія/ за ред. В.В. Каплуна / Національний університет біоресурсів і природокористування України; Інститут загальної енергетики НАН України. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2024. 312 с. ISBN 978-617-554-373-3

5. Бобров Є.А. Енергетична безпека держави. - К. 2013. - 306с. 2. Визначення рівня енергетичної безпеки України: аналіт. доп. / [Суходоля О. М., Харазішвілі Ю. М., Бобро Д. Г., Рябцев Г. Л., Завгородня С. П.] ; за заг. ред. О. М. Суходолі. Київ : НІСД, 2021. 71 с.

6. Новітні енергетичні технології та їх вплив на функціонування систем енергопостачання: аналіт. доп. / О. М. Суходоля. – Київ : НІСД, 2022. 36 с.

7. Скловська Є.Г., Сердюк Б.М., Бахмачук С.В., Шевченко Т.Є. Економіка енергетики: Підручник. К.: Каравела, 2020. 492 с.

8. Забезпечення стійкості енергосистем та їх об'єднань: За заг. ред. акад. НАН України О.В. Кириленка / Інститут електродинаміки НАН України. К.: Ін-т електродинаміки НАН України, 2018. 320 с.

9. mev.gov.ua

10. ua.energy

11. saee.gov.ua