

Силабус
освітнього компонента ВД 2
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОП))

Динаміка машин

Назва дисципліни:	Динаміка машин
Рівень вищої освіти:	третій (освітньо-науковий)
Галузь знань:	
Спеціальність:	
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1552
Рік навчання:	2
Семестр:	4 (весняний)
Обсяг освітнього компонента	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра будівельних і дорожніх машин ім. А.М. Холодова
Мова викладання:	українська, англійська (якщо є)
Керівник курсу:	Шевченко Валерій Олександрович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	0672838768
E-mail:	Kaf_bdm@ukr.net

Короткий зміст освітнього компонента:

Метою є розвинення дослідницьких навичків в області теорії і методології динаміки машин та їх складових, продукування нових теоретичних знань щодо сучасних методів вивчення динамічних процесів, концепцій динамічного аналізу машин, практичні навички та вміння застосовувати основні методи та підходи динаміки машин для розкриття особливостей формування динамічної навантаженості будівельних машин та пошуку джерел підвищення показників ефективності машин на підставі аналізу динамічних процесів, які виникають у системах та механізмах машин під час експлуатації.

Предмет: теоретичні та методологічні основи, методичні положення наукових напрямків динаміки машин на сучасному етапі.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- обґрунтування і представлення єдиних теоретико-методологічних основ вивчення та аналізу динамічних процесів будівельних машин та механізмів;
- вивчення методів розрахунку кінематичних та динамічних показників руху машин та механізмів під час виконання робочих операцій;
- формування напрямків удосконалення і розвитку конструкції машин та механізмів;
- формування навичок організації самостійної науково-дослідницької роботи і презентації результатів наукових досліджень.

Передумови для вивчення освітнього компонента:

ОК 1.2. Історія і філософія техніки і технології; ОК 1.4. Методологія наукової діяльності; ОК 1.6 Методи математичного моделювання робочих процесів машин.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.
- ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК4. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК5. Здатність працювати в міжнародному контексті.
- ЗК6. Здатність розробляти проекти та управляти ними.
- ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК9. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання та технології у галузевому машинобудуванні та дотичних до нього міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з галузевого машинобудування та суміжних галузей.

СК2. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоке розуміння наукових текстів за напрямом досліджень.

СК3. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в галузевому машинобудуванні, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК4. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичні до неї міждисциплінарні проекти.

СК5. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

СК6. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті.

СК7. Здатність дотримуватися етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.

СК8. Здатність і готовність розробляти інноваційні конструкції, технологічні процеси і технології у галузевому машинобудуванні, зокрема з врахуванням соціальних потреб, новітніх методів виробництва, заощадження наявних енергоресурсів, використання альтернативних енергетичних джерел.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПРН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з механічної інженерії та технологій на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

ПРН2. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми галузевого машинобудування українською та англійською мовами, кваліфіковано відобразити результати досліджень в публікаціях у провідних вітчизняних та міжнародних наукових виданнях.

ПРН3. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

ПРН4. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у галузевому машинобудуванні та дотичних міждисциплінарних напрямках.

ПРН5. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН6. На основі результатів теоретичних і експериментальних досліджень розробляти та реалізовувати наукові проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання; розв'язувати актуальні наукові задачі галузевого машинобудування з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

ПРН7. Глибоко розуміти загальні принципи та методи механічної інженерії, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у професійній сфері та у викладацькій практиці.

ПРН9. Розуміти сучасні проблеми науково-технічного розвитку науки і техніки враховуючи світові досягнення в галузевому машинобудуванні з урахуванням техніко-економічних і екологічних напрямів, знати і застосовувати сучасні технології енерго- та ресурсозбереження.

ПРН10. Вміння та навички виявляти протиріччя і не вирішенні раніше проблеми або їх частини, формулювати робочі гіпотези, критично сприймати та аналізувати ідеї, шукати власні шляхи вирішення проблеми, базуючись на сучасних бібліографічних і реферативних базах даних, використовуючи, зокрема, і наукометричні платформи, здійснювати критичний аналіз власних досліджень.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Основні поняття динамічної системи. Методи складання динамічних моделей БДМ та механізмів.	2	2
	ПР (ЛР, СЗ) -	-	-
	СР Структурні та розрахункові схеми БДМ та механізмів. Методи їх побудови.	12	12
2	ЛК Зовнішні та внутрішні зусилля, що діють в динамічних системах. Приведення мас, швидкостей, зусиль та жорсткостей.	2	2
	ПР (ЛР, СЗ) Визначення параметрів вільних коливань лінійної одномасної механічної системи.	2	2
	СР Характеристика та математичний опис енергосилових установок БДМ.	12	12
3	ЛК Динаміка великих переміщень БДМ та механізмів.	2	2
	ПР (ЛР, СЗ) -	-	-
	СР Динамічний аналіз процесу прискорення гусенічного бульдозера з гідромеханічною трансмісією.	12	12
4	ЛК Динаміка малих переміщень БДМ та механізмів.	2	2
	ПР (ЛР, СЗ) Визначення параметрів коливань двохмасної механічної системи.	2	2
	СР Визначення динамічних навантажень вантажопідйомного механізму крана.	12	12

5	ЛК Динамічний аналіз автоколивань, що виникають в процесі роботи БДМ та механізмів.	2	2
	ПР (ЛР, СЗ) -	-	-
	СР Теоретичні основи визначення показників автоколивальних процесів в лінійних динамічних системах.	12	12
6	ЛК Методи динамічного аналізу нелінійних динамічних систем.	2	2
	ПР (ЛР, СЗ) Розрахунок навантажень, що виникають при інтенсивному впровадженні ківша навантажувача в штабель матеріалу.	2	2
	СР Характеристики нелінійних ланок машин та механізмів.	12	12
7	ЛК Стохастичні колювання БДМ та механізмів.	2	2
	ПР (ЛР, СЗ) -	-	-
	СР Теоретичні основи теорії статистичних процесів.	12	12
8	ЛК Використання сучасних комп'ютерних технологій для вирішення динамічних моделей.	2	2
	ПР (ЛР, СЗ) Розрахунок раціональних параметрів протиударного газогідравлічного амортизатора.	2	2
	СР Чисельні методи вирішення систем динамічних рівнянь.	12	12
Разом	ЛК	16	16
	ПР (ЛР, СЗ)	8	8
	СР	96	96

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;
- 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

Система оцінювання та вимоги:

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.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

- «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;
- «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;
- «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;
- «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

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

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ - підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ - оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n - кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

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.

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 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 (*обрати потрібне*):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

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

Таблиця 2 - Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
		Оцінка	Критерії

	екзамен	залік		
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
0–34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії (**вказується за наявності**);
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література: (література не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії)

1. Ловейкін В.С., Динаміка машин / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич. - Київ : ЦП «Компринт», 2013. 240 с.
2. Сухарев Э.А. Основы динамики подъемно–транспортных и дорожно–строительных машин : учеб. Пособие / Э.А. Сухарев. - Ровно : НУВХП, 2012. 191 с.
3. Шевченко В.О. Динаміка і міцність будівельних і дорожніх машин: навч. посібник / В.О. Шевченко, О.В. Ярижко, О.О. Рєзніков. - Харків: ХНАДУ, 2014 . 190 с.

4. Машини для земляних робіт : навч. посіб. / Л. А. Хмара, С. В. Кравець, М. П. Скорблюк та ін. ; за ред. Л. А. Хмари, С. В. Кравця. - Харків : ХНАДУ, 2014. 546 с.
5. Tony L. Schmitz, K. Scott Smith Machining Dynamics. Frequency Response to Improved Productivity // Springer International Publishing AG, part of Springer Nature 2019, 389 p.
6. Kai Cheng Machining Dynamics. Fundamentals, Applications and Practices // 2009 Springer-Verlag London Limited, 341p.

Додаткові джерела:

1. дистанційний курс:
<https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1552>
2. Динаміка, міцність та проектування машин і приладів : Вісник Національного університету «Львівська політехніка». URL: <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/2369>
3. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Динаміка і міцність машин. URL: <http://vestnik.kpi.kharkov.ua/redkolegij/>
4. Journal of Dynamics of Machines. URL: <https://www.gudapuris.com/journal-of-dynamics-of-machines.php>

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни _____
підпис

Валерій ШЕВЧЕНКО
ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми

підпис

Наталія ФІДРОВСЬКА
ПІБ

Завідувач кафедри

підпис

Валерій ШЕВЧЕНКО
ПІБ