

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

З А Т В Е Р Д Ж У Ю
Перший проректор з НІП
Професор  А. Г. Батракова
" _____ " 2023 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни ОК 5 «Динаміка машин з пружними ланками»
(шифр за освітньою програмою і назва навчальної дисципліни)

статус дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / вибіркова)

рівень вищої освіти магістерський
(перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (освітньо-науковий))

галузь знань 13 Механічна інженерія
(шифр і назва галузі знань)

спеціальність 131 прикладна механіка
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма Комп'ютерний інжиніринг технологій машинобудування і ремонту машин
(назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)

мова навчання державна

2023 рік

1. Мета навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є підготовка фахівців в області прикладної механіки і формування їхнього світогляду за допомогою останніх досягнень науки і техніки.

Предмет: вплив пружних ланок на динаміку машин та методи їх врахування.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є: – освоєння студентами основ динаміки машин, що мають пружні ланки, на рівні знань, достатніх для засвоєння ними системи взаємозалежних дисциплін; – оволодіння студентами навиками розрахунків машин, що мають пружні ланки; – ознайомлення студентів з основами динаміки машин з урахуванням пружних ланок, що розширюють кругозір бакалавра.

2. Передумови для вивчення дисципліни: «Вища математика» (особливо її розділ «Теорія ймовірності та математична статистика»), «Теоретична механіка», «Теорія механізмів та машин», «Опір матеріалів», «Деталі машин», ВСТВ.

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів / год.	3/90	
Семестр викладання дисципліни	$\frac{1}{\text{---}}$ (порядковий номер семестру)	$\frac{\text{---}}{\text{---}}$ (порядковий номер семестру)
Розподіл часу за навчальним планом:		
– лекції, год.	16	
– практичні (семінарські) заняття, год.	16	
– лабораторні заняття, год.	-	
– самостійна робота, год.	58	
– курсовий проект, год.	-	
– курсова робота, год.	-	
– розрахунково-графічна робота (контрольна робота), год.	-	
– підготовка та складання екзамену, год.	-	
Підсумковий контроль (залік або екзамен)	залік	

4. Компетентності:

Загальні компетентності:

Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми (ЗК 1). Здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК 3). Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 6).

Фахові компетентності:

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 1). Здатність описати, класифікувати та змодельовати 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 2). Здатність застосовувати методи прикладної механіки і комп'ютерного інжинірингу для визначення та забезпечення показників функціональної стабільності машин. (ФК 5).

5. Очікувані результати навчання з дисципліни «Динаміка машин з пружними ланками»

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 8. Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах.

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.

"Відмінно" - за відповідь на запитання чи задачу, у яких студент виявив всебічні, систематизовані, глибокі знання програмного матеріалу на основі вивчення курсу лекцій, основної та додаткової літератури, а також творчого використання цих джерел.

"Добре" - за відповідь на запитання або задачу, у яких студент показав повне знання програмного матеріалу, успішне виконання завдань, знання курсу лекцій та основної літератури.

"Задовільно" - за відповідь на запитання або рішення задачі, у яких студент показав знання основного програмного матеріалу в обсязі, достатньому для розуміння основ даної дисципліни, що її забезпечують, а також здібність виконувати завдання, передбачені програмою на рівні репродуктування.

"Незадовільно" - за відповідь, у якій є значні недоліки у знаннях основного матеріалу, допущені принципові помилки при виконання завдань на рівні репродуктування.

Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточний контроль									Разом за дисципліну
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	100
5	12	12	12	12	15	15	12	5	

8. Засоби діагностики результатів навчання залік

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною

шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою,

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті за стобальною шкалою і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K_{\text{поточ}} = \frac{\sum_0^n K_n}{n},$$

де $K_{\text{поточ}}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

K_n – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Підсумкове оцінювання

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

2 Умовою отримання заліку є: – відпрацювання всіх пропущених занять; – середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

– призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;

– призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;

- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється: – за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано).

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

9. 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 годин		Література
	очна	заочна		очна	заочна	
1	2	3	4	5	6	7
1. Вступ. Значення курсу та взаємозв'язок з іншими дисциплінами Характеристики видів руху. Точність руху та її оцінка.	2	-	ПР: Рівномірний та сталий рух. Рішення завдань по характеристикам видів руху. СРС: Несталий рух та його характеристики.	2 7	-	[1];
2. Коефіцієнт корисної дії машин і механізмів	2	-	ПР: Рішення завдань з визначення ККД машин і механізмів СРС: Силовий, миттєвий і цикловий ККД.	2 7	-	[3]
3. Двигун внутрішнього згоряння як джерело механічних коливань в трансмісії	2	-	ПР: Залежність нерівномірності крутного моменту від кількості циліндрів СРС: Моделювання нерівномірності крутного моменту	2 7	-	[1] - [3]
4. Динамічна модель трансмісії з інерційними, пружними і ди-	2	-	ПР: Ефект Зомерфельда-Кононенко СРС: Системи з роз-	2 7	-	[2]; [3]

сипативними ланками			поділеними та зосереджуваними параметрами.			
5. Диференціальне рівняння механічних коливань в трансмісії	2	-	ПР: Резонанс коливань механічної системи СРС: Вільні коливання та вибір їхніх параметрів при проектуванні.	2 7	-	[1] - [3]
6. Вплив демпфера крутих коливань на енергетичні втрати в трансмісії	2	-	ПР: Визначення характеристик демпфера крутих коливань СРС: Аналіз конструкцій демпферів крутих коливань	2 7	-	[3]
7. Вплив нерівномірності крутного моменту ДВЗ і тягової сили на додаткові втрати енергії при русі автомобіля	2	-	ПР: Рішення завдань з визначення втрат енергії СРС: Вплив податливості ходової частини автомобіля на додаткові втрати енергії.	2 8	-	[3]
8. Вплив нерівномірності тягової сили і сумарної сили опору руху на додаткові втрати енергії при сталому русі автомобіля	2	-	ПР: Рішення завдань з визначення втрат енергії СРС: Вплив податливості ходової частини автомобіля на додаткові втрати енергії.	2 8	-	[3]
УСЬОГО за дисципліну	16			16/58	-	
Усього				90		

10. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять¹ _____

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

¹ Вказується орієнтовна тематика КП, КР, ргр, якщо вони передбачені навчальною програмою 1/87.1-01 від 26.03.2021

12. Рекомендовані джерела інформації

12.1 Базова література

1. Кожевников С.М. Динаміка машин з пружними ланками. Монографія / С.М. Кожевников. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1961. – 160 с.
2. Кожевников С.М. Динаміка нестационарних процесів в машинах / С.М. Кожевников. – Київ: Наукова думка, 1986. – 288 с.
3. Динамічні властивості і стабільність функціонування автотранспортних засобів / Д.В. Абрамов, Н.М. Подригало, М.А. Подригало, О.С. Полянський, В.Л. Файст. – Харків: ХНАДУ, 2014. – 204 с.

12.2. Інформаційні ресурси

4.Офіційний сайт Харківського національного автомобільно-дорожнього університету [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу: khadi.kharkov.ua

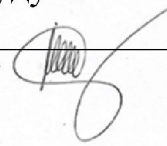
5.дистанційний курс:

<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3183>

Розробник програми:

професор кафедри технології машинобудування і ремонту машин, д.т.н., завідувач

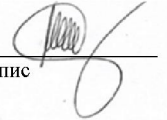
підпис



Подригало М.А.
ПІБ

Завідувач кафедри, проф., д.т.н.

Підпис



Подригало М.А.
ПІБ

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

“Погоджено”

Гарант освітньої програми

Д.Т.Н., доцент

(науковий ступінь, вчене звання)

підпис



Тарасов Ю.В.
(ПІБ декана)

Декан автомобільного факультету

(повна назва факультету, де читається дисципліна)

д.т.н., професор

(науковий ступінь, вчене звання)

підпис



Леонт'єв Д.М.
(ПІБ декана)

“06” липня 2023 року
(день) (місяць) (рік)