

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Перший проректор з НІР  
Професор А.Г. Багракова  
“ ” 2023 року



**РОБОЧА ПРОГРАМА**

<b>навчальної дисципліни</b>	<u>ОК 9 «Функціональна стабільність машин»</u> (шифр за освітньою програмою і назва навчальної дисципліни)
<b>статус дисципліни</b>	<u>обов'язкова</u> (обов'язкова / вибіркова)
<b>рівень вищої освіти</b>	<u>магістерський</u> (перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (освітньо-науковий))
<b>галузь знань</b>	<u>13 Механічна інженерія</u> (шифр і назва галузі знань)
<b>спеціальність</b>	<u>131 прикладна механіка</u> (шифр і назва спеціальності)
<b>освітня програма</b>	<u>Комп'ютерний інжиніринг технологій машинобудування і ремонту машин</u> (назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)
<b>мова навчання</b>	<u>державна</u>

2023 рік

**1. Мета вивчення навчальної дисципліни** є підготовка фахівців до практичної діяльності в галузі експлуатації, технічного обслуговування і ремонту машин на рівні професійних вимог зі спеціальності, які забезпечують їх функціональну стабільність параметрів та характеристик при застосуванні на транспорті та його інфраструктурі.

**Предмет:** параметри та характеристики конструкторського і технологічного інжинірингу до застосування методів прикладної механіки для формування функціональної стабільності виробів, які використовуються на транспорті та в транспортній інфраструктурі, забезпечення їх ефективного функціонування у виробництві та ремонті машин.

**Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:** • аналітичні, числові та експериментальні дослідження функціональної стабільності машин, в тому числі динаміки руху; • методи і методики розрахунків елементів конструкцій і машин методами прикладної механіки, визначення показників надійності; • технології виготовлення, ремонту, модернізації, відновлення і утилізації машин, технологічного обладнання та їх складових; • методи техніко-економічного аналізу діяльності (ефективності) виробничих та ремонтних підприємств, інформаційні та інформаційно комунікаційні технології.

## 2. Передумови для вивчення освітнього компоненту:

цикл дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, а також дисципліни пов'язані зі стабільністю функціонування агрегатів, систем та вузлів автомобільного транспорту

## 3. Загальні відомості. Опис навчальної дисципліни (згідно ОПП)

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
<b>Кількість кредитів / год.</b>	5/150	–
<b>Семестр викладання дисципліни</b>	2	–
<b>Розподіл часу за навчальним планом:</b>		
– лекції, год.	16	–
– практичні (семінарські) заняття, год.	16	–
– лабораторні заняття, год.	–	–
– самостійна робота, год.	88	–
– курсовий проект, год.	–	–
– курсова робота, год.	–	–
– розрахунково-графічна робота (контрольна робота), год.	–	–
– підготовка та складання екзамену, год.	30	–
Підсумковий контроль (залік або екзамен)	екзамен	–

#### **4. Компетентності:**

##### *Загальні компетентності:*

ЗК 1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.

##### *Фахові компетентності:*

ФК 1– Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог. ФК 2– Здатність описати, класифікувати та змоделювати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні теорій та практик механічної інженерії, а також знаннях суміжних наук. ФК 5– Здатність застосовувати методи прикладної механіки і комп'ютерного інжинірингу для визначення та забезпечення показників функціональної стабільності машин.

#### **5. Очікувані результати навчання з дисципліни:**

РН 1– Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань. РН 3– Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні. РН 4– Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації. РН 5– Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення. РН 11– Розробляти управлінські та/або технологічні рішення за невизначених умов та вимог, оцінювати і порівнювати альтернативи, аналізувати ризики, прогнозувати можливі наслідки. РН 12– Розробляти інноваційні технологічні рішення для забезпечення функціональної стабільності машин (перш за все транспортних машин військового призначення) на етапах виробництва, модернізації і ремонту, використовуючи засоби комп'ютерного інжинірингу. РН 13– Розробляти технології відновлення деталей, модернізації та ремонту машин із застосуванням верстатів з ЧПУ, промислових 3D-принтерів, контрольно-вимірювального і ремонтно-відновлювального обладнання, у тому числі інноваційного з комп'ютерним управлінням на основі елементів штучного інтелекту.

#### **6. Методи навчання:**

МН1– словесний метод (лекція, бесіда, навчальна дискусія, пояснення, розповідь); МН2 – практичний метод (практичні заняття, виконання вправ, виконання ситуативних завдань; написання листів та статей, ділові та рольові ігри, метод мозкової атаки, тренінги, творчі роботи); МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій, самостійне спостереження, складання графічних схем і

таблиць, плакати); МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; науковою літературою; нормативною літературою; робота за підручниками і посібниками; пошук інформації за завданням); МН6 – самостійна робота.

### 7. Критерії оцінювання результатів навчання

У відповідності з «Положенням про організацію навчального процесу в ХНАДУ» (СТВНЗ 7.1-01:2019 від 28.12.2018), розроблені єдині форми і методи контролю знань студентів та критерії оцінок.

*Поточний контроль:* усне опитування, виконання практичних робіт, усне опитування на практичних заняттях, тестування.

Підсумковий контроль: екзамен.

Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою п'ятибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальну шкалу. Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті за п'ятибальною шкалою («5», «4», «3», «2», «1») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

Здобувач вищої освіти має отримати оцінку з кожної теми. Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи. Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою.

Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять. Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою. Мінімальна оцінка за складання екзамену, за якої здобувачеві визначається підсумкова оцінка, становить 60 балів. Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену

$$PK^{iioi+} = 0,6K^{iioi+} + 0,4E$$

$K^{iioi+}$  – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю

$$K^{iioi+} = \frac{K_1 + K_2 + \dots + K_n}{n}$$

$K_1 + K_2 + \dots + K_n$  – оцінка успішності  $n$ -го заходу поточного контролю;

$n$  – кількість заходів поточного контролю;

$E$  – оцінка за результатами екзамену (за 100-бальною шкалою).

Рейтингова оцінка з дисципліни та її переведення в оцінки за національною шкалою і шкалою ECTS здійснюється згідно з Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти ХНАДУ.

### 8. Засоби діагностики результатів навчання: екзамен

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

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість лекційних годин		Назва тем (ЛР, ПР, СЗ, СРС, тощо)	Кількість годин		Література
	очна	заочна		очна	заочна	
Тема 1. Стабільність експлуатаційних властивостей як умова ефективної експлуатації машин	2		ПЗ: Визначення ймовірності безвідмовної роботи СРС1 - Стабільність функціонування машин та напрямки її покращення;	2 14		1; 2
Тема 2. Коефіцієнт корисної дії трансмісії транспортного-тягової машини. Динамічний ККД трансмісії;	2		ПЗ: Розрахунок надійності у періоди нормальної експлуатації та поступових відмов СРС 2 – Підвищення динамічного ККД трансмісії на етапі проектування транспортно-тягової машини;	2 15		1; 2
Тема 3. Аналіз стійкої роботи трансмісії по показнику ККД;	4		ПЗ: Розрахунок надійності виробів, що відновлюються СРС 3 Дослідження методу парціальних прискорень для діагностування технічного стану двигуна та трансмісії в експлуатаційних умовах та на промисловому конвеєрі;	2 15		1; 2
Тема 4. Аналіз втрат енергії моторно-трансмісійних установках тягових машин;	2		ПЗ: Розрахунок надійності послідовної системи СРС 4 Оцінка стійкості положення коліс машини методом парціальних прискорень;	2 15		1; 2
Тема 5 Оцінка керованості колісної машини методом парціальний прискорень;	2		ПЗ: Розрахунок надійності систем із резервуванням СРС 5 Дослідження і оцінка функціональної стабільності моторно-трансмісійної установки.	2 14		1; 2
Тема 6 Рівні реалізації управління функціональною стабільністю автомобіля	4		ПЗ: Розрахунок надійності деталей машин окремих груп СРС 6 Система показників оцінки якості транспортних робіт	2 15		1; 2
<b>Разом</b>			<b>ЛК</b>	<b>16</b>	–	–
			<b>ПР</b>	<b>16</b>	–	–
			<b>СР</b>	<b>88</b>	–	–
			<b>Екзамен</b>	<b>30</b>	–	–
<b>Всього</b>			<b>–</b>	<b>120</b>	–	–

## 10. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять –

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення: MS Excel, Mathcad 15.1, платформа ZOOM.

## 12. Рекомендовані джерела інформації

### 12.1 Базова література

1. Динамічні властивості і стабільність функціонування автотранспортних засобів /За редакцією М.А. Подригало, О.С. Полянського. – Харків: ХНАДУ, 2014. – 204 с.

2. Метод парціальних прискорень та його застосування в динаміці мобільних машин /[М.П. Артемов, А.Т. Лебедев, М.А. Подригало та інш.]; під ред. М.А. Подригало./Харків: Вид-во «Міськдрук», 2012. – 220с.

### 12.2. Допоміжна література

3. Podrigalo, M., Dubinin, Y., Molodan, A., Polianskyi, O. et al., “New Methods and Systems for Monitoring the Functional Stability Parameters of Wheel Machines Power Units,” SAE Technical Paper 2020-01-2014, 2020, doi:10.4271/2020-01-2014.


### 12.3 Додаткові джерела:

4. Навчальний сайт ХНАДУ: dl.khadi.kharkov.ua

5. Файловий архів ХНАДУ: files.khadi.kharkov.ua

Дистанційний курс: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=4161>

## Розробник (и):

професор каф. ТМ та РМ, д-р техн. наук,  Олександр ПОЛЯНСЬКИЙ  
04” липня 2023 року

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри.  
Протокол № 18 від “04” липня 2023 р.

## Завідувач кафедри ТМ та РМ

д-р техн. наук, проф.

04” липня 2023 року



Михайло ПОДРИГАЛО

## Погоджено

### Гарант освітньої програми

доцент каф. ТМ та РМ, д-р техн. наук

04” липня 2023 року



Юрій ТАРАСОВ

## Декан автомобільного факультету

д.т.н., професор

“06” липня 2023 року



Леонтьєв Д.М.