

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
МАШИНОБУДІВНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ЦЕНТР МОРСЬКОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

ЗАТВЕРДЖЕНО



Проректор з науково-
педагогічної роботи
[Signature]
Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Енергетичний менеджмент
Energy Management

рівень вищої освіти	<u>другий (магістерський)</u> <i>перший (бакалаврський) / другий (магістерський)</i>
тип дисципліни	<u>обов'язкова</u> <i>обов'язкова/вибіркова</i>
мова(и) викладання	<u>українська</u> <i>українська/англійська</i>

Миколаїв – 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент», яка є обов'язковою дисципліною при підготовці фахівців спеціальності G4 Енерговиробництво, галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво спеціалізація G4.02 Теплоенергетика, освітня програма – «Інженерія енергетичних систем»

Розробник:

Шевцов А.П. д.т.н., професор, професор Навчально-наукового центру морської інфраструктури.

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент» розглянуто на засіданні Навчально-наукового Центру морської інфраструктури. Протокол № 8 від 21 березня 2025р.

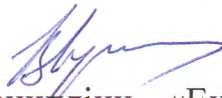
Керівник Центру



Юрій ХАРИТОНОВ

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми



Валерій КУЗНЕЦОВ

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент» розглянуто Навчально-методичною радою Машинобудівного навчально-наукового інституту. Протокол № 2 від 24 березня 2025р.

Голова



Сергій СЕРБІН

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент» погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу

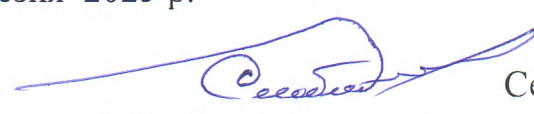


Андрій ЛАБАРТКАВА
17.03.2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент» затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол №3 від «26» березня 2025 р.

Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2025

Зміст

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни	8
6. Засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування	13
7. Форми поточного та підсумкового контролю	13
8. Критерії оцінювання результатів навчання	16
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення використання яких передбачає навчальна дисципліна	16
10. Рекомендовані джерела інформації	17

ВСТУП

Анотація

Навчальна дисципліна "Енергетичний менеджмент" є теоретичною основою сукупності знань та вмінь щодо визначення енергоощадної діяльності об'єктів господарювання що передбачає здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Метою викладання дисципліни є ознайомлення з поняттями та принципами енергетичного менеджменту, нормуванням енергетичних витрат та екологічними аспектами в системі енергетичного менеджменту при організації і проведенні енергоощадної діяльності в промислових підприємствах, житлово-комунальних та учбових закладах.

Завданням вивчення навчальної дисципліни є засвоєння наступного: застосування методів енергетичного аудиту для нормування енергетичних витрат та досягнення енергоефективної діяльності, визначення способів енергетичного обстеження з обробкою і аналізом одержаних результатів, погодження принципів організації системи енергетичного менеджменту з екологічними аспектами.

Ключові слова: енергетика, менеджмент, аудит, ефективність, система.

Abstract

The academic discipline "Energy Management" provides the theoretical foundation for a set of knowledge and skills related to the identification of energy-saving activities in business entities, which involve the implementation of innovations and are characterized by uncertainty in conditions and requirements.

The purpose of teaching the discipline is to familiarize students with the concepts and principles of energy management, energy consumption standardization and environmental aspects within energy management system in the organization and implementation of energy-saving activities at industrial enterprises, as well as in residential, municipal and educational institutions.

The objectives of studying the academic discipline include mastering the following: application of energy audit methods for energy consumption standardization and achieving energy-efficient performance; determination of methods for conducting energy audits with subsequent processing and analysis of the obtained results; alignment of principles for organizing an energy management system with environmental aspects.

Key words: energy engineering, management, audit, efficiency, system.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність: G4 Енерговиробництво, спеціалізація G4.02 Теплоенергетика, освітня програма – «Інженерія енергетичних систем»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		1-й	-
Електроний адрес РПНД на сайті Університету:		Семестри	
Загальна кількість годин – 180		1-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 9	Освітній рівень: другий (освітньо-професійний)	Лекції	
		30 год	-
		Практичні заняття	
		15 год	-
		Самостійна робота	
		135 год	-
		Індивідуальні завдання	
		–	–
Вид контролю: екзамен			
Форма контролю: усна / письмова			

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета – підготовка фахівців, здатних ставити та розв'язувати складні задачі і актуальні завдання у теплоенергетичній галузі або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Вивчення навчальної дисципліни "Енергетичний менеджмент"

формує у студентів відповідно до освітньо-професійної програми такі компетентності:

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК5. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

СК4. Здатність управляти робочими процесами та приймати ефективні рішення у сфері теплоенергетики, беручи до уваги соціальні, економічні, комерційні, правові, та екологічні аспекти.

СК5. Здатність розробляти, реалізовувати, впроваджувати і супроводжувати проекти з урахуванням всіх аспектів проблеми, яка вирішується, включаючи етапи проектування, виробництва, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації теплоенергетичного обладнання.

СК7. Здатність здійснювати інноваційну діяльність в теплоенергетиці.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумов для вивчення дисципліни не передбачено

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких **програмних результатів навчання**:

ПРН1. Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до обраного напрямку теплоенергетики.

ПРН3. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері теплоенергетики з урахуванням цілей, прогнозів, обмежень та ризиків і беручи до уваги технологічні, законодавчі, соціальні, економічні, екологічні та інші аспекти.

ПРН6. Приймати ефективні рішення, використовуючи сучасні методи та інструменти порівняння альтернатив, оцінювання ризиків та прогнозування.

ПРН11. Оцінювати і забезпечувати якість об'єктів і процесів теплоенергетики.

ПРН13. Знати основні положення вітчизняного і міжнародного законодавства і практик міжнародної діяльності у сфері теплоенергетики.

ПРН14. Планувати і реалізовувати заходи з підвищення енергоефективності теплоенергетичних об'єктів і систем з урахуванням наявних обмежень, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетиці, оцінювати ефективність таких заходів.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Енергетичний менеджмент: поняття, принципи та методи управління

Тема 1.1. Основні поняття та принципи енергетичного менеджменту

Тема 1.2. Система енергетичного менеджменту як фактор енергетичної незалежності Організація системи енергетичного менеджменту на підприємстві

Змістовий модуль 2. Енергетичний аудит як складова енергетичного менеджменту

Тема 2.1. Загальні вимоги до проведення енергетичного аудиту Види енергетичного аудиту та об'єкти Основні етапи проведення енергетичного аудиту Основні вимоги до проведення енергетичного аудиту

Тема 2.2. Основні вимоги до інформаційного забезпечення енергетичного аудиту Вимоги до оброблення та аналізу інформації. Порядок проведення аналізу інформації.

Тема 2.3. Методи аналізу динаміки та досягнутого рівня ефективності використання ПЕР Методи аналізу первинної інформації: причинно-наслідкові діаграми, діаграми Парето, методи кореляційного аналізу тощо.

Тема 2.4. Використання енерго-технологічних схем технологічних процесів, карти споживання ПЕР, деревоподібні діаграми . Оптимізаційні методи визначення варіантів розробки системи енергопостачання Методи визначення основних енерго-економічних показників підприємства

Тема 2.5. Оцінка потенціалу енергоощадності об'єкта, що споживає ПЕР Вимоги до розроблення рекомендацій щодо впровадження енергоощадних заходів Вимоги до складання звіту за результатами енергетичного аудиту та енергоаудиторського висновку.

Тема 2.6. Розробка опитувального листу для проведення енергетичного аудиту Рекомендації щодо проведення енергетичного аудиту типових об'єктів

Змістовий модуль 3. Нормування енергетичних витрат

Тема 3.1. Задачі і методи нормування енергетичних втрат. Вихідні положення

Тема 3.2. Нормування споживання теплової енергії на теплопостачання
Нормування споживання електричної енергії Нормування споживання інших видів енергії

Змістовий модуль 4 Енергетичний менеджмент як напрям охорони навколишнього середовища

Тема 4.1. Екологічна ситуація в різних регіонах України Вплив техногенних викидів на стан атмосфери

Тема 4.2. Оцінка забруднення атмосфери викидами від роботи стаціонарних та нестаціонарних енергетичних об'єктів Методи визначення впливу шкідливих викидів на гідросферу

Тема 4.3. Методи визначення впливу шкідливих викидів на літосферу
Загальна модель визначення впливу шкідливих викидів

Тема 4.4. Склад та результати спалювання вугілля та газу Склад та результати спалювання інших видів енергетичних ресурсів

Тема 4.5. Техніко-технологічні та організаційні заходи зменшення впливу об'єктів енергетики на навколишнє середовище Міжнародне співробітництво в галузі охорони навколишнього середовища

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		лекції	практ. р	лаб. р.	самост.р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Енергетичний менеджмент: поняття, принципи та методи управління					
Тема 1.1. Основні поняття та принципи енергетичного менеджменту	12	2	1		9
Тема 1.2. Система енергетичного менеджменту як фактор енергетичної незалежності Організація системи енергетичного менеджменту на підприємстві	12	2	1		9
Разом за змістовим модулем 1	24	4	2		18
Змістовий модуль 2. Енергетичний аудит як складова енергетичного менеджменту					
Тема 2.1. Загальні вимоги до проведення енергетичного аудиту Види енергетичного аудиту та об'єкти Основні етапи проведення енергетичного аудиту Основні вимоги до проведення енергетичного аудиту.	12	2	1		9
Тема 2.2. Основні вимоги до інформаційного забезпечення енергетичного аудиту Вимоги до оброблення та аналізу інформації. Порядок проведення аналізу інформації.	12	2	1		9
Тема 2.3. Методи аналізу динаміки та досягнутого рівня ефективності використання ПЕР Методи аналізу первинної інформації: причинно-наслідкові діаграми, діаграми Парето, методи	12	2	1		9

кореляційного аналізу тощо..					
Тема 2.4. Використання енерго-технологічних схем технологічних процесів, карти споживання ПЕР, деревоподібні діаграми . Оптимізаційні методи визначення варіантів розробки системи енергопостачання Методи визначення основних енерго-економічних показників підприємства	12	2	1		9
Тема 2.5. Оцінка потенціалу енергоощадності об'єкта, що споживає ПЕР Вимоги до розроблення рекомендацій щодо впровадження енергоощадних заходів Вимоги до складання звіту за результатами енергетичного аудиту та енергоаудиторського висновку.	12	2	1		9
Тема 2.6. Розробка опитувального листу для проведення енергетичного аудиту Рекомендації щодо проведення енергетичного аудиту типових об'єктів	12	2	1		9
Разом за змістовим модулем 2	72	12	6		54
Змістовий модуль 3. Нормування енергетичних витрат					
Тема 3.1. Задачі і методи нормування енергетичних витрат. Вихідні положення	12	2	1		9
Тема 3.2. Нормування споживання теплової енергії на тепlopостачання Нормування споживання електричної енергії Нормування споживання інших видів енергії	12	2	1		9

Разом за змістовим модулем 3	24	4	2		18
Змістовий модуль 4 Енергетичний менеджмент як напрям охорони навколишнього середовища					
Тема 4.1. Екологічна ситуація в різних регіонах України Вплив техногенних викидів на стан атмосфери	12	2	1		9
Тема 4.2. Оцінка забруднення атмосфери викидами від роботи стаціонарних та нестаціонарних енергетичних об'єктів Методи визначення впливу шкідливих викидів на гідросферу	12	2	1		9
Тема 4.3. Методи визначення впливу шкідливих викидів на літосферу Загальна модель визначення впливу шкідливих викидів	12	2	1		9
Тема 4.4. Склад та результати спалювання вугілля та газу Склад та результати спалювання інших видів енергетичних ресурсів	12	2	1		9
Тема 4.5. Техніко-технологічні та організаційні заходи зменшення впливу об'єктів енергетики на навколишнє середовище Міжнародне співробітництво в галузі охорони навколишнього середовища	12	2	1		9
Разом за змістовим модулем 4	60	10	5		45
Усього годин	180	30	15		135

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – 4 год/1 лекція;
- підготовка до практичних занять – 4 год/1 заняття;
- підготовка до екзамену – 45 год.

Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	60	
2	Підготовка до практичних занять	30	
3	Підготовка до екзамену	45	
РАЗОМ		135	

6. Засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни "Енергетичний менеджмент" є:

- виконання практичних завдань за темою наукового дослідження;
- іспит

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. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати максимум **60 балів**. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (виконання практичних завдань).

Питома вага заключного іспиту в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право здавати заключний іспит надається студенту, якій з урахуванням отриманих балів проміжних оцінок і заключного заліку може набрати разом

не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті за результатами виконання самостійних практичних завдань. Він передбачає оцінювання практичних навичок використання теоретичної підготовки студентів із зазначеної теми під час роботи на заняттях та самостійної роботи.

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

Виконання практичного завдання	Критерії оцінювання
6	Завдання правильне, повне, логічне, містить аналіз, систематизацію, узагальнення і аргументовані висновки.
5	Завдання в цілому правильне, достатньо повне та логічне, але має деякі помилки та неточності у висновках.
3	Завдання частково правильне, але містить неточності і недостатньо обґрунтовані висновки.
0	Завдання не виконане або містить значну кількість суттєвих помилок.

40	Відповідь логічно побудована, студент чітко та стисло викладає матеріал, показує глибокі знання, під час доповіді впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання: одне запитання з 1-го модулю, одне запитання з 2-го модулю, два запитання з 3-го модулю.
35	Студент спроможний чітко та стисло відповідати на поставлені запитання, дає правильні відповіді на всі запитання, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює.
30	Студент спроможний чітко та стисло відповісти на поставлені запитання, належно обґрунтовує матеріал, але допускає неточності у відповідях.
25	Студент спроможний чітко та стисло відповісти на поставлені запитання, але допускає суттєві неточності у відповідях, не завжди належно обґрунтовує відповіді.
20	Студент невпорядковано дає відповіді на поставлені запитання і робить спроби аргументувати свою позицію.
15	Студент невпорядковано дає відповіді на поставлені запитання, робить спроби аргументувати свою позицію, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді.
10	Студент демонструє задовільні знання з поставлених запитань, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання, та належно обґрунтувати свою відповідь.

5	Студент невіпорядковано дає відповіді на поставлені запитання, не спроможний дати відповідь на додаткові запитання, відстоювати свою позицію.
---	---

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання практичного завдання за темою	8х 8 балів = 60 балів	-
Іспит	4 х 10 балів = 40 балів	-
Всього	100	-

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ1	T1.1	Практичне заняття №1	8
	T1.2	Практичне заняття №2	8
ЗМ2	T2.3	Практичне заняття №3	8
	T2.4	Практичне заняття №4	8
	T2.5	Практичне заняття №5	8
ЗМ3	T3.6	Практичне заняття №6	8
	T3.7	Практичне заняття №7	8
	T3.8	Практичне заняття №8	4
Підсумковий контроль		Іспит	40
Сума			100

9. Засоби навчання

У спеціальних засобах навчання потреби немає.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Енергетичний менеджмент та енергоефективність : підручник для студентів зі спеціальності електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / І. О. Самойленко, О. Г. Гриб, А. О. Запорожець та ін. Харків: ФОП Бровін О. В., 2020. 348 с. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/44582>
2. Чернявський А. В., Іншеков Є. М., Соловей О. І., Бориченко О. В., Пертко П. П. Керівництво з впровадження системи енергетичного менеджменту відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 50001:2018 : навч. посіб. / за ред. Є. М. Іншекова, А. В. Чернявського. Київ : Проект UNIDO/GEF «Впровадження стандарту систем енергоменеджменту в промисловості України», 2021. 137 с. URL: http://www.ukriee.org.ua/wpcontent/uploads/2021/03/EnMS-Practical-Guide-2021_Ukraine_ukr.pdf
3. Практичний посібник з енергетичного аудиту промислових підприємств / А. Чернявський, А. Саф'янц, Н. Усенко, О. Соловей, О. Бориченко, П. Пертко, Ю. Шишко, А. Гоєнко. За ред. Н. Усенко, А. Чернявського. Київ : Проект «Консультування підприємств щодо енергоефективності» Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH за дорученням Федерального міністерства економічного 121 співробітництва та розвитку Німеччини (BMZ), 2020. 280 с. URL: https://saee.gov.ua/sites/default/files/2021_04_02_Practical_Energy_Audit_Guid_ebook.pdf?fbclid=IwAR3aJedcPZ6mixqQtelE2K6KP6rCRYyV9VL9ACIv5hACo9N3YXkRd1-Oas

Допоміжна література

1. Денисюк С. П., Бориченко О. В. Теоретичні основи побудови систем енергетичного менеджменту в Україні. Енергетика: економіка, технології, екологія. 2015. №1. С. 7-17. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/15149>
2. В.О. Пінчук, Енергетичний менеджмент. Навчальний посібник із практичними завданнями для студентів спеціальності 141 -

Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 144 -
Теплоенергетика, Національний технічний університет «Дніпровська
політехніка», Дніпро, Україна, 2024, 91 С.
DOI: 10.23877/PinchukDAAD2024-01

3. Хмельнюк М.Г., Яковлева О.Ю., Остапенко О.В. навчальний посібник
(стереотипне видання), 2025, Тип видання: ISBN:978-966-930-127-7, 226с.

4. Енергетичний менеджмент: навч. посіб. / А.В. Праховник, В.П. Розен,
О.В. Розумовський та ін. К.: Київська нотна ф-ка, 1999. – 184с.

5. ANSI/IEEE 739:1995, NEQ. Енергозбереження: Енергетичний аудит.
Загальні вимоги. [Чинний від 2002.07.01] – К.: Держстандарт України, 2002. –
38 с.– (Інформація та документація).

6. Перебийніс В.І. Енергетичний менеджмент: навч. посіб. Полтава:
ИнтерГрафіка, 2004 – 232 с. 6. Перебийніс В.І., Федірець О.В. Енергетичний
фактор забезпечення конкурентоспроможності продукції: монографія.
Полтава : ПУЕТ, 2012. – 190 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

– Certified Energy Manager [Electron. resource] / USA. – Access link:
<https://www.aeecenter.org/certifications/certifications/certified-energymanager>

– EMAS and EnErgy Management - European Commission [Electron.
resource] / EC. – Access link: <https://ec.europa.eu>

– Енергетичний аудит та менеджмент [Електрон. ресурс] /
Держенергоефективності України. – Режим доступу:
<https://saee.gov.ua/uk/business/energetichny-audit-ta-manadzment>

– Публікації ПРООН в Україні [Електрон. ресурс] / ПРООН в Україні. –
Режим доступу: <https://issuu.com/undpukraine>

– ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ НА
ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ [Електрон. ресурс]. – Режим доступу:
<http://www.ukriee.org.ua/>