

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

ХЕРСОНСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра теплотехніки

T8534



ЗАТВЕРДЖЕНО

Заступник директора

з навчальної роботи

к.т.н., проф. НУК О.М. Дудченко

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Energy Management

рівень вищої освіти *другий магістерський*

тип дисципліни *вибіркова*

мова викладання *українська*

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент» є однією із складових комплексної підготовки фахівців з галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво зі спеціальностей:

- G3 Електрична інженерія;
- G4 Енерговиробництво (спеціалізації G4.02 Теплоенергетика, G4.04 Холодильні та кліматичні технології);
- G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка;
- G8 Матеріалознавство;
- G11 Машинобудування (спеціалізації G11.02 Двигуни та енергетичні установки, G11.04 Суднобудування).

«22» серпня 2026 року – 23 с.

Розробник: Кобалава Г.О., к.т.н., доцент, завідувач кафедри теплотехніки

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент» розглянуто на засіданні кафедри теплотехніки

Протокол № 14 від «24» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри теплотехніки

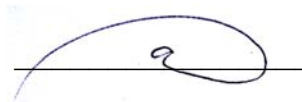


Г.О. Кобалава

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент» розглянута та затверджена методичною радою ХННІ НУК

Протокол № 01 від «26» серпня 2026 р.

Голова МР ХННІ НУК



О.М. Дудченко

© Кобалава Г.О., 2026

© ХННІ НУК, 2026

Зміст

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	18
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	19
8. Критерії оцінювання результатів навчання	20
9. Засоби навчання.....	21
10. Рекомендовані джерела інформації	21
Додатки.....	23

ВСТУП

Анотація

Освітня компонента «Енергетичний менеджмент» призначена для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти і спрямована на формування комплексних компетентностей із розробки, впровадження та забезпечення функціонування систем енергетичного менеджменту (СЕМ). Зміст курсу охоплює нормативно-правову базу України (Закон «Про енергетичну ефективність») та ЄС, синхронізацію з ENTSO-E, функціонування ринків електричної енергії і газу, а також вимоги міжнародних стандартів ISO 50001:2018, ISO 50002 та ISO 50006. Здобувачі опановують методологію ідентифікації об'єктів із суттєвим енерговикористанням, встановлення базових рівнів та показників результативності, порядок проведення інструментального енергоаудиту, а також методику складання зведених паливних, теплових і електричних балансів. Особливу увагу приділено практичному застосуванню енергозберігаючих технологій та оцінці економічної ефективності інвестиційних проєктів.

Програма розрахована на здобувачів технічних спеціальностей, а також для фахівців, які готуються до діяльності у сфері енергетичного інжинірингу, енергоаудиту та управління енергогосподарством підприємств та передбачає комплексне застосування набутих компетенцій для розв'язання прикладних задач в області енергозбереження та енергоефективності.

Ключові слова: енергетичний менеджмент, енергоефективність, енергозбереження, енергетичний бізнес, декарбонізація, енергетичний аудит, оцінка інвестицій.

Abstract

The educational component "Energy Management" is designed for higher education students of the second (Master's) level and aims to build comprehensive competencies in developing, implementing, and ensuring the operation of energy management systems (EnMS). The course content covers the regulatory and legal framework of Ukraine (the Law "On Energy Efficiency") and the EU, synchronization with ENTSO-E, the operation of electricity and gas markets, as well as the requirements of international standards ISO 50001:2018, ISO 50002, and ISO 50006. Students master the methodology of identifying significant energy uses (SEUs), establishing energy baselines (EnBs) and energy performance indicators (EnPIs), the procedures for conducting instrumental energy audits, and the methodology for compiling consolidated fuel, thermal, and electrical balances. Particular attention is paid to the practical application of energy-saving technologies and the economic efficiency assessment of investment projects.

The program is tailored for engineering students as well as specialists preparing for careers in energy engineering, energy auditing, and enterprise energy management, and provides for the comprehensive application of acquired competencies to solve practical problems in the field of energy saving and energy efficiency.

Keywords: energy management, energy efficiency, energy saving, energy business, decarbonization, energy audit, investment assessment.

1. Опис навчальної дисципліни

Опис навчальної дисципліни наведений в табл. 1.

Таблиця 1. Основні характеристики навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»	Вибіркова	
Модулів – 2		Рік підготовки	
Змістових модулів – 4		1-й	1-й
Електронна адреса РПНД на сайті ХННІ НУК: http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/2025%20Energy%20engineering%20and%20energy%20audit_m.html	Спеціальності: G3 Електрична інженерія; G4 Енерговиробництво (спеціалізації G4.02 Теплоенергетика, G4.04 Холодильні та кліматичні технології); G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка; G8 Матеріалознавство; G11 Машинобудування (спеціалізації G11.02 Двигуни та енергетичні установки, G11.04 Суднобудування)	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: —		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 150		Лекції	
		30 годин	10 годин
		Лабораторні роботи	
		—	—
		Практичні заняття	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи здобувача вищої освіти – 6		30 годин	10 годин
		Самостійна робота	
		90 годин	130 годин
	Освітній рівень: другий магістерський	Вид контролю	
		Залік	
		Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент» є формування фахових компетентностей щодо розробки, впровадження та забезпечення функціонування систем енергетичного менеджменту, проведення інструментальних енергетичних аудитів, обґрунтування інженерно-технічних заходів із ресурсозбереження та оцінки їхньої економічної доцільності. Отриманні знання дадуть майбутнім фахівцям змогу вибрати найбільш раціональний шлях створення на підприємствах енергозберігаючих технологій.

Вивчення означеної дисципліни сприятиме формуванню в студентів таких компетентностей:

- 1) інтегральна компетентність:
здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у фаховій галузі або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог;
- 2) загальні компетентності:
 - здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
 - здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
 - навички використання інформаційних та комунікаційних технологій;
 - вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- 3) професійні компетентності:
 - здатність розробляти енергетичну політику підприємства та визначати базові рівні та показники результативності енергоспоживання;
 - здатність будувати моделі цільового енергетичного моніторингу;
 - здатність проводити інструментальні вимірювання за допомогою аудиторського обладнання;
 - здатність розраховувати показники економічної ефективності інвестиційних проєктів (NPV, IRR, строк окупності) та формувати програми енергозбереження.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами вивчення освітньої компоненти «Енергетичний менеджмент» є опанування здобувачами базових дисциплін з технічної термодинаміки, тепломасообміну, гідрогазодинаміки, електротехніки, джерел енергопостачання та економіки підприємства.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувача вищої освіти таких результатів навчання:

- формулювати, аналізувати та синтезувати рішення науково-практичних проблем;
- дотримуватися принципів академічної доброчесності;

- планувати і виконувати наукові дослідження, презентувати й обговорювати їх результати державною та іноземною мовами;
- збирати, обробляти та аналізувати статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, необхідні для вирішення комплексних завдань енергетичного менеджменту;
- знати нормативно-правову базу України (Закон «Про енергетичну ефективність») та ЄС у сфері енергозбереження, розуміти концепції декарбонізації;
- розробляти енергетичну політику підприємства, ідентифікувати об'єкти із суттєвим використанням енергії, встановлювати базові рівні та показники результативності, а також будувати моделі цільового енергетичного моніторингу (ЦЕМ);
- володіти методикою проведення інструментальних енергетичних обстежень із застосуванням аудиторського обладнання, мати навички складання й аналізу зведених паливних, теплових і електричних балансів та виявлення втрат енергії;
- уміти обґрунтовувати впровадження сучасних енергозберігаючих технологій, оцінювати їхню фінансово-економічну ефективність (розрахунок NPV, IRR, строків окупності) та формувати програми енергозбереження.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Енергетична стратегія, ринки та інституційне середовище

Лекція 1. Середовище та глобальні тенденції розвитку енергетики.
Джерела інформації: [1], с. 3-10; [2], с. 21-22.

Лекція 2. Енергетична політика, нормативно-правове регулювання та ENTSO-E.
Джерела інформації: [1], с. 8-13; [3], с. 3830-3850.

Лекція 3. Паливно-енергетичний комплекс (ПЕК) України та ринки енергоносіїв.
Джерела інформації: [1], с. 13-36; [3], с. 3830-3850; [5], с. 7-13.

Лекція 4. Енергетичний бізнес, інвестиції та соціальна відповідальність.
Джерела інформації: [1], с. 36-40; [2], с. 13-14; [5], с. 26-56.

Змістовий модуль 2. Системи енергетичного менеджменту (СЕМ) відповідно до ISO 50001

Лекція 5. Сутність, цілі та методологія енергетичного менеджменту.

Джерела інформації: [1], с. 40-42; [4], с. 7-17; [6], с. 14-18.

Лекція 6. Побудова системи енергетичного менеджменту ISO 50001:2018.

Джерела інформації: [1], с. 42-43; [4], с. 18-24; [6], с. 20-28; [14].

Лекція 7. Енергетичне планування та показники результативності (ISO 50006).

Джерела інформації: [1], с. 47-49; [2], с. 21-23; [4], с. 56-30; [6], с. 28-30; [15].

Лекція 8. Моніторинг, цифровізація та бенчмаркінг енергоспоживання.

Джерела інформації: [1], с. 60-66; [4], с. 130-166; [6], с. 68-74; [15].

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Енергетичний аудит та оцінка результативності

Лекція 9. Енергетичний аудит: цілі, види та стандарт ISO 50002.

Джерела інформації: [1], с. 67-68; [5], с. 161-164; [16].

Лекція 10. Інструментальне забезпечення енергетичного аудиту.

Джерела інформації: [1], с. 70-72; [5], с. 172-206; [5], с. 242-246; [17].

Лекція 11. Складання та аналіз енергетичних балансів.

Джерела інформації: [1], с. 50-54; [5], с. 91-96; [6], с. 89-103.

Лекція 12. Енергетичний аудит основних технологічних систем підприємства.

Джерела інформації: [1], с. 72-79; [4], с. 197-208; [5], с. 96-108, 206-251.

Змістовий модуль 4. Інженерні енергозберігаючі технології та фінансовий інжиніринг

Лекція 13. Інженерно-технічні напрями підвищення енергоефективності.

Джерела інформації: [1], с. 72-73, 79-80; [7], с. 75-112.

Лекція 14. Відновлювані, альтернативні джерела енергії та накопичувачі.

Джерела інформації: [2], с. 139-233; [5], с. 118-161; [7], с. 112-137.

Лекція 15. Економічне обґрунтування енергозберігаючих заходів та фінансові механізми.

Джерела інформації: [2], с. 51-71; [4], с. 215-238; [5], с. 96-108.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	п.р.	с.р.		л	п.р.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1								
<i>Змістовий модуль 1. Енергетична стратегія, ринки та інституційне середовище</i>								
Лекція 1. Середовище та глобальні тенденції розвитку енергетики	10	2	2	6	10	–	2	8
Лекція 2. Енергетична політика, нормативно-правове регулювання та ENTSO-E	10	2	2	6	10	2	–	8
Лекція 3. Паливно-енергетичний комплекс (ПЕК) України та ринки енергоносіїв	10	2	2	6	10	–	–	10
Лекція 4. Енергетичний бізнес, інвестиції та соціальна відповідальність	10	2	2	6	10	–	–	10
Разом за змістовим модулем 1	40	8	8	24	40	2	2	36
Модуль 1								
<i>Змістовий модуль 2. Системи енергетичного менеджменту (СЕМ) відповідно до ISO 50001</i>								
Лекція 5. Сутність, цілі та методологія енергетичного менеджменту	10	2	2	6	10	–	–	10
Лекція 6. Побудова системи енергетичного менеджменту ISO 50001:2018	10	2	2	6	10	2	2	6
Лекція 7. Енергетичне планування та показники результативності (ISO 50006)	10	2	2	6	10	2	2	6
Лекція 8. Моніторинг, цифровізація та бенчмаркінг енергоспоживання	10	2	2	6	10	–	–	10
Разом за змістовим модулем 2	40	8	8	24	40	4	4	32
Разом за модулем 1	80	16	16	48	80	6	6	78
Модуль 2								
<i>Змістовий модуль 3. Енергетичний аудит та оцінка результативності</i>								
Лекція 9. Енергетичний аудит: цілі, види та стандарт ISO 50002	10	2	2	6	10	2	–	8
Лекція 10. Інструментальне забезпечення енергетичного аудиту	10	2	2	6	10	–	–	10
Лекція 11. Складання та аналіз енергетичних балансів	10	2	2	6	10	–	2	8
Лекція 12. Енергетичний аудит основних технологічних систем підприємства	10	2	2	6	10	–	–	10
Разом за змістовим модулем 3	40	8	8	24	40	2	2	36

Модуль 2								
<i>Змістовий модуль 4. Інженерні енергозберігаючі технології та фінансовий інжиніринг</i>								
Лекція 13. Інженерно-технічні напрями підвищення енергоефективності	10	2	2	6	10	–	–	10
Лекція 14. Відновлювані, альтернативні джерела енергії та накопичувачі	10	2	2	6	10	–	–	10
Лекція 15. Економічне обґрунтування енергозберігаючих заходів та фінансові механізми	10	2	2	6	10	2	2	6
Разом за змістовим модулем 4	30	6	6	18	30	2	2	26
Разом за модулем 2	70	14	14	42	70	4	4	62
Усього за семестр	150	30	30	90	150	10	10	130

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
Змістовий модуль 1			
1	Практична робота № 1. Аналіз паливно-енергетичного балансу (ПЕБ) об'єкта та перерахунок різних видів енергоносіїв у стандартизовані одиниці.	2	2
2	Практична робота № 2. Оцінка впливу нормативно-правових вимог Закону України «Про енергетичну ефективність» та механізмів вуглецевого коригування на діяльність промислового підприємства.	2	–
3	Практична робота № 3. Аналіз та розрахунок вартості закупівлі електричної енергії та природного газу для промислового споживача.	2	–
4	Практична робота № 4. Оцінка соціально-екологічної відповідальності та розрахунок плати за викиди парникових газів і забруднюючих речовин підприємства.	2	–
Змістовий модуль 2			
5	Практична робота № 5. Розробка Декларації енергетичної політики підприємства та формування структури системи енергоменеджменту відповідно до стандарту ISO 50001:2018.	2	–
6	Практична робота № 6. Ідентифікація об'єктів із суттєвим використанням енергії та визначення показників енергетичної результативності і базових рівнів за ISO 50006.	2	2
7	Практична робота № 7. Побудова моделі цільового енергетичного моніторингу (ЦЕМ) та розрахунок ліній регресії споживання енергоресурсів залежно від виробничих і кліматичних чинників.	2	2

8	Практична робота № 8. Оцінка стану енергоменеджменту на підприємстві за допомогою бенчмарк-тестування та розробка матриці вдосконалення СЕМ.	2	–
Змістовий модуль 3			
9	Практична робота № 9. Складання програми інструментального енергоаудиту.	4	–
10	Практична робота № 10. Обробка даних тепловізійного обстеження та розрахунок втрат теплоти через огорожувальні конструкції будівель або ізоляцію трубопроводів.	6	2
11	Практична робота № 11. Складання та аналіз зведеного звітнього енергетичного балансу (електричного та теплового) промислового цеху чи котельні.		
12	Практична робота № 12. Оцінка енергетичної ефективності роботи насосного/компресорного обладнання.		
Змістовий модуль 4			
13	Практична робота № 13. Техніко-економічний розрахунок ефективності впровадження частотно-регульованого приводу (ЧРП) та утилізаторів скидного тепла (рекуператорів/когенераційних установок).	8	4
14	Практична робота № 14. Розрахунок потенціалу заміщення викопного палива та економії енергії від інтеграції відновлювальних джерел (сонячні колектори, СЕС, теплові насоси).		
15	Практична робота № 15. Оцінка фінансово-економічної ефективності інвестицій в енергозберігаючі проекти.		
Усього		30	10

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
1	Аналіз методологій розрахунку вуглецевого сліду для промислових товарів за стандартами ISO 14067.	6	8
2	Регламенти ЄС щодо розвитку водневої енергетики та перспективи адаптації України до стратегії Hydrogen Europe.	6	8
3	Оцінка впливу мережових обмежень і дефіциту маневрених потужностей на ринкові ціни електроенергії.	6	10
4	Практичні аспекти застосування механізму трансграничного вуглецевого коригування для українського експорту.	6	10
5	Лідерство та психологічні аспекти мотивації персоналу підприємства до підвищення енергоефективності.	6	10
6	Порядок розробки та ведення обов'язкового комплексу документації СЕМ за вимогами ISO 50001:2018.	6	6

7	Методи математичної нормалізації енергетичних базових рівнів при зміні асортименту випуску продукції.	6	6
8	Архітектура та кібербезпека хмарних систем енергетичного моніторингу на базі IoT-пристроїв.	6	10
9	Порівняльний аналіз стандартів проведення енергоаудиту ISO 50002 та ДСТУ Б В.2.2-39.	6	8
10	Методики обробки та мінімізації похибок при вимірюванні швидкоплинних процесів споживання енергії.	6	10
11	Побудова та аналіз графіків тривалості навантаження для енергопотоків.	6	8
12	Методи діагностики та розрахунку гідравлічних і теплових втрат у локальних мережах стисненого повітря.	6	10
13	Термодинамічна та економічна оцінка доцільності впровадження систем тригенерації на підприємстві.	6	10
14	Техніко-економічний аналіз використання систем накопичення енергії для згладжування добових піків.	6	10
15	Типові юридичні та фінансові ризики при укладанні та виконанні ЕСКО-контрактів.	6	6
Разом		90	130

Виконання модульних контрольних робіт.

Виконання контрольної роботи (для здобувачів заочної форми навчання)

Під час поточного модульного контролю здобувачі вищої освіти заочної форми навчання виконують три модульні контрольні роботи, які представляють собою письмові відповіді на два питання із кожного модуля. Контрольна робота виконується у години самостійної роботи здобувачів після пророблення і засвоєння всього навчального матеріалу дисципліни.

Варіант питань обирається здобувачами із таблиці або задається НПП індивідуально. У відповідях мають бути продемонстровані знання здобувачі з навчальної дисципліни, його вміння відбирати і узагальнювати матеріал, супроводжуючи його необхідними схемами, графіками, формулами і поясненнями, обґрунтовувати свої висновки і пропозиції, логічно викладати думки, грамотно, ясно і дохідливо оформлювати текстовий матеріал.

№ варіанту	Модуль 1				Модуль 2			
	ЗМ 1		ЗМ 2		ЗМ 3		ЗМ 4	
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
1	1	15	1	15	1	15	1	15
2	2	16	2	16	2	16	2	16
3	3	17	3	17	3	17	3	17
4	4	18	4	18	4	18	4	18
5	5	19	5	19	5	19	5	19
6	6	20	6	20	6	20	6	20
7	7	1	7	1	7	1	7	1
8	8	2	8	2	8	2	8	2
9	9	3	9	3	9	3	9	3

№ варіанту	Модуль 1				Модуль 2			
	ЗМ 1		ЗМ 2		ЗМ 3		ЗМ 4	
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
10	10	4	10	4	10	4	10	4
11	11	5	11	5	11	5	11	5
12	12	6	12	6	12	6	12	6
13	13	7	13	7	13	7	13	7
14	14	8	14	8	14	8	14	8
15	15	9	15	9	15	9	15	9
16	16	10	16	10	16	10	16	10
17	17	11	17	11	17	11	17	11
18	18	12	18	12	18	12	18	12
19	19	13	19	13	19	13	19	13
20	20	14	20	14	20	14	20	14

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

для всіх видів занять:

- робота з літературою – опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної освіти;

- пояснення – словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;

- дискусія – обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її обстоювати;

для лекційних занять:

- лекція – усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;

- відеометод – використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;

для практичних занять:

- практична робота – метод поглиблення і закріплення теоретичних знань шляхом рішення задач, побудови схем, вивчення устрою та роботи конкретних одиниць обладнання;

- інструктаж – ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця;

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- представлення вирішених задач;
- усні відповіді на практичних заняттях;

- поточні модульні контрольні роботи у формі тестування (тестовий контроль);
- анкетування здобувачів ЗВО для оцінки рівня розуміння пройденого матеріалу та задоволеності навчальним процесом;
- залік.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку.

Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право здавати заключний залік надається студенту, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань практичних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Критерії оцінювання практичних робіт

Бал	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, згідно з методикою проведення розрахунків, представлені рішення задач, задачі вирішені правильно, без помилок.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує практичну роботу згідно з методикою проведення розрахунків, іноді після консультації викладача; представлені рішення задач, задачі вирішені без грубих похибок.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з методикою проведення розрахунків, іноді після консультації викладача; задачі мають неточності та похибки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з методикою проведення розрахунків; задачі вирішені не повністю.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент не вміє користуватися методикою розрахунків; задачі не вирішені.
0	Робота не виконувалася.

Критерії оцінювання поточного модульного контролю знань у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	15	13	11	9	7	6	5	4	3	2

Критерії оцінювання підсумкового контролю та заліку

Бал	Критерії оцінювання
40	Здобувач вільно володіє теоретичним матеріалом дисципліни, самостійно та без помилок розв'язує поставлені задачі.
30	Здобувач добре володіє теоретичним матеріалом дисципліни, за допомогою викладача розв'язує поставлені задачі.
20	Здобувач володіє теоретичним матеріалом дисципліни, за допомогою викладача розв'язує поставлені задачі, допускає незначні помилки.
10	Здобувач достатньо володіє теоретичним матеріалом дисципліни, за допомогою викладача розв'язує поставлені задачі, допускає помилки.
0	Здобувач не володіє теоретичним матеріалом дисципліни, не розв'язує задачі.

Узагальнюючі результати поточного контролю знань

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання практичних робіт	15 роб. $\times$ 2 бали = 30 балів	5 роб. $\times$ 2 бали = 10 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР $\times$ 15 бали = 30 балів	—
Виконання контрольних робіт	—	2 КР $\times$ 25 бали = 50 балів
Всього	60	60

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№ змістового модуля і теми		Вид роботи	Кількість балів	
			денна форма	заочна форма
ЗМ 1	T1	Практична робота № 1	2	2
	T2	Практична робота № 2	2	—
	T3	Практична робота № 3	2	—
	T4	Практична робота № 4	2	—
ЗМ 2	T5	Практична робота № 5	2	—
	T6	Практична робота № 6	2	2
	T7	Практична робота № 7	2	2
	T8	Практична робота № 8	2	—
		ПМК № 2	15	—

ЗМ 3	T9	Практична робота № 9	2	–
	T10	Практична робота № 10	2	–
	T11	Практична робота № 11	2	2
	T12	Практична робота № 12	2	–
ЗМ 4	T13	Практична робота № 13	2	–
	T14	Практична робота № 14	2	–
	T15	Практична робота № 15	2	2
		ПМК № 2	15	–
		Контрольні роботи	–	50
Підсумковий контроль		Залік	40	
Разом			100	

9. Засоби навчання

Засобами навчання є навчальна та наукова література з бібліотечних фондів і електронного репозитарію ХННІ НУК, мультимедійне обладнання. Практична підготовка реалізується у спеціалізованих комп'ютерних класах із використанням персональних комп'ютерів, підключених до мережі Інтернет. Додатково використовуються цифрові бібліотеки стандартних елементів теплохладотехнічного обладнання, нормативна база (ДСТУ, ISO) в електронному вигляді та спеціалізоване програмне забезпечення для енергетичного та економічного аналізу.

В освітньому процесі активно використовуються дистанційні платформи (Google Classroom, Zoom, Google Meet), а також інструменти штучного інтелекту для оптимізації пошуку технічних рішень та аналізу інженерної документації.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Луняка К.В., Димо Б.В., Джурина А.О. Енергетичний менеджмент. Навчальний посібник. Херсон: Видавництво ХНТУ, 2019. 93 с.
2. Turner, Wayne C., Energy management handbook / by Wayne C. Turner & Steve Doty. 6th ed. Fairmont Press, Inc., 2006. 500p.
3. Скриль В. В. Інституційне забезпечення розвитку енергетичних екосистем у контексті зміцнення енергетичної безпеки: європейський досвід та імплементація в Україні / В. В. Скриль, А. Д. Глушко // Наукові інновації та передові технології. 2026. № 4 (56). С. 3830–3850. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2026-4\(56\)-3830-3850](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2026-4(56)-3830-3850).

4. Самойленко І.О. Енергетичний менеджмент та енергоефективність: Підручник для студентів / І.О. Самойленко, О.Г. Гриб, А.О. Запорожець, та ін. Харків: ФОП Бровін, 2020. 348с.
5. Дзядикевич Ю.В. Енергетичний менеджмент: Підручник / Ю.В. Дзядикевич, Р.Б. Гевко, М.В. Буряк, Р.І. Розум. Тернопіль: Економічна думка, 2014. 335 с.
6. Керівництво з впровадження системи енергетичного менеджменту відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 50001:2018, 2021. 137с.
7. Артюх С.Ф. Вступ до енергетичного менеджменту: навч. посіб. / С.Ф. Артюх, О.П. Лазуренко, К.В. Махотіло та ін. Харків: НТУ «ХП», 2018. 228 с.
8. Посібник з муніципального енергетичного менеджменту / Є.М.Іншеков, Є.Є.Нікітін, М.В.Тарновський, А.В.Чернявський. К.: Поліграф плюс, 2014. 238 с.
9. Димо Б.В., Нагорний М.О., Пилипчук В.І., Різун І.Р. Енергетичний аудит електротехнічних систем та обладнання: Навчальний посібник: Миколаїв: Вид-во Південно-слов'янського інституту КСУ, 2009. 168 с.
10. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення. Мін буд України : Київ, 2006. 6с.
11. ДБН В.2.5-56:2010. Державні будівельні норми. Системи протипожежного захисту. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 34 с.
12. ДСТУ 7239:2011. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація. Вид. офіц. Київ: Держстандарт України, 2011. 6с.
13. ДСТУ ISO 13688:2001. Одяг захисний. Загальні вимоги. Вид. офіц. Київ: Держстандарт України, 2002. 6 с.
14. ДСТУ ISO 50001:2020 (ISO 50001:2018, IDT) Системи енергетичного менеджменту. Наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»). [Чинний від 2020-03-06]. 33с.
15. ДСТУ ISO 50006:2015 (ISO 50006:2014, IDT) Системи енергетичного менеджменту. Вимірювання рівня досягнутої енергоефективності з використання базових рівнів енергоспоживання та показників енергоефективності. Вид. Офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ». 51с.
16. ДСТУ ISO 50002:2016. Енергетичні аудити. Вимоги та настанови щодо їх проведення (ISO 50002:2014, IDT). [Чинний від 2017-07-01]. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 24 с. (Національні стандарти України).
17. ДСТУ ІЕС 62053-21. Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Частина 21. Лічильники активної енергії статичні (класів точності 1 та 2) [Чинний від 2016-02-12]. Київ, 2016. 5 с. (Вимоги щодо точності).
18. Постанова 25.03.2020 : Про встановлення «зелених» тарифів на електричну енергію, вироблену генеруючими установками : веб-сайт. URL : <http://www.nerc.gov.ua> (дата звернення 11.05.2026)
19. Керівництво з впровадження системи енергетичного менеджменту відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 50001:2020. – [Режим доступу]:

http://www.ukriee.org.ua/wp-content/uploads/2021/03/EnMS-Practical-Guide-2021_Ukraine_ukr.pdf

20. Прокопенко В.В., Закладний О.М., Кульбачний П.В. Енергетичний аудит з прикладами та ілюстраціями. Київ, 2008. 269-271с.

21. Визначення теплового навантаження будівель та вибір системи теплопостачання [Текст]: навч. посіб. /В.В. Дубровська, В.І. Шкляр К.: НТУУ «КПІ», 2011. 116 с.

22. Практичний посібник з енергозбереження для об'єктів промисловості, будівництва та житлово-комунального господарства України / Праховник А.В., Прокопенко В.В., Беленький А.М. та ін. Луганськ : Вид-во «Місячне сяйво», 2010. 696 с.

Інформаційні ресурси

1. Сайт ХННІ НУК: <http://kb.nuos.edu.ua>
2. Електронні інформаційні ресурси НБУВ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.irbis-nbuv.gov.ua>.
3. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>.
4. Херсонська обласна універсальна наукова бібліотека ім. Олеся Гончара [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.lib.kherson.ua>.

Розробник:

к.т.н., доцент, завідувач
кафедри теплотехніки ХННІ НУК



Кобалава Г.О.

**Перелік питання до модульних контрольних робіт
з дисципліни «Енергетичний менеджмент»**

Модуль 1

***Змістовий модуль 1. Енергетична стратегія, ринки та інституційне
середовище***

1. Які основні виклики та тенденції притаманні сучасному розвитку світової енергетики?
2. Дайте визначення паливно-енергетичного балансу (ПЕБ) та поясніть його призначення.
3. Поясніть сутність базових одиниць вимірювання енергоресурсів: тонна умовного палива (т.у.п.) та тонна нафтового еквівалента (т.н.е.).
4. У чому полягає сутність концепції 3D (Decarbonization, Digitalization, Decentralization) в енергетиці?
5. Які ключові цілі та механізми передбачає європейська ініціатива European Green Deal?
6. Охарактеризуйте основні положення та вимоги Закону України «Про енергетичну ефективність».
7. Які стратегічні цілі визначені в Енергетичній стратегії України до 2050 року?
8. Які переваги та технічні виклики надала синхронізація енергосистеми України з європейською мережею ENTSO-E?
9. У чому полягають основні вимоги щодо гармонізації українського енергетичного законодавства зі стандартами ЄС?
10. Охарактеризуйте галузеву структуру паливно-енергетичного комплексу (ПЕК) України.
11. Яка роль та специфіка функціонування ринку «на добу наперед» в Україні?
12. Поясніть призначення та механізм роботи внутрішньодобового ринку та Балансуючого ринку електроенергії.
13. У чому полягає проблема дефіциту маневрених потужностей в Об'єднаній енергетичній системі (ОЕС) України?
14. Які основні суб'єкти функціонують у сфері енергетичного бізнесу?
15. Які проблеми спричиняє наявність монополій у паливно-енергетичному секторі?
16. Поясніть причини та особливості процесів приватизації об'єктів енергетики.
17. У чому полягає соціальна відповідальність підприємств енергетичної галузі?
18. Що таке механізм трансграничного вуглецевого коригування та як він впливає на вітчизняні підприємства?

19. Які екологічні вимоги встановлює Національний план скорочення викидів?

20. Які чинники визначають інвестиційну привабливість підприємств та проектів в енергетичному секторі?

Змістовий модуль 2. Системи енергетичного менеджменту (СЕМ) відповідно до ISO 50001

1. Дайте визначення поняття «енергетичний менеджмент» та поясніть його відмінність від звичайного технічного обслуговування.

2. Які основні цілі, завдання та посадові обов'язки енергетичного менеджера на підприємстві?

3. Як реалізується методологічний цикл PDCA (Plan-Do-Check-Act) у системі енергоменеджменту?

4. Яка структура та основні вимоги міжнародного стандарту ISO 50001:2018 (ДСТУ ISO 50001:2020)?

5. Як формулюється та що повинна містити Декларація енергетичної політики підприємства?

6. Які принципи розподілу обов'язків та відповідальності за енергозбереження між підрозділами підприємства?

7. У чому полягають особливості інтеграції СЕМ із системами менеджменту якості (ISO 9001) та екологічного менеджменту (ISO 14001)?

8. Що таке об'єкти із суттєвим використанням енергії та як відбувається їх ідентифікація?

9. Дайте визначення поняття «енергетичний базовий рівень» відповідно до стандарту ISO 50006.

10. Що таке показники енергетичної результативності та які їх основні види?

11. Як здійснюється процес енергетичного планування та встановлення цільових показників?

12. Поясніть методику та вимоги до проведення нормалізації енергоспоживання.

13. У чому полягає сутність та які основні етапи реалізації методу цільового енергетичного моніторингу (ЦЕМ)?

14. Поясніть призначення та роль центрів енергетичного обліку (ЦЕО) в системі моніторингу.

15. Які кліматичні та виробничі чинники впливають на споживання енергоресурсів (поняття градусо-днів опалювального періоду)?

16. Які завдання вирішують автоматизовані системи обліку та контролю енергоресурсів (АСКОЕ) в СЕМ?

17. Як використовуються SCADA-системи та IoT-датчики в сучасних системах енергоменеджменту?

18. Що таке енергетичний бенчмаркінг та які його основні види?

19. Охарактеризуйте три основні фази проведення бенчмаркінгу.

20. Як здійснюється тестування та оцінка поточного стану енергоменеджменту на підприємстві?

Змістовий модуль 3. Енергетичний аудит та оцінка результативності

1. Що таке енергетичний аудит та які його основні цілі і об'єкти?
2. Яка нормативно-правова база регламентує проведення енергоаудиту в Україні (ISO 50002 / ДСТУ Б В.2.2-39)?
3. У чому полягає відмінність між експрес-аудитом, спрощеним та комплексним (детальним) енергетичним аудитом?
4. Які основні етапи проведення енергетичного обстеження підприємства?
5. Які вимоги висуваються до структури та змісту Звіту з енергетичного аудиту?
6. Яку інформацію та показники містить Енергетичний паспорт об'єкта?
7. Перелічіть категорії організацій, для яких проведення енергоаудиту є обов'язковим за законодавством.
8. Охарактеризуйте методику проведення інструментального обстеження об'єктів.
9. Для розв'язання яких завдань енергоаудитора використовується тепловізійне обстеження?
10. Які параметри вимірюються за допомогою газоаналізаторів під час аудиту котельного обладнання?
11. Які прилади застосовуються для вимірювання витрат рідких і газоподібних теплоносіїв?
12. Для чого призначені аналізатори якості електричної енергії під час інструментального аудитування?
13. Опишіть методологію розробки та аналізу зведених енергетичних балансів підприємства.
14. Як здійснюється розрахунок втрат енергоносіїв у розподільчих мережах?
15. Як провести розподіл загальних витрат енергії на залежну (змінну) та незалежну (постійну) складові від обсягів виробництва?
16. У чому полягають особливості проведення енергоаудиту джерел теплопостачання (котельних)?
17. На які критичні точки слід звертати увагу під час аудиту систем стисненого повітря?
18. Які особливості аудиту насосних та вентиляційних установок?
19. Поясніть відмінності та принципи якісного, кількісного та якісно-кількісного регулювання відпуску тепла.
20. Яку роль відіграють автоматизовані вузли обліку та терморегулятори у підвищенні ефективності систем теплоспоживання?

Змістовий модуль 4. Інженерні енергозберігаючі технології та фінансовий інжиніринг

1. На які основні групи поділяються енергозберігаючі заходи за рівнем необхідних капіталовкладень?
2. Які технічні рішення застосовуються для зниження втрат теплоти в промислових теплових мережах?
3. Що таке вторинні енергоресурси (ВЕР) та на які класи вони поділяються?
4. У чому полягає сутність процесів рекуперації та регенерації теплової енергії?
5. Поясніть принципи роботи та переваги застосування когенераційних та тригенераційних установок.
6. Який економічний та енергетичний ефект надає впровадження частотно-регульованого приводу на насосах та вентиляторах?
7. Які основні напрями підвищення енергоефективності систем стисненого повітря на виробництві?
8. Які особливості та технічний потенціал використання сонячної енергії (ФЕС та геліоколектори) на підприємствах?
9. Принцип роботи та сфери ефективного застосування теплових насосів у системах теплопостачання.
10. Які технології та види сировини використовуються для отримання та спалювання біомаси й біогазу?
11. Поясніть призначення та технічну роль систем накопичення енергії в умовах нестаціонарної генерації ВДЕ.
12. Поясніть методику розрахунку простого строку окупності енергозберігаючого заходу.
13. Що таке чиста приведена вартість (NPV) та як вона розраховується для оцінки інвестицій?
14. Поясніть сутність показника внутрішньої норми доходності (IRR) та його використання при виборі альтернативних проектів.
15. Що таке дисконтований строк окупності (DPP) та чим він відрізняється від простого строку окупності?
16. У чому полягає сутність діяльності Енергосервісних компаній?
17. Поясніть механізм роботи енергетичних перформанс-контрактів.
18. На які етапи поділяється процес розробки та затвердження Програми енергозбереження підприємства?
19. Які основні види ризиків (технічні, фінансові, експлуатаційні) виникають при реалізації енергозберігаючих проектів та як їх мінімізувати?
20. Наведіть приклади високоефективних беззатратних та низькозатратних заходів з енергозбереження на підприємстві.

Орієнтовний перелік рекомендованих тем рефератів, доповідей на конференціях та для наукових досліджень*

1. Інноваційні технології накопичення енергії як елемент сучасної системи енергетичного менеджменту підприємства.
2. Використання штучного інтелекту та машинного навчання в системах енергетичного менеджменту промислових об'єктів.
3. Впровадження концепції Smart Grid як інструменту підвищення енергоефективності регіональних енергетичних систем.
4. Оптимізація енергоспоживання підприємства шляхом впровадження технологій інтернету речей (IoT).
5. Економічна ефективність використання теплових насосів у системах теплопостачання промислових підприємств.
6. Методи та засоби підвищення енергоефективності систем стисненого повітря на виробництві.
7. Розробка та впровадження системи енергетичного менеджменту відповідно до вимог ISO 50001 на промисловому підприємстві.
8. Аналіз потенціалу використання вторинних енергетичних ресурсів на промислових підприємствах.
9. Підвищення енергоефективності будівель шляхом впровадження автоматизованих систем управління енергоспоживанням.
10. Організація енергетичного моніторингу та його роль у системі енергетичного менеджменту підприємства.
11. Методологія проведення енергетичного аудиту систем вентиляції та кондиціонування повітря.
12. Оцінка ефективності впровадження когенераційних установок на промислових підприємствах.
13. Розробка програми енергозбереження для підприємств харчової промисловості з урахуванням специфіки виробництва.
14. Підвищення енергоефективності систем освітлення промислових об'єктів: технічні рішення та економічне обґрунтування.
15. Використання відновлюваних джерел енергії в системі енергозабезпечення підприємства: техніко-економічний аналіз.
16. Методи оцінки та підвищення енергоефективності холодильних установок промислового призначення.
17. Енергетичний бенчмаркінг як інструмент підвищення енергоефективності промислових підприємств.
18. Розробка системи мотивації персоналу для забезпечення ефективного функціонування системи енергетичного менеджменту.
19. Цифрова трансформація систем енергетичного менеджменту: виклики та перспективи.
20. Інтеграція систем енергетичного та екологічного менеджменту на промисловому підприємстві.

*Передбачається щорічна зміна рекомендованих тем рефератів.