

**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-наукова 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-наукова 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          |
| <b>Модуль 1. Загальні положення енергозбереження та способи і методи визначення показників витрат енерго- і матеріальних ресурсів</b> |                 |              |   |           |            |
| 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                                                                                                          | <b>74</b>       | <b>8</b>     |   | <b>14</b> | <b>52</b>  |
| <b>Модуль 2. Принципи побудови автоматизованих систем контролю і обліку енерго- і матеріальних ресурсів</b>                           |                 |              |   |           |            |
| 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                                                                                                          | <b>76</b>       | <b>7</b>     |   | <b>16</b> | <b>53</b>  |
| <b>Усього годин</b>                                                                                                                   | <b>150</b>      | <b>15</b>    |   | <b>30</b> | <b>105</b> |

## 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 АСКОЕ                                                                                       | 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 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Модуль 1. Загальні положення енергозбереження та способи і методи визначення показників витрат енерго- і матеріальних ресурсів</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |
| 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         |
| <b>Всього за модулем 1</b>                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>100</b> |
| <b>Модуль 2. Принципи побудови автоматизованих систем контролю і обліку енерго- і матеріальних ресурсів</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |
| 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         |                                                                         | <b>8</b>   |
| ЛР14 Побудова АСКОЕ                                                    |                                                                         | <b>12</b>  |
| СР3 Побудова автоматизованої системи контролю та обліку водопостачання |                                                                         | <b>10</b>  |
| Модульна контрольна робота 2.                                          |                                                                         | <b>30</b>  |
| <b>Всього за модулем 2</b>                                             |                                                                         | <b>100</b> |
| <b>Навчальна робота</b>                                                | <b><math>(M1 + M2)/2 * 0.7 \leq 70</math></b>                           |            |
| <b>Екзамен/залік</b>                                                   | <b>30</b>                                                               |            |
| <b>Всього за курс</b>                                                  | <b><math>(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100</math></b> |            |

### 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.

|                                                 |                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Політика щодо дедлайнів та перескладання</b> | 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). |
| <b>Політика щодо академічної доброчесності</b>  | списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).                                                                                               |
| <b>Політика щодо відвідування</b>               | 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.