

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ  
імені адмірала Макарова

**ПЕРВОМАЙСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ**

Кафедра Енергетичне машинобудування

**ЗАТВЕРДЖЕНО**



Заступник директора ПННІ НУК  
з навчальної роботи

Д.М. Філіпішина  
2026 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

***Program of the Discipline***

**Системи моніторингу технічного стану двигунів енергетичних установок**

**SYSTEMS FOR MONITORING THE TECHNICAL CONDITION OF  
POWER PLANT ENGINES**

рівень вищої освіти

другий (магістерський)  
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни

обов'язкова  
обов'язкова / вибіркова

мова(и) викладання

українська  
українська / англійська

Первомайськ – 2026 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи моніторингу технічного стану двигунів енергетичних установок» є однією зі складових комплексної підготовки фахівців галузі(ей) знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» спеціальності G11 «Машинобудування» / G11.02 «Двигуни та енергетичні установки» освітньої програми «Двигуни та енергетичні установки»  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 року – 15 с.

Розробник(и): Грицук І.В., д.т.н., проф. кафедри «Енергетичне машинобудування»

  
д.т.н., проф. Грицук І.В.  
(прізвище та ініціали)

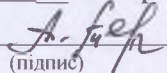
Проект робочої програми навчальної дисципліни «СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДВИГУНІВ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «ДВИГУНИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ»

Проект робочої програми навчальної дисципліни «СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДВИГУНІВ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК» розглянуто на засіданні кафедри «Енергетичне машинобудування»

Протокол № 7 від « 12 » січня 2026 року

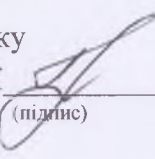
Завідувач кафедри ЕМ

 к.т.н., доцент Лисих А.Ю.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робоча програма навчальної дисципліни «СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДВИГУНІВ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК» затверджено Навчально-методичною радою ПННІ НУК

Протокол № 6 від « 15 » 01 2026 року

Голова Навчально-методичної ради ПННІ НУК

 к.е.н., проф. Гришина Л.О.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

#### Форма навчання – денна

| № семестру | Кількість тижнів | Загальна кількість |       | Розподіл аудиторних занять |        |           |             | Самостійна робота студентів | Форма атестації |
|------------|------------------|--------------------|-------|----------------------------|--------|-----------|-------------|-----------------------------|-----------------|
|            |                  | кредитів           | годин | Всього                     | Лекції | Практичні | Лабораторні |                             |                 |
| 1          | 15               | 4                  | 120   | 60                         | 30     | 30        | -           | 60                          | Екзамен         |
|            |                  | 4                  | 120   | 45                         | 30     | 30        | -           | 60                          |                 |

#### Форма навчання – заочна

| № семестру | Кількість тижнів | Загальна кількість |       | Розподіл аудиторних занять |        |           |             | Самостійна робота студентів | Форма атестації |
|------------|------------------|--------------------|-------|----------------------------|--------|-----------|-------------|-----------------------------|-----------------|
|            |                  | кредитів           | годин | Всього                     | Лекції | Практичні | Лабораторні |                             |                 |
| 1          | 15               | 4                  | 120   | 20                         | 10     | 10        | -           | 100                         | Екзамен         |
|            |                  | 4                  | 120   | 20                         | 10     | 10        | -           | 100                         |                 |

Грицук І.В., 2026 рік  
ПННІ НУК, 2026 рік

## 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                 | 11 |
| 7. Форми поточного та підсумкового контролю                                                             | 11 |
| 8. Критерії оцінювання результатів навчання                                                             | 15 |
| 9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна | 15 |
| 10. Рекомендовані джерела інформації                                                                    | 15 |

## ВСТУП

### Анотація

Програма призначена для здобувачі другого (магістерського) рівня вищої освіти, які навчаються за освітньою програмою «Двигуни та енергетичні установки», галузь знань G – Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальність G 11 Машинобудування, розроблена на підставі Стандарту вищої освіти України (затвердженим і введеним в дію наказом МОН України від 16.04.2021 р. № 427).

Освітній компонент (навчальна дисципліна) «Системи моніторингу технічного стану двигунів енергетичних установок» присвячена вивченню методів та засобів контролю працездатності двигунів (внутрішнього згоряння, газотурбінних, парових турбін тощо) без їх розбирання.

У результаті вивчення дисципліни «Системи моніторингу технічного стану двигунів енергетичних установок» студенти повинні знати: принципи організації процесів моніторингу засобів транспорту; специфіку організації процесів ідентифікації і моніторингу засобів транспорту; особливості формування і практичної реалізації функціональних можливостей інтелектуальної інформаційної транспортної системи для ідентифікації і моніторингу технічної інформації; сучасні ефективні автоматизовані системи або засоби управління технічними системами і комплексами з використанням комп'ютерно- інтегрованих технологій; основні напрямки (складові) підвищення ефективності керування організаційно-технічними системами застосуванням інформаційних систем моніторингу засобів транспорту; основні компоненти складових ефективності функціонування організаційно- технічних систем на основі інформаційних систем моніторингу засобів транспорту; особливості формування інформаційних систем моніторингу засобів транспорту для підвищення ефективності процесів керування організаційно-технічними системами; державні і міжнародні стандарти якості процесів та продукції при управлінні технічними системами і комплексами; особливості застосування інформаційних систем моніторингу засобів транспорту для вирішення задач інноваційного характеру і управління ресурсом, надійністю та технічним станом судових технічних систем і комплексів.

**Ключові слова:** моніторинг засобів транспорту, енергетичні установки, діагностування

### Abstract

The program is intended for applicants of the second (master's) level of higher education who study in the educational program "Engines and Power Plants", field of knowledge G - Engineering, Production and Construction, specialty G 11 Mechanical Engineering, developed on the basis of the Standard of Higher Education of Ukraine (approved and put into effect by order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated April 16, 2021 No. 427).

The educational component (course) "Systems for Monitoring the Technical Condition of Power Plant Engines" is devoted to the study of methods and means for monitoring the operational condition of engines (internal combustion, gas turbine, steam turbine, etc.) without disassembling them.

Upon completion of the course "Systems for Monitoring the Technical Condition of Power Plant Engines" students should be familiar with: the principles of organizing the monitoring of transportation vehicles; the specifics of organizing processes for the identification and monitoring of transport vehicles; the features of developing and implementing the functional capabilities of an intelligent transport information system for the identification and monitoring of technical information; modern, effective automated systems or means of controlling technical systems and complexes using computer-integrated technologies; the main directions (components) for improving the efficiency of managing organizational and technical systems through the use of information systems for monitoring transport vehicles; the main components of the efficiency of organizational and technical systems based on information systems for monitoring transport vehicles; the specifics of developing information systems for monitoring transport vehicles to enhance the efficiency of managing organizational and technical systems; national and international standards for the quality of processes and products in the management of technical systems and complexes; specific features of the application of information systems for monitoring transport assets to address innovative challenges and manage the resources, reliability, and technical condition of ship technical systems and complexes.

**Keywords:** vehicle monitoring, power generation facilities, diagnostics

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників                                                                  | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень                                                                                                               | Характеристика навчальної дисципліни |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                                                                          |                                                                                                                                                                              | денна форма навчання                 | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 4                                                                   | Галузь знань<br><i><u>G «Інженерія, виробництво та будівництво»</u></i>                                                                                                      | Обов'язкова                          |                       |
| Модулів – 1                                                                              |                                                                                                                                                                              | Рік підготовки:                      |                       |
| Змістових модулів – 2                                                                    |                                                                                                                                                                              | 1-й                                  | 1-й                   |
| Електронний адрес РПНД на сайті Університету                                             | Спеціальність<br><i><u>G11 «Машинобудування» / G11.02 «Двигуни та енергетичні установки»</u></i><br><br>Освітня програма<br><i><u>«Двигуни та енергетичні установки»</u></i> | Семестр                              |                       |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання                                                  |                                                                                                                                                                              | 1-й                                  | 1-й                   |
| Загальна кількість годин - 120                                                           |                                                                                                                                                                              | Лекцій                               |                       |
|                                                                                          |                                                                                                                                                                              | 30 год                               | 10год                 |
|                                                                                          |                                                                                                                                                                              | Практичні роботи                     |                       |
|                                                                                          |                                                                                                                                                                              | 30 год                               | 10 год                |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 4 |                                                                                                                                                                              | Лабораторні роботи                   |                       |
|                                                                                          |                                                                                                                                                                              | –                                    | –                     |
|                                                                                          | Самостійна робота                                                                                                                                                            |                                      |                       |
|                                                                                          | 60 год                                                                                                                                                                       | 100 год                              |                       |
|                                                                                          | Освітній рівень:<br><b>другий (магістерський)</b>                                                                                                                            | Вид контролю: екзамен                |                       |
|                                                                                          |                                                                                                                                                                              | Форма контролю: комбінована          |                       |

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

**Метою освітнього компонента** (навчальної дисципліни) «Системи моніторингу технічного стану двигунів енергетичних установок» полягає у формуванні в здобувачів комплексу знань та практичних навичок, необхідних для організації сучасного діагностування та підтримки надійної роботи енергетичного обладнання.

**Завданнями**, що мають бути вирішені у процесі викладання дисципліни, є набуття здобувачами компетентностей за освітньо-професійною програмою.

- ЗК 01 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології
- ЗК 05. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності)
- ЗК 06. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- ЗК 09. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- СК 07 Здатність приймати ефективні рішення з виробництва, ремонту та обслуговуванням енергетичного обладнання з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності, конкурентоздатності та охорони праці.
- СК 11. Здатність обґрунтовано вибирати та практично реалізовувати заходи направлення на зниження токсичності відпрацьованих газів поршневих двигунів.

### 3. Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліна «Системи моніторингу технічного стану двигунів енергетичних установок» належить до обов'язкових частини циклу професійної підготовки. Дисципліна базується головним чином на знаннях (навичках та вміннях), отриманих при вивченні дисциплін: «Конструювання та проектування поршневих двигунів», «Паливні системи сучасних двигунів» та тісно пов'язана з такими дисциплінами як «Діагностика та випробування поршневих двигунів»; «Технологія виробництва поршневих двигунів»; «Енергетичний аудит підприємств машинобудування».

### 4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів наступних компетентностей, сформульованих у термінах результатів навчання:

- РН 2 Здійснювати пошук необхідної інформації у науково-технічній і патентній літературі, базах даних, інших джерелах з технологій і процесів у галузі енергетичного машинобудування, на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.
- РН 5 Створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень в енергетичному машинобудуванні на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях.
- РН 7 Приймати ефективні рішення з інженерних та управлінських питань у галузі енергетичного машинобудування в складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів та засобів оптимізації, прогнозування та прийняття рішень.
- РН 9 Формулювати та вирішувати інноваційні задачі галузі енергетичного машинобудування з урахуванням вимог до результатів, технічних стандартів, а також нетехнічних суспільство, здоров'я і безпека, інтелектуальна власність, навколишнє середовище, економіка і виробництво) аспектів.
- РН 10 Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів досліджень та інновацій.
- РН 11 Презентувати результати досліджень та інновацій, зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефаківців.
- РН 12 Здійснювати ефективний захист інтелектуальної власності у галузі енергетичного машинобудування.

### 5. Програма навчальної дисципліни

**Тема 1.** Методи отримання інформації про характеристики енергетичних установок і транспортних засобів. Методи отримання інформації про характеристики енергетичних установок і транспортних засобів. Використання засобів електронної автоматичної ідентифікації і моніторингу.

[1, с. 10-35; 2, с. 15-70; 3, с. 29-41; 4, с. 24-100].

**Тема 2.** Інформаційні технології в процесах моніторингу енергетичних установок транспорту як основа формування ITS. Практична реалізація систем моніторингу ТЗ в умовах ITS.

[1, с. 185-235; 2, с. 77-102; 3, с. 130-174].

**Тема 3.** Інформаційні технології в процесах моніторингу енергетичних установок транспорту як основа формування ITS. Основні положення формування моделі організації АСУ/ТЕ в умовах ITS

[4, с. 188-218; 5, с. 212-232; 6, с. 238-274; 8, с. 312-340].

**Тема 4.** Розробка і формування бортової частини комплексу технічних засобів ITS. Розробка і формування бортової частини комплексу технічних засобів ITS для автоматизованого збору. Обробка інформації про параметри енергетичних установок і ТЗ.

[3, с. 115-129; 1, с. 52-89; 5, с. 48-82].

**Тема 5.** Розробка і формування структури інформаційної взаємодії між елементами ITS. Розробка і формування структури інформаційної взаємодії між елементами ITS в процесах моніторингу ТЗ. Формування функціональних можливостей ITS в процесах моніторингу технічної інформації про окремі ТЗ.

[4, с. 188-218; 5, с. 212-232; 6, с. 238-274].

**Тема 6.** Автоматизована система управління ТЕ енергетичних установок і ТЗ в межах ITS. Автоматизована система управління ТЕ енергетичних установок і ТЗ в межах ITS. Практична реалізація функціональних можливостей віртуального сервера системи автоматизованого збору і обробки інформації в рамках ITS.

[3, с. 130-174; 1, с. 284-305; 6, с. 238-274; 9, с. 162-180].

**Тема 7.** Автоматизована система управління ТЕ енергетичних установок і ТЗ в межах ITS. Практична реалізація функціональних можливостей ПЗ автоматизованого робочого місця оператора системи моніторингу в рамках ITS. Практична реалізація функціональних можливостей бортового ІДК системи.

[1, с. 322-334; 5, с. 212-232; 4, с. 232-270; 2, с. 116-152].

**Тема 8.** Планування експериментальних досліджень, практичних робіт, обробка та аналіз отриманих результатів

[2, с. 165-175; 5, с. 215-233; 9, с. 212-225].

## Тематичний план навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем                                                                                            | Кількість годин |              |           |        |           |              |              |           |       |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|-----------|--------|-----------|--------------|--------------|-----------|-------|------------|
|                                                                                                                          | денна форма     |              |           |        |           | Заочна форма |              |           |       |            |
|                                                                                                                          | усього          | у тому числі |           |        |           | усього       | у тому числі |           |       |            |
|                                                                                                                          |                 | л            | п.р.      | лаб.р. | с.р.      |              | л            | п.р.      | лаб.р | с.р.       |
| 1                                                                                                                        | 2               | 3            | 4         | 5      | 6         | 7            | 8            | 9         | 10    | 11         |
| <b>Тема 1.</b> Методи отримання інформації про характеристики енергетичних установок і транспортних засобів              | 16              | 4            |           |        | 12        | 18           | 2            |           |       | 16         |
| <b>Тема 2.</b> Інформаційні технології в процесах моніторингу енергетичних установок транспорту як основа формування ITS | 22              | 4            | 6         |        | 12        | 22           | 2            | 2         |       | 18         |
| <b>Тема 3.</b> Інформаційні технології в процесах моніторингу енергетичних установок транспорту як основа формування ITS | 22              | 4            | 6         |        | 12        | 20           |              | 2         |       | 18         |
| <b>Змістовний модуль 1</b>                                                                                               | <b>60</b>       | <b>12</b>    | <b>12</b> |        | <b>36</b> | <b>60</b>    | <b>4</b>     | <b>4</b>  |       | <b>52</b>  |
| <b>Тема 4.</b> Розробка і формування бортової частини комплексу технічних засобів ITS                                    | 12              | 4            | 4         |        | 4         | 14           | 2            | 2         |       | 10         |
| <b>Тема 5.</b> Розробка і формування структури інформаційної взаємодії між елементами ITS                                | 12              | 4            | 4         |        | 4         | 10           |              |           |       | 10         |
| <b>Тема 6.</b> Автоматизована система управління ТЕ енергетичних установок і ТЗ                                          | 14              | 4            | 4         |        | 6         | 14           | 2            | 2         |       | 10         |
| <b>Тема 7.</b> Автоматизована система управління ТЕ енергетичних установок і ТЗ                                          | 14              | 4            | 4         |        | 6         | 12           |              | 2         |       | 10         |
| <b>Тема 8.</b> Планування експериментальних досліджень, практичних робіт, обробка та аналіз отриманих результатів        | 8               | 2            | 2         |        | 4         | 10           | 2            |           |       | 8          |
| <b>Змістовний модуль 2</b>                                                                                               | <b>60</b>       | <b>18</b>    | <b>18</b> |        | <b>24</b> | <b>60</b>    | <b>6</b>     | <b>6</b>  |       | <b>48</b>  |
| <b>Усього годин за семестр:</b>                                                                                          | <b>120</b>      | <b>30</b>    | <b>30</b> |        | <b>60</b> | <b>120</b>   | <b>10</b>    | <b>10</b> |       | <b>100</b> |

### Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми                                                                                                                            | Кількість годин |           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
|       |                                                                                                                                       | денне           | заочне    |
| 1     | Практична реалізація систем моніторингу ТЗ в умовах ITS.                                                                              | 5               | 2         |
| 2     | Формування моделі організації АСУ/ТЕ в умовах ITS                                                                                     | 5               | 2         |
| 3     | Модульна контрольна робота №1                                                                                                         | 2               | -         |
| 4     | Застосування автоматизованої системи управління ТЕ енергетичних установок і ТЗ в межах ITS                                            | 4               | 2         |
| 5     | Практична реалізація функціональних можливостей віртуального сервера системи автоматизованого збору і обробки інформації в рамках ITS | 4               | 2         |
| 6     | Практична реалізація функціональних можливостей ПЗ автоматизованого робочого місця оператора системи моніторингу в рамках ITS         | 4               | -         |
| 7     | Практична реалізація функціональних можливостей бортового ІДК системи.                                                                | 4               |           |
| 8     | Модульна контрольна робота №2                                                                                                         | 2               | 2         |
| Разом |                                                                                                                                       | <b>30</b>       | <b>10</b> |

### Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота здобувачів (далі СР) – плановані навчальна та науково-дослідна роботи студентів, що виконуються за завданням і при методичному керівництві викладача.

Метою СР є оволодіння професійними знаннями, уміннями і навичками діяльності за профілем, дослідом творчої діяльності, а також підняття інтелекту та обізнаності з особливостями розвитку і станом енергетичних установок транспортних засобів. СР сприяє розвитку самостійності, відповідальності та організованості, творчого підходу до вирішення проблем навчального і професійного рівня.

СР поділяється на два основні види:

- СР під час аудиторних занять;
- СР поза аудиторією, тобто вдома, у бібліотеці, тощо.
- Специфіка СРС в аудиторії полягає в безпосередньому виконанні роботи у присутності викладача.
- До СРС при вивченні даної дисципліни відносяться:
- робота на лекціях: конспектування, стеження за ходом лекції, обговорення;
- опрацювання конспекту протягом семестру: його вивчення, доповнення рекомендованою літературою;
- поглиблений аналіз навчальної та науково-технічної літератури;
- участь у науково-дослідній роботі студентів, у роботі студентських наукових конференцій: підготовка презентацій, тез доповідей;
- підготовка до поточних і підсумкового модульних контролів.

| № з/п | Вид самостійної роботи                                  | Кількість годин |              |
|-------|---------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
|       |                                                         | Денна форма     | Заочна форма |
| 1     | Підготовка до лекційних занять                          | 20              | 20           |
| 2     | Підготовка до практичних занять                         | 38              | 20           |
| 3     | Самостійне опрацювання окремих питань лекційної теми №1 | 2               | 2            |
| 3     | Підготовка та виконання контрольних робіт               | -               | 58           |
| Разом |                                                         | 60              | 100          |

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

Для оцінювання та демонстрування результатів навчання використано наступні методи:

- практичні роботи;
- написання рефератів;
- модульні контрольні роботи;
- екзамен.

## **7. Форми поточного та семестрового контролю**

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного модульного контролю (ПМК) у вигляді виконання практичних робіт, виконання індивідуальних розрахунково-графічних робіт, виконання модульних контрольних робіт та підсумкового контролю у формі екзамену. Перелік тем розрахунково-графічних робіт наведено нижче. (Додаток А).

Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за поточний та підсумковий модульний контроль, результатів практичних робіт, виконання індивідуального розрахунково-графічних завдань та екзамену. У разі успішного навчання протягом семестру, тобто своєчасного та якісного практичних робіт, виконання індивідуального завдання, отримання мінімально встановленої суми балів по кожному модулю, підсумкова оцінка може бути виставлена без іспиту.

За всі контрольні заходи протягом семестру студент може отримати від 0 до 100 балів. Умовою допуску студента до екзамену є мінімальна сума балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів змістових модулів. Якщо студент не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до екзамену і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок виконання додаткового індивідуального завдання.

Студент, який отримав за всі КЗ протягом семестру не менше 60 балів, за його бажанням, може бути звільненим від семестрового екзамену. Студент, який набрав за всі КЗ менше 60 балів, складає підсумковий семестровий екзамен, до якого він допускається, якщо має за виконання всіх передбачених елементів модулів необхідну мінімальну суму 50 балів.

### **Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання**

| <b>Практична робота</b>                                                                       | <b>Критерії оцінювання</b>                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>10-9</b>                                                                                   | Робота виконана у встановлений термін. Звіт відповідає встановленим вимогам.                                 |
| <b>8-6</b>                                                                                    | Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Звіт відповідає встановленим вимогам.         |
| <b>5-3</b>                                                                                    | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки |
| <b>2-1</b>                                                                                    | Студент не дотримується вимог та не демонструє наявності набутої компетентності.                             |
| <b>0</b>                                                                                      | Студент не виконав практичну роботу.                                                                         |
| <i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 60 балів (6 робіт по 10 балів)</i> |                                                                                                              |

| Реферат | Критерії оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10-9    | Тема реферату розкрита повністю, структура реферату відповідає заявленій темі. Використана фахова література, наукові статті та нормативно-правові акти. Правильне оформлення списку використаних джерел за ДСТУ 8302:2015. Відсутність орфографічних, пунктуаційних та стилістичних помилок. В наявності є посилання на першоджерела. Висновки сформульовані самостійно на основі опрацьованого матеріалу. |
| 8-7     | Матеріал реферату викладено грамотно, але є незначні зауваження до оформлення або бракує глибокого аналізу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6-5     | Тема розкрита не повністю, є помилки в оформленні посилань, низька кількість джерел.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4-3     | Тема розкрита поверхнево, відсутні посилання на першоджерела.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2-1     | В тексті реферату відсутні логічні переходи між розділами, невідповідність темі або грубі порушення структури написання реферату.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 0       | Робота не виконувалася                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|         | <i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (4 роботи по 10 балів)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Модульна контрольна робота |              | Критерії оцінювання                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Денна форма                | Заочна форма |                                                                                                                                                                                                               |
| 10                         | 20           | Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.                         |
| 8                          | 16           | Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам. |
| 6                          | 14           | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки.                    |
| 4                          | 12           | Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у наведених формулах, алгоритмі, висновках та помилки.                                         |
| 2                          | 6            | Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.                                                                                                                           |
| 0                          | 0            | Студент не розв'язує задачі.                                                                                                                                                                                  |

| Екзамен                                                                                  | Критерії оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20                                                                                       | <p>Заслуговує здобувач, який:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;</li> <li>- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;</li> <li>- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;</li> <li>- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;</li> <li>- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;</li> <li>- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.</li> </ul> |
| 16                                                                                       | <p>Заслуговує здобувач, який:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання в достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;</li> <li>- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;</li> <li>- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  |
| 12                                                                                       | <p>Заслуговує здобувач, який:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;</li> <li>- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;</li> <li>- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8                                                                                        | <p>Заслуговує здобувач, який:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;</li> <li>- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;</li> <li>- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;</li> <li>- допускає помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4                                                                                        | <p>Заслуговує здобувач, який:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 0                                                                                        | <p>Виставляється здобувачу, який:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;</li> <li>- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;</li> <li>- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 20 балів (1 робота по 20 балів). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Форма контролю               | Максимальна кількість балів |                   |
|------------------------------|-----------------------------|-------------------|
|                              | Денна форма                 | Заочна форма      |
| Виконання практичних завдань | 6 × 10 балів = 60           | 2 × 10 балів = 20 |
| Реферат                      | -                           | 4 × 10 балів = 40 |
| Контрольні роботи            | 2 × 10 балів = 20           | 1 × 20 балів = 20 |
| Іспит                        | 20                          | 20                |
| <b>Всього</b>                | <b>100</b>                  | <b>100</b>        |

### 8. Критерії оцінювання результатів навчання Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                              |                                                             |
|----------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                                              |             | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики         | для заліку                                                  |
| 90 – 100                                     | A           | відмінно                                                   | зараховано                                                  |
| 82-89                                        | B           | добре                                                      |                                                             |
| 74-81                                        | C           |                                                            |                                                             |
| 64-73                                        | D           | задовільно                                                 |                                                             |
| 60-63                                        | E           |                                                            |                                                             |
| 35-59                                        | FX          | незадовільно з можливістю повторного складання             | не зараховано з можливістю повторного складання             |
| 0-34                                         | F           | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

### 9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

У якості наочного матеріалу під час лекційних та практичних робіт використовуються ілюстраційний матеріал, методичний матеріал до виконання практичних занять.

### 10. Рекомендовані джерела інформації

1. Технічні засоби інтелектуальних транспортних систем : підручник / В. П. Матейчик та ін. ; за ред. В. П. Матейчика. Київ : НТУ, 2022. 348 с.
2. Павленко Т. П. Інтелектуальні системи моніторингу та діагностування в енергетиці : монографія. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 195 с.
3. Поліщук О. С. Системи моніторингу та діагностування складних об'єктів транспортної техніки : навч. посіб. Хмельницький : ХНУ, 2021. 190 с.
4. Калач В. О., Розен В. П. Системи моніторингу та діагностики енергетичних об'єктів : підручник. Київ : Інтерсервіс, 2020. 286 с.
5. Грицук І. В. Технічна експлуатація енергетичних установок : монографія. Київ : Вид-во НТУ, 2020. 240 с.

6. Загірняк М. В., Прусенко В. В., Денисюк С. П. Моніторинг та діагностика технічного стану енергетичного обладнання : монографія. Кременчук : ПП Щербатих О. В., 2019. 312 с.
7. Діагностика електрообладнання енергетичних установок : навч. посіб. / В. М. Колла та ін. ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків : НТУ «ХП», 2018. 240 с.
8. Методи та засоби технічної діагностики двигунів внутрішнього згоряння : монографія / А. П. Марченко та ін. ; за ред. А. П. Марченка. Харків : ФОП Панов А. М., 2017. 352 с.
9. Шубенко О. Л., Голощاپов В. М., Бабак М. Ю. Моделювання та діагностика стану теплоенергетичного устаткування : монографія. Харків : ППМаш ім. А. М. Підгорного НАН України, 2016. 244 с.
10. Технічна діагностика енергетичного обладнання та систем : навч. посіб. / О. В. Данілін та ін. Одеса : ОНПУ, 2018. 158 с.

### Допоміжна

1. Грицук І. В., Волков В. П., Кононихін С. В. Моніторинг технічного стану енергетичних установок транспортних засобів : монографія. Херсон : Вид-во ХНТУ, 2017. 284 с.
2. Безрученко В. В. Бортові системи керування та діагностування автомобілів : навч. посіб. Харків : ХНАДУ, 2019. 212 с.
3. Грицук І. В. Формування архітектури бортового комплексу моніторингу параметрів двигуна в системі ITS. *Автомобільний транспорт : зб. наук. пр.* 2021. Вип. 49. С. 28–36.
4. Бондаренко С. О., Кужель В. П. Використання мікроконтролерних систем для обробки сигналів датчиків енергетичних установок у реальному часі. *Технічна інженерія*. 2023. № 2 (92). С. 102–110.
5. Савчук В. В. Розробка алгоритмів фільтрації даних при автоматизованому зборі параметрів роботи ДВЗ. *Енергетика і автоматика*. 2022. № 5. С. 77–85.
6. Hrytsuk I., Mateichyk V., Volkov V. Methodology of forming a diagnostic database for vehicle energy installations within ITS. *Transport Technologies*. 2021. Vol. 2, Is. 1. P. 14–25.

### Інформаційні ресурси

1. Інтелектуальні транспортні системи. Архітектура ITS. Частина 1. Сервісні домени, сервісні групи та сервіси ITS : ДСТУ ISO 14813-1:2021 (ISO 14813-1:2015, IDT). [Чинний від 2022-01-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2021. 54 с.
2. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 трав. 2018 р. № 430-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-p>