

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Група АЕ-41

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор з НІР

професор \_\_\_\_\_ С.Я. Ходирєв

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 року

### РОБОЧА ПРОГРАМА

<b>навчальної дисципліни</b>	<u>Теорія надійності мехатронних систем</u> (назва навчальної дисципліни згідно освітньої програми)
<b>підготовки</b>	<u>бакалавр</u> (назва освітньо-кваліфікаційного рівня)
<b>в галузі знань</b>	<u>14 Електрична інженерія</u> (шифр і назва галузі знань)
<b>спеціальності</b>	<u>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</u> (шифр і назва спеціальності)
<b>за освітньою програмою<sup>1</sup></b>	<u>Електромобіль та автомобільна електроніка,</u> (назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)
<b>мова навчання</b>	<u>державна</u> (мова, на якій проводиться навчання за робочою програмою)

2020 рік

<sup>1</sup> якщо програма навчальної дисципліни розроблена для декількох освітніх програм за даною спеціальністю, то вказуються усі освітні програми

## 1. Мета вивчення навчальної дисципліни:

1.1. Метою вивчення навчальної дисципліни «Теорія надійності мехатронних систем» є підготовка фахівців у галузі є підготовка фахівців у галузі сучасних поглядів в теорії надійності, які дозволяють аналізувати надійність мехатронних систем, як сукупність механічних електронних та інформаційних систем.

1.2. Предметом вивчення навчальної дисципліни є закономірності появи відмов, методи підвищення надійності технічних систем, надійності електронних засобів, надійності програмного забезпечення.

1.3. Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчення студентами основ теорії надійності мехатронних систем на рівні знань, необхідних для засвоєння системи взаємозв'язаних профільюючих дисциплін та на рівні вмінь, достатніх для практичної діяльності за фахом;
- формування у студентів сукупності знань з основ діагностики мехатронних систем, на рівні, який необхідний для засвоєння системи взаємозв'язаних профільюючих дисциплін.

2. Передумови для вивчення дисципліни «Теорія надійності мехатронних систем». Вважаючи, що навчальна дисципліна «Теорія надійності мехатронних систем» викладається на 4 курсі (8 семестр) вона повинна містити цикли фундаментальних дисциплін: фізика, вища математика.

## 3. Опис навчальної дисципліни.

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни <sup>2</sup>	
	денна форма навчання	заочна (дистанційна) форма навчання <sup>3</sup>
Кількість кредитів - 3 Кількість годин - 90	обов'язкова (обов'язкова, вибіркова)	
Семестр викладання дисципліни	8 (порядковий номер семестру)	_____ (порядковий номер семестру)
Вид контролю:	екзамен (залік, екзамен)	
<b>Розподіл часу:</b>		
- лекції (годин)	16	____
- лабораторні роботи (годин)	16	____
- практичні заняття (годин)	____	____
- самостійна робота студентів (годин)	28	____
- курсовий проект (годин)	____	____
- курсова робота (годин)	____	____
- розрахунково-графічна робота (контрольна робота)	____	____
- підготовка та складання екзамену (годин)	30	____

#### 4. Очікувані результати навчання з дисципліни.

В результаті вивчення дисципліни «Теорія надійності мехатронних систем» студенти повинні знати:

- основні поняття і показники теорії надійності;
- математичні основи надійності;
- основи надійності складних систем;
- методи розрахунку надійності мехатронних систем з різною природою відмов елементів;
- технічна діагностика;
- методи підвищення надійності мехатронних систем.

Вміти:

- самостійно виконувати оцінку одиничних показників надійності мехатронних систем;
- розраховувати комплексні показники надійності мехатронних систем;
- розраховувати показники надійності структурно-резервованих механічних, електронних та інформаційних систем.

Бути ознайомленими:

- з історією виникнення і розвитку теорії надійності;
- з видами зносу та корозійних порушень технічних об'єктів;
- з показниками надійності програмних засобів, які використовуються в мехатронних системах.

#### 5. Критерії оцінювання результатів навчання.

Поточний контроль знань студентів здійснюється у вигляді усного опитування, тестів, захисту лабораторних робіт, вирішення задач, виконання практичних завдань. Підсумкова звітність з дисципліни «Теорія надійності мехатронних систем» передбачена в кінці семестру в формі екзамену. Навчальні досягнення студентів оцінюються за 100-бальною шкалою, шкалою ЄКТС і національною шкалою:

Сума балів	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
75-79	C		
67-74	D		
60-66	E	задовільно	не зараховано
35-59	FX	незадовільно	
1-34	F		

– оцінка "відмінно" виставляється студенту, що вільно володіє програмним матеріалом, повно, послідовно, логічно і докладно викладає відповіді на питання контрольної роботи;

– оцінка "добре" виставляється студенту, що твердо володіє програмним матеріалом, грамотно викладає відповіді на питання контрольної роботи. Але при

викладенні матеріалу допускаються деякі помилки або питання розкриті не повністю;

– оцінка "задовільно" виставляється студенту, що твердо володіє основним програмним матеріалом. Але під час відповіді на питання допускає помилки в визначенні і формулюваннях, зазнає скрути під час розрахунку задач і відповідях на питання;

– оцінка "незадовільно" виставляється студенту, що слабо володіє основним програмним матеріалом, допускає грубі помилки в формулюваннях і при виводі основних залежностей. На запитання контрольної роботи відповіді не надає або надає невірно.

## **6. Засоби діагностики результатів навчання.**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- завдання на лабораторному обладнанні;
- тестові завдання;
- екзаменаційні білети.

## 7. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість годин		Назва ПР, ЛР, СЗ,СРС	Кількість		Література
	очна	заочна		очна	заочн	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
<b>Розділ 1. Властивості надійності мехатронних систем</b>						
Тема 1. Особливості теорії надійності мехатронних систем. Основні поняття та визначення. Класифікація відмов.	2		ЛР 1. Математичні основи надійності. СРС 1. Математичний апарат для обробки випадкових величин.	2 4		1-5
Тема 2. Життєвий цикл об'єкту. Підтримання надійності об'єкту при експлуатації.	2		ЛР 2. Закони розподілу випадкових величин. СРС 2. Нормальний розподіл.	2 3		1-5
Тема 3. Показники для оцінки безвідмовності, довговічності, збереженості, ремонтпридатності. Комплексні показники надійності.	2		ЛР 3. Розрахунок імовірності безвідмовної роботи. СРС 3. Розподіл Вейбула.	2 3		1-5
<b>Розділ 2. Основи надійності складних мехатронних систем</b>						
Тема 1. Особливості складних систем. Структура складних систем.	2		ЛР 4. Розрахунок надійності мехатронних систем при послідовному з'єднанні її елементів. СРС 4. Розрахунок надійності системи при послідовному з'єднанні її елементів.	2 4		1-5
Тема 2. Особливості розрахунку надійності складних систем.	2		ЛР 5. Розрахунок надійності мехатронних систем при паралельному з'єднанні її елементів. СРС 5. Розрахунок надійності системи при паралельному з'єднанні її елементів.	2 4		1-5

Тема 3. Знос технічних об'єктів та систем Види та характеристики зносу. Корозійні порушення.	2		ЛР 6. Визначення зносу мехатронних систем. СРС 6. Методи визначення зносу мехатронних систем.	2 2		1-5
<b>Розділ 3. Технічна діагностика</b>						
Тема 1. Загальні поняття та завдання технічної діагностики.	1		ЛР 7. Розрахунок надійності відновлювальних технічних об'єктів. СРС 7. Вибір діагностичних параметрів.	2 2		1-5
Тема 2. Закономірності зміни параметрів стану в процесі експлуатації автомобілів. Методи і види діагностування.	1		ЛР 8. Формування матриці станів діагностичної моделі. Визначення мінімального діагностичного тесту. СРС 8. Переформування матриці станів до вигляду таблиці покриттів.	2 2		1-5
Тема 3. Комп'ютерна діагностика автомобіля. Стандарти в автомобільній діагностиці.	2		СРС 9. Загальні вимоги до засобів технічного діагностування.	2		1-5
<b>Розділ 4. Методи підвищення надійності.</b>						
Тема 1. Методи підвищення надійності. Види резервування в інформаційних системах.	2		СРС 10. Методи підвищення надійності мехатронних систем.	2		1-5
<b>УСЬОГО</b>	<b>16</b>		<b>ЛР</b> <b>СРС</b>	<b>16</b> <b>28</b>		

## **8. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять<sup>4</sup> \_\_\_\_\_**

### **9. Форми поточного та підсумкового контролю.**

Опитування за лекційним матеріалом, захист лабораторних робіт, тестування, екзамен.

### **10. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення.**

Персональний комп'ютер, Microsoft Excel, Wolfram Mathematica та ін.

### **11. Рекомендовані джерела інформації.**

1. Диагностика и техническое обслуживание машин : учебник для студентов высш. учеб заведений / [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 432 с.

2. Каштанов В.А. Теория надежности сложных систем /В.А. Каштанов, А.И. Медведев. – 2-е изд, перераб. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 608 с.

3.Боровиков С.М. Расчет показателей надежности РЭС / С. М. Боровиков, К. Н. Цирельчук, Ф. Д. Троян. – Минск: БГУИР, 2010. – 71 с.

4. Бороденко Ю. М. Диагностика електрообладнання автомобілів / Ю. М. Бороденко, О. А. Дзюбенко, О. М. Биков : навчальний посібник. – Х.: ХНАДУ, 2014. – 300 с.

5. Бороденко Ю. М. Диагностика мехатронних систем автомобіля / Ю. М. Бороденко, О. А. Дзюбенко, О. М. Биков : підручник. – Х.: ХНАДУ, 2016. – 320 с.

---

<sup>4</sup> Вказується орієнтовна тематика КП, КР, ргр, якщо вони передбачені навчальною програмою

**Розроблено та внесено:** кафедра автомобільної електроніки

**Розробник програми:** к.т.н, доцент \_\_\_\_\_ Трунова І.С.

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні кафедри  
Протокол № \_\_\_ від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2020 р.

**Завідувач кафедри** д.т.н., професор \_\_\_\_\_ Бажинов О.В.

**“Погоджено”**  
**Декан автомобільного факультету**

д.т.н., професор \_\_\_\_\_ Сараєв О.В. “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2020 року