

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І. І. Мартиненка

”ЗАТВЕРДЖНО”

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження
«10» червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

АВТОМАТИЗОВАНИЙ ОБЛІК ЕНЕРГО- І МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ

Галузь знань G – Інженерія, виробництво і будівництво

Спеціальність G7 «Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

Освітньо-професійна програма «Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані
технології та робототехніка»

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: Грищенко Володимир Олександрович, доцент кафедри автоматики та
робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка, к.т.н., доцент

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни

Дисципліна охоплює теоретичні та практичні основи енергозбереження, нормування витрат енергетичних і матеріальних ресурсів, методи їх обліку, а також принципи побудови автоматизованих систем контролю та обліку. Студенти вивчають способи вимірювання теплової та електричної енергії, засоби контролю витрат рідин і газів, знайомляться з інструментами адміністрування баз даних та середовищами SCADA. Значна увага приділяється створенню проєктів АСКОЕ, розробці баз даних та аналізу енергетичних навантажень. Завдяки практичним і лабораторним заняттям формується вміння впроваджувати сучасні системи енергообліку на промислових та сільськогосподарських об'єктах, що є важливою складовою сталого розвитку та енергоефективності.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	магістр	
Спеціальність	G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»	
Освітньо-професійна програма	«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
Курс (рік підготовки)	1	-
Семестр	2	-
Лекційні заняття	15 год.	- год.
Практичні, семінарські заняття	- год.	- год.
Лабораторні заняття	30 год.	- год.
Самостійна робота	105 год.	- год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	- год.

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни.

Метою дисципліни є формування у студентів знання принципів, методів і набування практичних навичок побудови та дослідження моделей технологічних процесів і об'єктів агропромислового виробництва на основі використання комп'ютерних технологій.

Завдання які розглядаються при вивченні дисципліни: ознайомлення зі станом, основними поняттями і визначення систем автоматичного контролю і обліку витрат енергоносіїв, матеріальних потоків і теплової енергії; основних положень нормування; аналіз типових (існуючих) технічних рішень.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): *Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і суперечливістю вимог.*

фахові (спеціальні) компетентності (СК): 4. *Здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації.* 7. *Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.*

Програмні результати навчання (ПРН): 10. *Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.*

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	тижні	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1. Загальні положення енергозбереження та способи і методи визначення показників витрат енерго- і матеріальних ресурсів					
Тема 1. Загальні положення енергозбереження. Нормування витрат теплової та електричної енергії	1-2	2		4	26
Тема 2. Облік витрат рідин, газів та матеріальних ресурсів	3-4	2		4	
Тема 3. Облік теплових ресурсів	5-6	2		4	27
Тема 4. Основні методи вимірювання електричної енергії	7	2		2	
Разом за змістовим модулем 1	74	8		14	52
Модуль 2. Принципи побудови автоматизованих систем контролю і обліку енерго- і матеріальних ресурсів					
Тема 1. Комплексна автоматизація енергообліку на промислових підприємствах і сільськогосподарських об'єктах	8-11	3		8	53
Тема 2. Автоматизація обліку електричної та теплової енергії	12-15	4		8	
Разом за змістовим модулем 2	76	7		16	53
Усього годин	150	15		30	105

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні положення енергозбереження. Нормування витрат теплової та електричної енергії	2
2	Облік витрат рідин, газів та матеріальних ресурсів	2
3	Основні методи вимірювання електричної енергії	2

4	Комплексна автоматизація енергообліку на промислових підприємствах і сільськогосподарських об'єктах	3
5	Автоматизація обліку електричної та теплової енергії	4

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Проектування бази даних для розробки системи автоматизованого обліку електроенергії	8
2	Засоби адміністрування SQL Server. Автоматизація адміністрування. Резервне копіювання та відновлення	2
3	Створення баз даних, таблиць, індексів, ключів і зв'язків між таблицями	2
4	Організація запитів, правила їх виконання. Засоби оброблення транзакцій	2
5	Знайомство з середовищем виконання SCADA	2
6	Побудова простого проекту SCADA	2
7	Будова та характеристики електронного лічильника електроенергії	2
8	Побудова проекту SCADA зі зв'язком з електронним лічильником електроенергії	2
9	Будова та технічні характеристики автоматичного лічильника теплової енергії	2
10	Аналіз навантажень методом виділення тренду часових рядів	2
11	Побудова АСКОВЕ	4

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Проектування бази даних для розробки системи автоматизованого обліку водопостачання (Access)	26
2	Проектування бази даних для розробки системи автоматизованого обліку водопостачання (Access+SQL)	26
3	Побудова автоматизованої системи контролю та обліку водопостачання	53

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- захист лабораторних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах (конференції).

7. Методи навчання:

- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод проектного навчання.

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. Загальні положення енергозбереження та способи і методи визначення показників витрат енерго- і матеріальних ресурсів		
ЛР1-4 Проектування бази даних для розробки системи автоматизованого обліку електроенергії	ПРН 10. Опанувати принципи заощадження енерго- і матеріальних ресурсів, методи їх нормування та вимірювання, здійснювати вибір технічних засобів автоматизованого обліку і контролю, а також проектувати бази даних і використовувати засоби адміністрування SQL Server для автоматизації облікових систем.	8+8+8+8
ЛР5 Засоби адміністрування SQL Server. Автоматизація адміністрування. Резервне копіювання та відновлення		8
ЛР6 Створення баз даних, таблиць, індексів, ключів і зв'язків між таблицями		8
ЛР7 Організація запитів, правила їх виконання. Засоби оброблення транзакцій		8
СР1 Проектування бази даних для розробки системи автоматизованого обліку водопостачання (Access)		7
СР2 Проектування бази даних для розробки системи автоматизованого обліку водопостачання (Access+SQL)		7
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Принципи побудови автоматизованих систем контролю і обліку енерго- і матеріальних ресурсів		
ЛР8 Знайомство з середовищем виконання SCADA	ПРН 10. Опанувати принципи побудови та функціонування автоматизованих систем обліку і управління споживанням енерго- і матеріальних ресурсів, методи вибору технічних засобів контролю, вимірювання й аналізу, включаючи роботу з електронними лічильниками, SCADA-системами, SQL-запитами, ПЛК та засобами програмування для реалізації	8
ЛР9 Побудова простого проекту SCADA		8
ЛР10 Будова та характеристики електронного лічильника електроенергії		8
ЛР11 Побудова проекту SCADA зі зв'язком з електронним лічильником електроенергії		8
ЛР12 Будова та технічні		8

характеристики автоматичного лічильника теплової енергії	ефективного моніторингу і керування ресурсами.	
ЛР13 Аналіз навантажень методом виділення тренду часових рядів		8
ЛР14 Побудова АСКОЕ		12
СР3 Побудова автоматизованої системи контролю та обліку водопостачання		10
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 * 0.7 \leq 70$	
Екзамен/залік	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти.

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
	екзаменів
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).
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 директором ННІ)

9. Навчально-методичне забезпечення.

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3183>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

10.1. Основна

1. Грищенко В. Автоматизований облік енерго- і матеріальних ресурсів: Навчальний посібник / В. Грищенко. Київ: ЦП «КОМПРИНТ», 2023. 303 с.

10.1. Додаткова

1. Решетюк В.М., Веклинець І.І., Грищенко В.О. Автоматизований облік енергетичних ресурсів К., Видавничий центр НУБіП України, К., 2013., 20 с.