

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ  
імені адмірала Макарова  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АВТОМАТИКИ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ  
КАФЕДРА  
ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ СУДНОВИХ ТА РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ

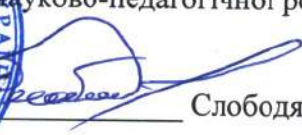
Код РПНД Т83539



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Проректор

науково-педагогічної роботи

 Слободян С. О.

***РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ***  
**Program of the Discipline**

**Діагностичні комплекси транспортних засобів**  
**VEHICLE DIAGNOSTIC COMPLEXES**

рівень вищої освіти: другий ( магістерський )

тип дисципліни: нормативна

мова викладання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Діагностичні комплекси транспортних засобів» висвітлює тематику лекційних та практичних занять, які спрямовані на ознайомлення та вивчення базових узагальнених підходів до проектування, створення й експлуатації вбудованих, зовнішніх та комбінованих діагностичних комплексів у складі морських, автомобільних, залізничних, авіаційних транспортних засобів, а також трубопроводного. Основний акцент зроблено на особливостях конструкції кожного виду транспортного засобу та давачів, які можуть входити до вбудованих й стаціонарних діагностичних комплексів. Дисципліна є однією із складових комплексної підготовки здобувачів вищої освіти галузі знань **G «Інженерія, виробництво та будівництво» спеціальності G3 «Електрична інженерія».**  
«01» квітня 2025 року. – 17 с.

Розробник: Клочков О. П., канд. техн. наук, доцент кафедри електричної інженерії суднових та роботизованих комплексів.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Діагностичні комплекси транспортних засобів» узгоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Електричні системи та комплекси транспортних засобів».

Гарант освітньої програми «Електричні системи та комплекси транспортних засобів»

канд. техн. наук, доцент  Костенко Д. В.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Діагностичні комплекси транспортних засобів» розглянуто на засіданні кафедри електричної інженерії суднових та роботизованих комплексів.

Протокол від «04» квітня 2025 року № 8.

Завідувач кафедри  Костенко Д. В.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Діагностичні комплекси транспортних засобів» розглянуто Навчально-методичною радою навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки.

Протокол від «11» квітня 2025 року № 4.

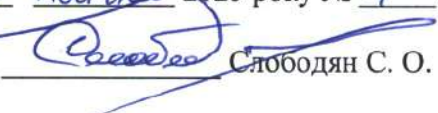
Голова  Новогрецький С. М.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Діагностичні комплекси транспортних засобів» погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу  Лабарткава А. В.

Робоча програма навчальної дисципліни «Діагностичні комплекси транспортних засобів» затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол від «23» квітня 2025 року № 4.

Голова НМР НУК  Слободян С. О.

**ЗМІСТ**

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ .....                                                                                                      | 4  |
| 1. Опис навчальної дисципліни .....                                                                              | 5  |
| 2. Мета вивчення навчальної дисципліни .....                                                                     | 5  |
| 3. Передумови для вивчення дисципліни .....                                                                      | 6  |
| 4. Очікувані результати навчання .....                                                                           | 6  |
| 5. Програма навчальної дисципліни .....                                                                          | 6  |
| 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методів їх<br>демонстрування .....                | 12 |
| 7. Форми поточного та підсумкового контролю .....                                                                | 13 |
| 8. Критерії оцінювання результатів навчання .....                                                                | 14 |
| 9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких<br>передбачає навчальна дисципліна ..... | 16 |
| 10. Рекомендовані джерела інформації .....                                                                       | 16 |

## ВСТУП

### Анотація

Наведено основні терміни та визначення, які зустрічаються при проєктуванні, конструюванні, створенні та експлуатації найбільш розповсюджених транспортних засобів й в процесі функціонування діагностичних комплексів у їхньому складі. Розглянуто основні принципи та підходи до реалізації технічної діагностики транспортних засобів, особливості функціонування давачів діагностичного комплексу при неробочому русі транспорту та при використанні за прямим призначенням.

Виконано огляд щодо різниці між видами технічного обслуговування та діагностики. Зроблено розмежування критеріїв, які кількісно визначають параметр проведення того чи іншого заходу діагностичного спрямування – кількість годин напрацювання, кілометрів, циклів тощо. Звернено увагу на особливості проведення діагностичних заходів у випадку, коли транспортний засіб знаходиться на збереженні та активно не використовується. Пояснено вплив кліматичних умов та умов зберігання транспорту на показники параметрів діагностування.

Розглянуто поділ діагностичних параметрів на основні та допоміжні з описом взаємозв'язку кількості та якості цих параметрів, здійснювати моніторинг яких важливо, з економічним ефектом при пристосуванні конкретного вузла до діагностування. Акцентовано, що у певних випадках діагностичні параметри можуть не визначатися технічними засобами, а бути словесно оціненими технічними працівниками на основі досвіду експлуатації.

**Ключові слова:** транспортний засіб, діагностичний комплекс, технічне обслуговування, давач, параметри технічного стану.

### Abstract

The main terms and definitions that are encountered in the design, construction, creation and operation of the most common vehicles and in the process of functioning of diagnostic complexes in their composition are presented. The main principles and approaches to the implementation of vehicles technical diagnostics, the features of the functioning of the sensors of the diagnostic complex during non-working movement of transport and when used for their intended purpose are considered.

A review of the difference between types of maintenance and diagnostics has been carried out. The criteria that quantitatively determine the parameter of carrying out a particular diagnostic activity - the number of operating hours, kilometres, cycles, etc. - are distinguished. Attention has been paid to the peculiarities of carrying out diagnostic activities in the case when the vehicle is in storage and is not actively used. The influence of climatic and transport storage conditions on the indicators of diagnostic parameters are explained.

The division of diagnostic parameters into main and auxiliary ones, with a description of the relationship between the quantity and quality of these parameters, the monitoring of which is important, with an economic effect when adapting a particular unit to diagnostics, is considered. It is emphasized that in certain cases diagnostic parameters may not be determined by technical means, but be verbal estimated by technical workers based on operating experience.

**Keywords:** vehicle, diagnostic complex, maintenance, sensor, technical condition parameters.

## 1 Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників                                                                    | Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни |         |                       |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------|-----------------------|---------|
|                                                                                            |                                                              | Денна форма навчання                 |         | Заочна форма навчання |         |
| Кількість кредитів – 8                                                                     | G Інженерія, виробництво та будівництво                      | Обов’язкова                          |         |                       |         |
| Модулів – 2                                                                                | Спеціальність G3 « Електрична інженерія »                    | Рік підготовки                       |         |                       |         |
| Змістових модулів – 4                                                                      |                                                              | 5-й                                  |         |                       |         |
| Загальна кількість годин – 240                                                             |                                                              | Семестр                              |         |                       |         |
|                                                                                            |                                                              | 9-й                                  | 10-й    | 9-й                   | 10-й    |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 год.; самостійної роботи – 3 год. | Другий ( магістерський ) рівень вищої освіти                 | Лекції                               |         |                       |         |
|                                                                                            |                                                              | 30 год.                              | 30 год. | 10 год.               | 10 год. |
|                                                                                            |                                                              | Лабораторні роботи                   |         |                       |         |
|                                                                                            |                                                              | –                                    | –       | –                     | –       |
|                                                                                            |                                                              | Практичні роботи                     |         |                       |         |
|                                                                                            |                                                              | 15 год.                              | 15 год. | 5 год.                | 5 год.  |
|                                                                                            |                                                              | Самостійна робота                    |         |                       |         |
|                                                                                            |                                                              | 45 год.                              | 45 год. | 15 год.               | 15 год. |
|                                                                                            |                                                              | Вид контролю:                        |         |                       |         |
|                                                                                            | залік                                                        | екзамен                              | залік   | екзамен               |         |

Примітки.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи для денної форми навчання становить – 1.

## 2 Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни « Діагностичні комплекси транспортних засобів » є загальне ознайомлення з технічними підходами до здійснення діагностичних заходів при експлуатації транспортних засобів. Основний акцент робиться на принципах функціонування діагностичних комплексів, які в залежності від виду транспортного засобу проєктуються за загальним алгоритмом, але при цьому можуть мати суттєві особливості, характер яких визначається умовами роботи. Значна увага приділяється конструкції давачів та їхньому зв'язку з комп'ютером, завдяки чому визначаються можливості діагностичного комплексу вчасно виявляти зміни у технічному стані транспортного засобу та його структурних елементів, що дозволяє оперативно проводити технічне обслуговування й ремонти, виключаючи більшість раптових критичних відмов.

### 3 Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є дисципліни:

- ОК1. Практикум з іншомовного наукового спілкування.

### 4 Очікувані результати навчання

У результаті вивчення дисципліни « Діагностичні комплекси транспортних засобів » студенти набувають наступних компетентностей:

1) Загальних:

- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК5. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

2) Спеціальних:

- СК1. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проєктування і розрахунків ( САПР );
- СК5. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.
- СКс11. Здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт систем керування та безпеки електрообладнання.

Серед прогнозованих результатів навчання виокремлюються наступні:

- ПРН1. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності;
- ПРН5. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності;
- ПРН9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем;
- ПРН13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.

### 5 Програма навчальної дисципліни

#### Модуль 1

**Змістовий модуль 1. Основні терміни та засади діагностики транспортних засобів.**

**Тема 1.** Основні терміни та визначення стосовно транспортних засобів. [ 1 ], с. 5-8.

**Тема 2.** Терміни діагностичного спрямування та підхід до функціонування діагностичного комплексу. [ 2 ], с. 12-22.

**Тема 3.** Основні положення та завдання технічної діагностики. [ 2 ], с. 25-30.

**Тема 4.** Технічне обслуговування транспортних засобів. Види технічного обслуговування та його періодичність. [ 3 ], с. 13-16.

**Тема 5.** Діагностування технічного стану транспортних засобів і обладнання. [ 3 ], с. 20-30.

**Тема 6.** Парк транспортних засобів. Загальна структура та призначення пунктів і приміщень. [ 2 ], с. 35-40; [ 3 ], с. 30-35.

**Тема 7.** Стоянка та склади парку транспортних засобів. Польовий парк. [ 2 ], с. 25-30.

**Тема 8.** Ремонт транспортних засобів. Поточний, середній та капітальний ремонт. [ 3 ], с. 48-55.

**Тема 9.** Зберігання транспортних засобів. [ 5 ], с. 30-40.

**Змістовий модуль 2. Діагностичні комплекси для різних видів транспортних засобів.**

**Тема 10.** Контроль і оцінка технічного стану транспортного засобу. [ 6 ], с. 25-35.

**Тема 11.** Вибір діагностичних параметрів при визначенні технічного стану транспортного засобу. [ 7 ], с. 36-45.

**Тема 12.** Особливості діагностичного комплексу для автомобільного транспорту. [ 3 ], с. 60-75.

**Тема 13.** Особливості діагностичного комплексу для морського транспорту. [ 9 ], с. 25-35.

**Тема 14.** Особливості діагностичного комплексу для залізничного транспорту. [ 6 ], с. 70-75; [ 7 ], с. 45-55.

**Тема 15.** Особливості діагностичного комплексу для авіаційного транспорту. [ 4 ], с. 43-48.; [ 9 ], с. 37-40.

**Модуль 2**

**Змістовий модуль 3. Особливості діагностичних заходів для елементів суднових транспортних засобів.**

**Тема 16.** Діагностичні параметри суднової енергетичної установки. [ 10 ], с. 27-35.

**Тема 17.** Контроль технічного стану двигунів внутрішнього згорання. [ 11 ], с. 25-30.

**Тема 18.** Системи моніторингу суднових дизелів при експлуатації. [ 9 ], с. 37-40.

**Тема 19.** Системи діагностики суднових двигунів. [ 11 ], с. 49-52.

**Тема 20.** Пристосування вузла або системи об'єкта залізничного транспорту до діагностування. [ 6 ], с. 80-86

**Змістовий модуль 4. Діагностика залізничного рухомого складу та інформаційний обмін діагностичного комплексу.**

**Тема 21.** Економічна ефективність впровадження бортової системи діагностування електровоза. [ 7 ], с. 60-73.

**Тема 22.** Залізничний рухомий склад. Елементи його діагностування. [ 6 ], с. 50-55.

**Тема 23.** Системи діагностики технічного стану залізничного рухомого складу. [ 7 ], с. 45-55.

**Тема 24.** Класифікація засобів діагностування на основі залізничного рухомого складу. [ 6 ], с. 52-55.

**Тема 25.** Діагностування на основі вимірювання загального рівня вібрації. [ 12 ], с. 20-25.

**Тема 26.** Топологія комп'ютерної мережі діагностичного комплексу транспортного засобу. [ 14 ], с. 13-18.

**Тема 27.** Середовища передавання сигналів у комп'ютерних мережах діагностичного комплексу транспортних засобів. [ 15 ], с. 20-27.

**Тема 28.** Інтерфейс інформаційного обміну в діагностичному комплексі транспортного засобу. [ 14 ], с. 20-25.

**Тема 29.** Автономні лабораторії для діагностування транспортних засобів та трубопроводів. [ 11 ], с. 55-57.

**Тема 30.** Напрямки стосовно удосконалення підходів до діагностики транспортних засобів. [ 12 ], с. 30-40.

## Тематичний план навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем                                                                                      | Кількість годин |              |    |     |      |              |              |    |     |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|----|-----|------|--------------|--------------|----|-----|------|
|                                                                                                                    | денна форма     |              |    |     |      | Заочна форма |              |    |     |      |
|                                                                                                                    | усього          | у тому числі |    |     |      | усього       | у тому числі |    |     |      |
|                                                                                                                    |                 | лек          | пр | лаб | с.р. |              | лек          | пр | лаб | с.р. |
| 1                                                                                                                  | 2               | 3            | 4  | 5   | 7    | 8            | 9            | 10 | 11  | 12   |
| <b>9-й семестр</b>                                                                                                 |                 |              |    |     |      |              |              |    |     |      |
| <b>Модуль 1</b>                                                                                                    |                 |              |    |     |      |              |              |    |     |      |
| <b>Змістовий модуль 1. Основні терміни та засади діагностики транспортних засобів.</b>                             |                 |              |    |     |      |              |              |    |     |      |
| <b>Тема 1.</b> Основні терміни та визначення стосовно транспортних засобів.                                        | 6               | 2            | –  | –   | 4    | –            | –            | –  | –   | –    |
| <b>Тема 2.</b> Терміни діагностичного спрямування та підхід до функціонування діагностичного комплексу.            | 8               | 2            | 2  | –   | 4    | 5            | 2            | 1  | –   | 2    |
| <b>Тема 3.</b> Основні положення та завдання технічної діагностики.                                                | 6               | 2            | –  | –   | 4    | –            | –            | –  | –   | –    |
| <b>Тема 4.</b> Технічне обслуговування транспортних засобів. Види технічного обслуговування та його періодичність. | 8               | 2            | 2  | –   | 4    | 5            | 2            | 1  | –   | 2    |
| <b>Тема 5.</b> Діагностування технічного стану транспортних засобів і обладнання.                                  | 6               | 2            | –  | –   | 4    | –            | –            | –  | –   | –    |
| <b>Тема 6.</b> Парк транспортних засобів. Загальна структура та призначення пунктів і приміщень.                   | 7               | 2            | 2  | –   | 3    | –            | –            | –  | –   | –    |
| <b>Тема 7.</b> Стоянка та склади парку транспортних засобів. Польовий парк.                                        | 6               | 2            | –  | –   | 4    | –            | –            | –  | –   | –    |
| <b>Тема 8.</b> Ремонт транспортних засобів. Поточний, середній та капітальний ремонти.                             | 8               | 2            | 2  | –   | 4    | 5            | 1            | 1  | –   | 3    |
| <b>Тема 9.</b> Зберігання транспортних засобів.                                                                    | 5               | 2            | –  | –   | 3    | –            | –            | –  | –   | –    |
| Разом за змістовим модулем 1:                                                                                      | 60              | 18           | 8  | –   | 34   | 15           | 5            | 3  | –   | 7    |
| <b>Змістовий модуль 2. Діагностичні комплекси для різних видів транспортних засобів.</b>                           |                 |              |    |     |      |              |              |    |     |      |
| <b>Тема 10.</b> Контроль і оцінка технічного стану транспортного засобу.                                           | 6               | 2            | 2  | –   | 2    | –            | –            | –  | –   | –    |
| <b>Тема 11.</b> Вибір діагностичних параметрів при визначенні технічного стану транспортного засобу.               | 4               | 2            | –  | –   | 2    | 5            | 2            | 1  | –   | 2    |

| 1                                                                                                                    | 2         | 3         | 4         | 5        | 7         | 8         | 9         | 10       | 11       | 12        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| <b>Тема 12.</b> Особливості діагностичного комплексу для автомобільного транспорту.                                  | 6         | 2         | 2         | –        | 2         | –         | –         | –        | –        | –         |
| <b>Тема 13.</b> Особливості діагностичного комплексу для морського транспорту.                                       | 4         | 2         | –         | –        | 2         | 6         | 2         | 1        | –        | 3         |
| <b>Тема 14.</b> Особливості діагностичного комплексу для залізничного транспорту.                                    | 6         | 2         | 2         | –        | 2         | 4         | 1         | –        | –        | 3         |
| <b>Тема 15.</b> Особливості діагностичного комплексу для авіаційного транспорту.                                     | 4         | 2         | 1         | –        | 1         | –         | –         | –        | –        | –         |
| Разом за змістовим модулем 2:                                                                                        | 30        | 12        | 7         | –        | 11        | 15        | 5         | 2        | –        | 8         |
| <b>Усього годин за 9-й семестр</b>                                                                                   | <b>90</b> | <b>30</b> | <b>15</b> | <b>–</b> | <b>45</b> | <b>30</b> | <b>10</b> | <b>5</b> | <b>–</b> | <b>15</b> |
| <b>10-й семестр</b>                                                                                                  |           |           |           |          |           |           |           |          |          |           |
| <b>Модуль 2</b>                                                                                                      |           |           |           |          |           |           |           |          |          |           |
| <b>Змістовий модуль 3. Особливості діагностичних заходів для елементів суднових транспортних засобів.</b>            |           |           |           |          |           |           |           |          |          |           |
| <b>Тема 16.</b> Діагностичні параметри суднової енергетичної установки.                                              | 7         | 2         | 2         | –        | 3         | 5         | 2         | –        | –        | 3         |
| <b>Тема 17.</b> Контроль технічного стану двигунів внутрішнього згоряння.                                            | 5         | 2         | –         | –        | 3         | –         | –         | –        | –        | –         |
| <b>Тема 18.</b> Системи моніторингу суднових дизелів при експлуатації.                                               | 7         | 2         | 2         | –        | 3         | 6         | 2         | 2        | –        | 2         |
| <b>Тема 19.</b> Системи діагностики суднових двигунів.                                                               | 5         | 2         | –         | –        | 3         | –         | –         | –        | –        | –         |
| <b>Тема 20.</b> Пристосування вузла або системи об'єкта залізничного транспорту до діагностування.                   | 6         | 2         | 1         | –        | 3         | 4         | 1         | 1        | –        | 2         |
| Разом за змістовим модулем 3:                                                                                        | 30        | 10        | 5         | –        | 15        | 15        | 5         | 3        | –        | 7         |
| <b>Змістовий модуль 4. Діагностика залізничного рухомого складу та інформаційний обмін діагностичного комплексу.</b> |           |           |           |          |           |           |           |          |          |           |
| <b>Тема 21.</b> Економічна ефективність впровадження бортової системи діагностування електровоза.                    | 7         | 2         | 2         | –        | 3         | –         | –         | –        | –        | –         |
| <b>Тема 22.</b> Залізничний рухомий склад. Елементи його діагностування.                                             | 5         | 2         | –         | –        | 3         | –         | –         | –        | –        | –         |
| <b>Тема 23.</b> Системи діагностики технічного стану залізничного рухомого складу.                                   | 7         | 2         | 2         | –        | 3         | 5         | 2         | 1        | –        | 2         |
| <b>Тема 24.</b> Класифікація засобів діагностування на основі залізничного рухомого складу.                          | 5         | 2         | –         | –        | 3         | –         | –         | –        | –        | –         |

| <b>1</b>                                                                                                              | <b>2</b>  | <b>3</b>  | <b>4</b>  | <b>5</b> | <b>7</b>  | <b>8</b>  | <b>9</b>  | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Тема 25.</b> Діагностування на основі вимірювання загального рівня вібрації.                                       | 7         | 2         | 2         | –        | 3         | –         | –         | –         | –         | –         |
| <b>Тема 26.</b> Топологія комп'ютерної мережі діагностичного комплексу транспортного засобу.                          | 5         | 2         | –         | –        | 3         | –         | –         | –         | –         | –         |
| <b>Тема 27.</b> Середовища передавання сигналів у комп'ютерних мережах діагностичного комплексу транспортних засобів. | 7         | 2         | 2         | –        | 3         | 5         | 2         | –         | –         | 3         |
| <b>Тема 28.</b> Інтерфейс інформаційного обміну в діагностичному комплексі транспортного засобу.                      | 5         | 2         | –         | –        | 3         | 5         | 1         | 1         | –         | 3         |
| <b>Тема 29.</b> Автономні лабораторії для діагностування транспортних засобів та трубопроводів.                       | 7         | 2         | 2         | –        | 3         | –         | –         | –         | –         | –         |
| <b>Тема 30.</b> Напрямки стосовно удосконалення підходів до діагностики транспортних засобів.                         | 5         | 2         | –         | –        | 3         | –         | –         | –         | –         | –         |
| Разом за змістовим модулем 4:                                                                                         | 60        | 20        | 10        | –        | 30        | 15        | 5         | 2         | –         | 8         |
| <b>Усього годин за 10-й семестр</b>                                                                                   | <b>90</b> | <b>30</b> | <b>15</b> | <b>–</b> | <b>45</b> | <b>30</b> | <b>10</b> | <b>5</b>  | <b>–</b>  | <b>15</b> |

### Теми практичних занять

| № з/п        | Назва теми                                                       | Кількість годин |              |
|--------------|------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
|              |                                                                  | Денна форма     | Заочна форма |
| 9-й семестр  |                                                                  |                 |              |
| 1.           | Принцип роботи ємнісного акселерометра                           | 2               | –            |
| 2.           | Датчик на основі ефекту Холла                                    | 2               | –            |
| 3.           | Комп'ютерна мережа та її топологія                               | 2               | –            |
| 4.           | Інтерфейси інформаційного обміну діагностичного комплексу        | 2               | 1            |
| 5.           | Протоколи інформаційного обміну діагностичного комплексу         | 2               | 2            |
| 6.           | Комп'ютерна діагностика електроустаткування транспортного засобу | 2               | –            |
| 7.           | Комп'ютерна діагностика двигуна транспортного засобу             | 2               | 2            |
| 8.           | Комп'ютерна діагностика ходової частини транспортного засобу     | 1               | –            |
|              | Разом у 9-му семестрі:                                           | 15              | 5            |
| 10-й семестр |                                                                  |                 |              |
| 1.           | Принцип та режими роботи ультразвукового датчика                 | 2               | –            |
| 2.           | Конструкція та принцип дії індуктивного датчика                  | 2               | 2            |
| 3.           | Опис та технічні характеристики датчика вологості та температури | 2               | –            |
| 4.           | Датчик тиску. Конструкція та технічні характеристики             | 2               | 2            |
| 5.           | Датчики для вимірювання параметрів вібрації                      | 2               | 1            |
| 6.           | Конструкція датчика кута повороту                                | 2               | –            |
| 7.           | Конструкція та принцип дії датчика наближення                    | 2               | –            |
| 8.           | Датчик нахилу. Конструкція та технічні характеристики            | 1               | –            |
|              | Разом у 10-му семестрі:                                          | 15              | 5            |

### Теми лабораторних занять

Лабораторні роботи не передбачено.

### Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- пошук та аналіз корисної літератури – **15 год/9-й семестр**;
- опрацювання лекційних робіт – **0,25 год. / 1 год. занять ( 0,5 год на 1 лекцію )**;
- опрацювання практичних робіт – **0,5 год. / 1 год. занять ( 1 год на 1 пр. зан. )**.

**Завдання для самостійної роботи**

| № з/п        | Вид роботи                          | Кількість годин |              |
|--------------|-------------------------------------|-----------------|--------------|
|              |                                     | Денна форма     | Заочна форма |
| 9-й семестр  |                                     |                 |              |
| 1            | Пошук та аналіз корисної літератури | 15              | 5            |
| 2            | Опрацювання лекційних робіт         | 15              | 5            |
| 4            | Опрацювання практичних робіт        | 15              | 5            |
|              | Разом                               | 45              | 15           |
| 10-й семестр |                                     |                 |              |
| 1            | Пошук та аналіз корисної літератури | 15              | 5            |
| 2            | Опрацювання лекційних робіт         | 15              | 5            |
| 4            | Опрацювання практичних робіт        | 15              | 5            |
|              | Разом                               | 45              | 15           |
|              | Всього:                             | 90              | 30           |

**Індивідуальне наукове-дослідне завдання**

Індивідуальне науково-дослідне завдання не передбачено.

**Індивідуальне завдання**

Не передбачено.

**6 Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування**

Методи навчання, які використовуються для засвоєння програмного матеріалу та активізації навчального процесу:

– робота з літературою – опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольно-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформативної освіти;

– пояснення – словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;

– ілюстрування – показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;

– відеометод – використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;

– інструктаж – ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами; матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця; практична робочого місця;

– практична робота – метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків.

Методи контролю і самоконтролю: фронтальне опитування.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- відповідь на практичних заняттях;
- підсумкова екзаменаційна робота.

### 7 Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки за роботу на лекції та на практичних заняттях, з поточного контролю, оцінки за відповіді на запитання за чотирма змістовими модулями і оцінки з підсумкової екзаменаційної роботи ( ПЕР ). У проміжних оцінках студент може набрати від 60 балів до 100 балів. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру ( відповіді на запитання під час лекцій та практичних занять ).

Питома вага ПЕР в загальній системі оцінок – **44 балів**. Бали, отримані за підсумкову екзаменаційну роботу, додаються до балів за роботу на лекції та на практичних заняттях.

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 активності на лекціях та практичних роботах.

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

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

#### Максимальна кількість балів за період навчання

| Форма контролю         | Максимальна кількість балів |                        |
|------------------------|-----------------------------|------------------------|
|                        | Денна форма                 | Заочна форма           |
|                        | 9-й семестр                 | 9-й семестр            |
|                        | ЗМ1+ЗМ2                     | ЗМ1+ЗМ2                |
| Відповіді на запитання | 8 × 7 балів = 56 балів      | 8 × 7 балів = 56 балів |
| Підсумковий контроль   | 1 × 44 бали = 44 балів      | 1 × 44 бали = 44 балів |
| <b>Всього:</b>         | <b>100 балів</b>            | <b>100 балів</b>       |
| Форма контролю         | 10-й семестр                | 10-й семестр           |
|                        | ЗМ3+ЗМ4                     | ЗМ3+ЗМ4                |
|                        |                             |                        |
| Відповіді на запитання | 8 × 7 балів = 56 балів      | 8 × 7 балів = 56 балів |
| Підсумковий контроль   | 1 × 44 бали = 44 балів      | 1 × 44 бали = 44 балів |
| <b>Всього:</b>         | <b>100 балів</b>            | <b>100 балів</b>       |

### Критерії оцінювання відповідей на запитання

| Відповіді на практичних заняттях |              | Критерії оцінювання                                                                       |
|----------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Денна форма                      | Заочна форма |                                                                                           |
| 9-й семестр                      | 9-й семестр  |                                                                                           |
| 6-7                              | 6-7          | Відповідь правильна, повна, логічна.                                                      |
| 4-5                              | 4-5          | Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.               |
| 2-3                              | 2-3          | Відповідь містить більше 50% правильності викладання.                                     |
| 1                                | 1            | Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована.                     |
| 0                                | 0            | Студент не дає відповіді.                                                                 |
|                                  |              | Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 56 балів (за 8 практичних робіт). |
| Відповіді на практичних заняттях |              | Критерії оцінювання                                                                       |
| Денна форма                      | Заочна форма |                                                                                           |
| 10-й семестр                     | 10-й семестр |                                                                                           |
| 6-7                              | 6-7          | Відповідь правильна, повна, логічна.                                                      |
| 4-5                              | 4-5          | Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.               |
| 2-3                              | 2-3          | Відповідь містить більше 50% правильності викладання.                                     |
| 1                                | 1            | Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована.                     |
| 0                                | 0            | Студент не дає відповіді.                                                                 |
|                                  |              | Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 56 балів (за 8 практичних робіт). |

### Критерії оцінювання підсумкових екзаменаційних робіт ( ПЕР )

| ПЕР     | Критерії оцінювання                                                                                         |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 - 22 | Повна відповідь ( не менше 90% потрібної інформації ), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд. |
| 11 - 14 | Достатньо повна відповідь ( не менше 75% потрібної інформації ), або незначні неточності.                   |
| 6 - 10  | Неповна відповідь ( не менше 60% потрібної інформації ) та присутні деякі помилки.                          |
| 1 - 5   | Незадовільна відповідь.                                                                                     |
| 0       | Студент не з'явився для написання підсумкової екзаменаційної роботи.                                        |
|         | Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 44-и бали ( за 1-у ПЕР )                            |

### 8 Критерії оцінювання результатів навчання

|                      |     | Денне / заочне відділення |                 |                      |                   | Денне / заочне відділення |                 |
|----------------------|-----|---------------------------|-----------------|----------------------|-------------------|---------------------------|-----------------|
|                      |     | 9-й семестр               |                 |                      |                   | 10-й семестр              |                 |
|                      |     | Вид роботи                | Кількість балів |                      |                   | Вид роботи                | Кількість балів |
| 1                    | 2   | 3                         | 4               | 5                    | 6                 | 7                         | 8               |
| ЗМ1                  | T2  | Практичне заняття         | 7               | ЗМ3                  | T16               | Практичне заняття         | 7               |
|                      | T4  | Практичне заняття         | 7               |                      | T18               | Практичне заняття         | 7               |
|                      | T6  | Практичне заняття         | 7               |                      | T20               | Практичне заняття         | 7               |
|                      | T8  | Практичне заняття         | 7               | ЗМ4                  | T21               | Практичне заняття         | 7               |
| ЗМ2                  | T10 | Практичне заняття         | 7               |                      | T23               | Практичне заняття         | 7               |
|                      | T12 | Практичне заняття         | 7               |                      | T25               | Практичне заняття         | 7               |
|                      | T14 | Практичне заняття         | 7               |                      | T27               | Практичне заняття         | 7               |
|                      | T15 | Практичне заняття         | 7               | T29                  | Практичне заняття | 7                         |                 |
| Підсумковий контроль |     | Екзаменаційна робота      | 44              | Підсумковий контроль |                   | Екзаменаційна робота      | 44              |
| Сума                 |     |                           | 100             | Сума                 |                   |                           | 100             |

За бажанням студент може отримати додаткові бали за позааудиторну роботу:

- участь у всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт – 20 балів;
- доповідь на науковій конференції НУК за темою, пов'язаною з електрифікацією транспортних засобів – 20 балів.

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

На лекційних заняттях використовуються технічні засоби, а саме: комп'ютер, мультимедійний проєктор або інтерактивна дошка. Якщо є можливість інтерактивної дошки або проєктора, то наочні пояснення можна організовувати таким чином: теоретичні відомості будуть наочно супроводжуватися демонстрацією на інтерактивній дошці ( за наявності ), або мультимедійному проєкторі. Це дає можливість здобувачу не тільки почути, а й побачити, що сприяє більш ефективному засвоєнню нового матеріалу. Такі лекції є найдоступнішою і найцікавішою формою викладання нового матеріалу з навчальної дисципліни « Діагностичні комплекси транспортних засобів ». Також, можливе використання: вітчизняних та закордонних фахових журналів; навчальних плакатів в аудиторіях; матеріали розміщені на профільних інтернет платформах; проспекти фірм-виробників транспортних засобів; зразки давачів та їх супутнього обладнання, що знаходяться у спеціалізованих лабораторіях кафедри.

## **10 Рекомендовані джерела інформації**

### **Основна література**

1. Біліченко, В. В., Крещенецький В. Л., Кукурудзяк Ю. Ю., Цимбал С. В. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів: Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 118 с.
2. Заміховський, Л. М., Калявін В. П. Проектування систем діагностування: Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Видавництво « Полум'я », 2003. – 248 с.
3. Хітров І. О., Гавриш В. С. Ремонт машин і обладнання. – Рівне : НУВГП, 2012. – 184 с.
4. Кравченко, В. М., Сидоров В. А., Седуш В. Я. Технічне діагностування механічного обладнання: Підручник. – Донецьк: Юго-Восток, 2007. – 446 с.
5. Калкаманов С. А., Коваленко А. В., Шавкун В. М. Конспект лекцій з дисциплін «Технічна діагностика електромеханічних систем», «Діагностування рухомого складу електричного транспорту» ( для студентів усіх форм навчання за напрямом підготовки 6.050702 «Електромеханіка» спеціальності "Електричний транспорт"). – Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова – Х.: ХНУМГ, 2014. – 152 с.
6. Борзилов І. Д. Удосконалення технології технічного обслуговування та ремонту вагонів засобами технічної діагностики: Навчальний посібник, ч. 1. – Харків, ТОВ « Енергозберігаючі технології », 2003. – 91 с.
7. Борзилов І. Д. Удосконалення технології технічного обслуговування та ремонту вагонів засобами технічної діагностики: Навчальний посібник, ч. 2. – Харків, ТОВ « Енергозберігаючі технології », 2003. – 83 с.
8. Бабічева О. Ф., Єсаулов С. М. Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв, компонентів цифрових систем керування та діагностичних комплексів: Навчальний посібник. – Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 355 с.
9. Шокарев О. М., Болтянська Н. І. Засоби діагностики сучасних автотранспортних засобів. 2020.
10. Люлька В. С., Коньок М. М., Перинський Ю. Є., Клімов О. М. Основи діагностики автомобіля : навч.-метод. посіб. – Чернігів : ЧНПУ ім. Т. Г. Шевченка, 2013. – 188 с.
11. Яцківський Л. Ю., Зеркалов Д. В. Загальний курс транспорту: Навчальний посібник, кн. 2. – Арістей, 2007. – 504 с.
12. Колобов К. С. Удосконалення способу експрес-діагностування технічного стану дизелів колісних транспортних засобів : дис. канд. техн. наук. Київ : National Transport University, 2019.

13. Бороденко О. В. Діагностика електрообладнання автомобілів. Луцьк : Lutsk National Technical University. URL: PDF.

14. Ніколаєнко А.М., Міняйло Н.О. Мікропроцесорні та програмні засоби автоматизації: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗДІА, 2011. – 444 с.

15. Пістун Є.П., Стасюк І.Д. Основи автоматики та автоматизації: Навчальний посібник. – Львів: Львівська політехніка, 2018. – 336 с.

### Допоміжна література

1. Бурштинський М. В., Хай М. В., Харчишин Б. М. Давачі: Навчальний посібник. – 2-ге вид. доповн. – Львів: ТзОВ «Простір М», 2014. – 202 с.

2. Єгольников О.О. Основні принципи розробки системи підтримки прийняття рішень управління процесами діагностування і моніторингу засобів автоматики для мереж залізнично-водного сполучення. East European Scientific Journal Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe. 2019. № 11 (51). 5. Р. 11–16.

3. Інтеграція діагностики транспортних засобів за стандартом OBD-II з інформаційними системами [Електронний ресурс]. Вісник Khmelnytskyi National University.

4. Markowska K., Woźniak M. Motor vehicle diagnostics in military units // Journal of KONES Powertrain and Transport. 2018. Vol. 25, No. 2. P. 245–252. DOI: 10.5604/01.3001.0012.2809. URL: PDF.

Розробник:

канд. техн. наук, доцент кафедри ЕІС та РК



Ключков О. П.