

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
Слободян С.О. Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

Системи вимірювання, обліку і керування енерговикористанням
Systems of Measurement, Accounting, and Management of Energy
Consumption

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

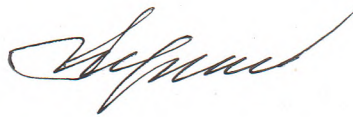
Робоча програма навчальної дисципліни «Системи вимірювання, обліку і керування енерговикористанням», яка є обов'язковою дисципліною при підготовці фахівців спеціальності G4 Енерговиробництво, галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво спеціалізація G4.02 Теплоенергетика, освітня програма –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

Розробник:

Харитонов Ю.М. д.т.н., професор, керівник Навчально-наукового центру морської інфраструктури.

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи вимірювання, обліку і керування енерговикористанням» розглянуто на засіданні Навчально-наукового Центру морської інфраструктури. Протокол № 8 від 21 березня 2025р.

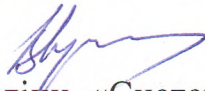
Керівник Центру



Юрій ХАРИТОНОВ

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи вимірювання, обліку і керування енерговикористанням» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми



Валерій КУЗНЕЦОВ

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи вимірювання, обліку і керування енерговикористанням» розглянуто Навчально-методичною радою Машинобудівного навчально-наукового інституту. Протокол № 2 від 24 березня 2025р.

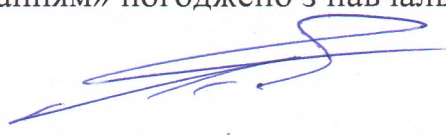
Голова



Сергій СЕРБІН

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи вимірювання, обліку і керування енерговикористанням» погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу



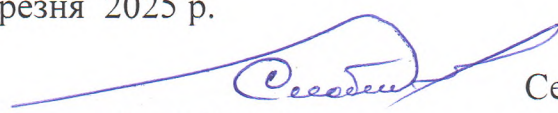
Андрій ЛАБАРТКАВА

22.03.2026

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи вимірювання, обліку і керування енерговикористанням» 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	5
3. Передумови для вивчення дисципліни	5
4. Очікувані результати навчання	5
5. Програма навчальної дисципліни	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	10
7. Форми поточного та підсумкового контролю	11
8. Критерії оцінювання результатів навчання	13
9. Засоби навчання	14
10. Рекомендовані джерела інформації	14
11. Зміни та доповнення	17

ВСТУП

Анотація

Дисципліна надає студентам професійні знання про сучасний стан, принципи роботи систем вимірювання, обліку та керування енергоресурсами, а також надає практичні навички щодо роботи з їх елементами.

За результатами вивчення дисципліни студент навчиться виявляти сутність системних проблем, що виникають в процесі вимірювання, обліку та використання енергоресурсів.

На підставі отриманих знань студент зможе генерувати та обґрунтовувати прийняття рішень з науково-практичних завдань розвитку систем вимірювання, обліку та використання енергоресурсів.

Ключові слова: вимірювання, облік, контроль, енергетичні ресурси

Abstract

This course provides students with professional knowledge of the current state and operating principles of systems for measuring, accounting for, and utilizing energy resources, as well as practical skills in working with their components.

Upon completion of the course, students will learn to identify the nature of systemic problems arising in the process of measuring, accounting for, and using energy resources.

Based on the knowledge gained, students will be able to generate and justify decisions regarding scientific and practical tasks related to the development of systems for the measurement, metering, and use of energy resources.

Keywords: measurement, metering, control, energy resources

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	Усі спеціальності та освітні програми, за якими ведеться підготовка в Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова	Вибіркова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету:			
Загальна кількість годин – 90		Семестри	
	2-й	1-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 4.	Освітній рівень: другий (магістерський)	Лекції	
		15 год	
		Практичні заняття	
		15 год	
		Самостійна робота	
		60 год	
		Індивідуальні завдання	
		–	–
	Вид контролю: екзамен		
	Форма контролю: комбінована		

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Системи вимірювання, обліку і керування енерговикористанням» є отримання професійних знань про сучасний стан, принципи роботи систем вимірювання, обліку і керування енерговикористанням, а також надання студентам практичних навичок щодо роботи з їх елементами.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумови для вивчення дисципліни : наявність фахового рівня бакалавр або спеціаліст.

4. Очікувані результати навчання

Дисципліна «Системи вимірювання, обліку і керування енерговикористанням» забезпечує студентам отримання професійних знань та практичних навичок в галузі систем вимірювання, обліку та керування використанням енергоресурсів..

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Призначення систем та обладнання для ефективного управління енергоспоживанням

Тема 1. Призначення ефективного управління енергоспоживанням у вирішенні задач енергоефективності виробничих систем та принципи його реалізації [1]. стор. 20-25, [2] стор.167-186

Тема 2. Організаційно-інформаційний інструментарій моніторингу режимів енергоспоживання виробничих систем [2] стор. 200- 217 , [3].

Змістовий модуль 2. Автоматизовані системи контролю обліку та управління енерговикористанням

Тема 3. Інформаційна модель планування енергоспоживання виробничих систем [2], стор. 200–202, [4],

Тема 4. Структурно-параметричні показники елементів систем вимірювання, обліку та керування енергоспоживанням [5], [6], [7], [8]. [9],

Тема 5. Автоматизовані системи контролю обліку та управління енерговикористанням [10], [11].

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	пр.	лаб	с.р.		л	пр.	лаб	с.р.
Змістовий модуль 1. Призначення систем та обладнання для ефективного управління енергоспоживанням										
Тема 1. Призначення ефективного управління енергоспоживанням у вирішенні задач енергоефективності виробничих систем та принципи його реалізації	8	2	2	–	4					
Тема 2. Організаційно-інформаційний інструментарій моніторингу режимів енергоспоживання виробничих систем	8	2	2	–	4					

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	пр.	лаб	с.р.		л	пр.	лаб	с.р.
Разом за змістовим модулем 1	16	4	4	–	8					
Змістовий модуль 2. Автоматизовані системи контролю обліку та управління енерговикористанням										
Тема 3. Інформаційна модель планування енергоспоживання виробничих систем	6	1	1	–	4					
Тема 4. Структурно-параметричні показники елементів систем вимірювання, обліку та керування енергоспоживанням	32	4	4	–	24					
Тема 5. Автоматизовані системи контролю обліку та управління енерговикористанням	36	6	6	–	24					
Разом за змістовним модулем 2	74	11	11	–	52					
Усього годин	90	15	15	–	60					

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Законодавчі акти з питань моніторингу, обліку енергетичних ресурсів	2	
2	Статистичні данні щодо систем обліку енергоресурсів	3	
3	Складові елементи АСКОВ	1	
4	Принципові схеми АСКОВ для різних споживачів	2	
5	Моделі автоматизованих систем контролю обліку та керування енерговикористанням	7	
РАЗОМ		15	

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної та заочної форм навчання:

- підготовка до лекційних занять – 1 година на 1 лекцію;
- підготовка до практичних занять – 1 год/1 заняття;
- написання рефератів, есе, виконання розрахункових, розрахунково-графічних або графічних робіт, домашньої контрольної роботи, переклад, аналітичний огляд, аналіз практичних, проблемних ситуацій (обсяг однієї роботи 10-20 аркушів А4) – мінімум 15 годин на 1 роботу;
- підготовка до контрольних заходів – (15-30) год. на 1 захід.

Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	15	
2	Підготовка до практичних занять	15	
3	Підготовка рефератів/аналітичних оглядів	15	
4	Підготовка до екзамену	15	
РАЗОМ		60	

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

Набуття здобувачами компетенцій забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних, практичних занять та самостійної роботи студентів.

Основними методами навчання з дисципліни є:

1. Пояснювально-ілюстративний метод, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та практичних заняттях словесними й наочними засобами.

2. Проблемний метод, коли на практичних заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

3. Метод ділових ігор, коли вирішуються практичні завдання стосовно реальних умов, що виникають в портах.

Як наочний матеріал на лекціях та при проведенні практичних занять застосовуються мультимедійні слайди, роздатковий матеріал та лекційні демонстрації.

Для зручної та ефективної організації навчального процесу використовується Google Classroom з навчальної дисципліни, де розташовані конспекти лекцій, завдання до практичних робіт та супроводжувальні матеріали.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання завдань практичних робіт проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом навчально-наукового центру.

Під час карантину та надзвичайних ситуацій заняття проводяться дистанційно за допомогою онлайн-сервісу Google Meet або ZOOM/

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни «Системи вимірювання, обліку і керування енерговикористанням» є:

- усні та письмові відповіді на практичних заняттях;
- підготовка реферату/аналітичного огляду;
- екзамен.

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 (активність, участь в дискусіях; виконання завдань та інше).

Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право здавати заключний екзамен надається студенту, якій з урахуванням отриманих балів проміжних оцінок може набрати разом не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки екзамену.

Екзамен проводиться у комбінованій формі (письмові відповіді та усний захист). До білету входить чотири питання. Кожне питання оцінюється у 10 балів.

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 роботи на практичних заняттях.

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

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Відповіді на практичних заняттях	15 x 3 бали = 45 балів	
Підготовка реферату/аналітичного огляду	1 x 15 балів = 15 балів	
Екзамен	40 балів	
Всього	100	

Відповідь на практичному занятті	Критерії оцінювання
3	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки.
1	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.
0	Студент не дає відповіді або відповідь містить значну кількість суттєвих помилок.
<i>Максимальна кількість балів за даною формою контролю становить 45 для денної форми навчання, відповідно 15 занять по 3 бали.</i>	

Підготовка реферату/аналітичного огляду	Критерії оцінювання
13-15	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку науковому керівнику у відповідності із планом виконання.
10-12	Зміст роботи відповідає обраній темі; але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання.
7-9	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
4-6	Студент виявляє знання і розуміння більшості положень, але лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
0-3	Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає пред'являємим вимогам. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер.
<i>Максимальна кількість балів за даною формою контролю становить 15 балів для денної форми навчання</i>	

Відповідь на питання екзамену	Критерії оцінювання
9-10	Відповідь логічно побудована, студент чітко та стисло викладає матеріал, показує глибокі знання з питання білету, під час доповіді впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання.
7-8	Студент спроможний чітко та стисло зробити доповідь, дає правильну відповідь на запитання білету, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює.
5-6	Студент спроможний чітко та стисло відповісти на питання білету, належно обґрунтовує матеріал, але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання.

Відповідь на питання екзамену	Критерії оцінювання
3-4	Студент невпорядковано дає відповіді на питання білету, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати свою позицію, але надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання.
1-2	Студент невпорядковано дає відповідь на питання білету, не спроможний аргументувати свою позицію, не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії.
0	Студент не дає відповіді на питання білету.
Максимальна кількість балів за даною формою контролю становить 40 (4 питання по 10 балів)	

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
ЗМ1	T1	Практичне заняття №1	5		
	T2	Практичне заняття №2	10		
ЗМ2	T3	Практичне заняття №4	10		—
	T4	Практичне заняття №5	10		
	T5	Практичне заняття №6	10		
	T5	Підготовка аналітичного огляду	15		
Підсумковий контроль		Екзамен	40		
Сума			100		

9. Засоби навчання

1. Мультимедійне обладнання, комп'ютерна техніка

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Коцар, О. В. Smart-системи вимірювання, обліку та управління енерговикористанням / О. В. Коцар // Енергетика: економіка, технології, екологія : науковий журнал. – 2018. – № 2 (52). – С. 20–25. – Бібліогр.: 12 назв.
2. Підвищення рівня ефективності енергоспоживання в електротехнічних пристроях і системах : монографія / за заг. ред. Л.Н. Добровольської. – Луцьк: Луцький НТУ, 2017. – 272 с.
3. Карпалюк І. Т., Комп'ютерні інформаційні технології в енергетиці : конспект лекцій (для студентів 5 курсу денної, 6 курсу заочної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. І. Т. Карпалюк. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 118 с.
4. Інформаційна модель оптимізації виробничих потужностей енергетичної компанії / Ю. О. Левшова. Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності. 2014. Вип. 1(1). С. 319-325. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tpaeiv_2014_1%281%29__54
5. Рожков П. П. Контроль та облік електричної енергії: конспект лекцій (для студентів денної та заочної форм навчання освітнього рівня «магістр» за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, освітні програми «Електротехнічні системи електроспоживання» та «Електротехнічні системи електроспоживання (освітньо-наукова)») / П. П. Рожков, С. Е. Рожкова. – Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 107 с.

6. Автоматизація виробництва URL: <https://innovinnprom.com/galuzevi-rishennya/systemy-obliku-energospozhyvannya-i-kontrolyu-tehnichnogo-obslugovuvannya>
7. Закон України від 22.06.2017 № 2119-VIII «Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання»
8. Постанова КМУ від 26.07.2018 № 603 «Про затвердження Порядку здійснення моніторингу стану оснащеності вузлами комерційного обліку та обміну інформацією між Державним агентством з енергоефективності та енергозбереження і Державною службою з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів щодо порушення вимог законодавства в частині відповідності засобів вимірювальної техніки вузлів комерційного обліку технічним регламентам, строків їх встановлення або заміни»
9. Комерційний облік теплової енергії та води URL: file:///E:/%D0%B7%D0%B0%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%B7%D0%BA%D0%B8%20%D1%81%20%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82_%D0%B0/prezentaciia-20052026.pdf
10. Розробка автоматизованої системи моніторингу споживання електроенергії URL <https://events.pstu.edu/konkurs-energy/wpcontent/uploads/sites/2/2019/03/%D0%90%D0%A1%D0%9A%D0%9E%D0%95.pdf>
11. Плешков, П. Г., Серебренніков, С. В., & Петрова, К. Г. (2015). Телемеханіка та автоматизовані системи управління в електроенергетиці: Навчальний посібник (О.М. Сінчук).

Допоміжна література

1. ДСТУ 2226-93 Автоматизовані системи. Терміни та визначення
2. ГОСТ 34.201-89 Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Види, комплектність і позначення документів при створенні автоматизованих систем. Зі Зміною № 1
3. ГОСТ 34.601-90. Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Автоматизовані системи. Стадії створення;
4. ГОСТ 34.602-89. Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Технічне завдання на створення автоматизованої системи;
5. ГОСТ 34.603-92. Інформаційна технологія. Види випробувань автоматизованих систем;
6. РД 50-34.698-90. Методичні вказівки. Інформаційна технологія. Комплекс стандартів і керівних документів на автоматизовані системи. Автоматизовані системи. Вимоги до змісту документів;
7. РД 50-682-89. Методичні вказівки. Інформаційна технологія. Комплекс стандартів і керівних документів на автоматизовані системи. Загальні положення
8. Проектування систем керування: [Текст] навч. посібник / М. З. Кваско, Я. Ю. Жураковський, А. І. Жученко, В. В. Миленький, – К. : НТУУ «КПІ», 2014. – 344 с. ISBN 978–966–2425–32–1 З.
9. Пушкар, М.С. Проектування систем автоматизації [Текст]: навч. посібник / М.С. Пушкар, С.М. Проценко, – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с. ISBN 978-966-350-423-0 .
10. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації. [Текст]: навч. посібник / В.Г. Тригуб, – К.: Вид-во Ліра-К, 2014. – 344 с. ISBN 978-966-2609-58-5

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Вища освіта України: журнал. – Режим доступу: <https://wou.npu.edu.ua/>.
2. Google Scholar або Google Академія: пошукова система і некомерційна

бібліометрична база даних, що індексує наукові публікації та наводить дані про їх цитування <https://scholar.google.com.ua/>

3. Портал полегшення процедури оформлення наукових джерел відповідно до вимог Вищої атестаційної комісії (ВАК) України та проходження нормоконтролю при написанні публікацій, курсових, дипломних, дисертацій та інших наукових робіт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.vak.org.ua
4. Законодавство України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rada.kiev.ua>; <http://www.nau.kiev.ua>; <http://www.ukrpravo.kiev.com>; <http://www.liga.kiev.ua>.
5. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.nbuv.gov.ua>.
6. Національна парламентська бібліотека України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.nplu.kiev.ua>
7. Харківська державна наукова бібліотека ім. Короленка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://korolenko.kharkov.com>

11. Зміни та доповнення

