

**Силабус**  
**освітнього компоненту ОК 1**  
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОП))

**Динаміка будівельних і дорожніх машин**

Назва дисципліни:	<b>Динаміка будівельних і дорожніх машин</b>
Рівень вищої освіти:	<b>другий (магістерський)</b>
Галузь знань:	<b>13 Механічна інженерія</b>
Спеціальність:	<b>133 Галузеве машинобудування</b>
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	<b>«Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання»</b>
Сторінка курсу в Moodle:	<b><a href="https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=729">https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=729</a></b>
Рік навчання:	<b>1</b>
Семестр:	<b>1 (осінній)</b>
Обсяг освітнього компоненту	<b>5 кредити (150 годин)</b>
Форма підсумкового контролю	<b>Екзамен</b>
Консультації:	<b>за графіком</b>
Назва кафедри:	<b>кафедра будівельних і дорожніх машин</b>
Мова викладання:	<b>українська</b>
Керівник курсу:	<b>Яришко Олександр Володимирович, к.т.н., доцент</b>
Контактний телефон:	<b>+38(057)7073689</b>
E-mail:	<b>kaf_bdm@ukr.net, yaryzko@gmail.com</b>

**Короткий зміст освітнього компоненту:**

**Метою є** формування певних наукових знань та навиків для самостійного виконання наукових досліджень і вирішення задач оптимізації конструкції та режимів роботи машин і механізмів з використанням математичного апарату динаміки.

**Предмет:** теоретичні та методологічні основи, методичні положення наукових впливу динамічних навантажень на будівельні і дорожні машин при виконанні робочих операцій.

**Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

- знати принципи складання розрахункових динамічних схем будівельних і дорожніх машин;
- демонструвати знання особливостей навантаження підйомно-транспортних, землерийних і будівельно-дорожніх машин;
- володіти методами приведення сил, швидкостей, мас та жорсткостей до однієї ланки;
- володіти методами вирішення прямої та зворотної задачі динаміки за допомогою метода кінетостатики, загального рівняння динаміки та рівняння Лагранжа другого роду.
- здатність аналізувати динамічних навантажень в механізмах вантажопідйомних машин на основі одномасових та двохмасових моделей;
- знати особливості розрахунку зовнішніх динамічних навантажень пневмоколісних та гусеничних землерийно-транспортних машин;

**Передумови для вивчення освітнього компоненту:**

Наявність ОС «Бакалавр» зі спорідненої спеціальності: ОК2.3 Вища математика; ОК2.6 Теоретична механіка; ОК3.12 Проектування металоконструкцій; ОК3.15 Вантажопідйомна, транспортуюча та транспортна техніка; ОК3.18 Машини для земляних робіт.

**Компетентності, яких набуває здобувач:****Загальні компетентності:**

ЗК3 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК7 Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми

**Спеціальні (фахові) компетентності:**

СК1 Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності.

СК6 Здатність використовувати знання в розв'язанні завдань з підвищення якості підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх, меліоративних машини і обладнання та її контролювання.

**Результати навчання відповідно до освітньої програми:**

РН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

**Тематичний план**

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК. Загальні питання динаміки БДМ. Предмет динаміки. Сили опору, що діють в реальних динамічних системах.	1	1
	ПЗ. Побудова структурних і динамічних схем механізмів і машин	2	
	СР. Тема 1.	4	8
2	ЛК. Структурні і розрахункові схеми БДМ. Порядок побудови. Приведення сил, швидкості, мас до однієї ланки. Приведення жорсткостей.	1	
	ПЗ. Визначення моментів інерції деталей і вузлів машин	2	2
	СР. Тема 2.	4	8
3	ЛК. Рівняння, що описують рух лінійних систем. Основи теорії коливань.	2	1
	ПЗ. Застосування методів приведення мас і моментів інерції	2	2
	СР. Тема 3.	4	8
4	ЛК. Динаміка великих переміщень механізмів і машин.	1	
	ПЗ. Застосування методів приведення сил, моментів сил і жорсткостей	2	
	СР. Тема 4.	4	8
5	ЛК. Аналіз динамічних навантажень в механізмах навантажувально-розвантажувальних і вантажопідйомних машин на основі одномасових моделей.	2	1
	ПЗ. Визначення динамічних навантажень в гідроциліндрах підйому-опускання робочого обладнання навантажувача при гальмуванні стріли	2	
	СР. Тема 5.	4	8
6	ЛК. Аналіз динамічних навантажень у механізмах вантажопідйомних кранів на основі двохмасових моделей.	2	
	ПЗ. Приклади застосування диференціальних рівнянь для опису поведінки машини в транспортному режимі руху.	2	2
	СР. Тема 6.	6	8

7	ЛК. Перехідні процеси в транспортному режимі руху пневмоколісної землерийно-транспортної машини.	2	
	ПЗ. Отримання системи диференційних рівнянь вільних коливання механічних систем на основі загального рівняння динаміки	4	
	СР. Тема 7.	4	8
8	ЛК. Зовнішні динамічні навантаження на бульдозер, який агрегатується з гусеничним тягачем.	2	1
	ПЗ.Вирішення системи диференційних рівнянь вільних коливання механічних систем, використовуючи символічні обчислення	6	
	СР. Тема 8.	4	8
9	ЛК. Аналіз динаміки землерийно-транспортної машини на основі двохмасної моделі.	2	
	ПЗ. Отримання системи диференційних рівнянь вимушених коливання механічних систем на основі рівняння Лагранжа другого роду	4	
	СР. Тема 9.	4	8
10	ЛК. Динамічне навантаження машин, обладнаних джерелами коливального збудження	1	
	ПЗ.Вирішення системи диференційних рівнянь вимушених коливання механічних систем, використовуючи символічні обчислення	6	
	СР. Тема10.	4	8
<b>Разом</b>	ЛК	16	4
	ПЗ	32	6
	СР	42	80

### **Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):**

Курсова робота: диференціальні рівняння вільних та вимушених малих коливань механічних систем.

### **Методи навчання:**

МН1–словесний метод (лекція, пояснення, розповідь);

МН2 – практичний метод (практичні заняття, виконання вправ);

МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);

МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; науковою літературою; нормативною літературою; робота за підручниками і посібниками);

МН8 – метод проектів.

### **Форми та методи оцінювання**

ФМО2 – підсумковий контроль (семестровий іспит, курсова робота);

ФМО3 – усний контроль (бесіда);

ФМО4 – письмовий контроль (індивідуальні завдання);

ФМО5 – тестовий контроль;

ФМО7 – практична перевірка (захист практичних робіт).

### **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.

**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** Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

**2** До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 60 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 60 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

**3** Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

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.

**4** Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

**5** Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де  $PK^{екз}$  – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$  – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

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

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

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

**6.1** 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.

**6.2** 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.

**6.3** Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

**7** Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

**Таблиця 2** – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
<b>90-100</b>	<b>Відмінно</b>	<b>Зараховано</b>	<b>A</b>	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
<b>80–89</b>	<b>Добре</b>	<b>Зараховано</b>	<b>B</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
<b>75-79</b>			<b>C</b>	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
<b>67-74</b>	<b>Задовільно</b>		<b>D</b>	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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
60–66			<b>E</b>	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	<b>FX</b>	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)
0–34			<b>F</b>	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;
- 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/stvnz\\_67\\_01\\_dobroch\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_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/stvnz\\_85\\_1\\_01.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf)),

«Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_67\\_01\\_MEK\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_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:

1. Шевченко В.О. Динаміка і міцність будівельних і дорожніх машин / В.О. Шевченко, О.В. Ярижко, О.О. Резніков; Навч. посібник – ХНАДУ, -Х., 2014 – 190с.
2. Сухарев Э.А. Основы динамики подъемно-транспортных и дорожно-строительных машин: Учебное пособие. - Ровно: НУВХП, 2012, - 191 с.
3. Машины для земляных работ: Навчальний посібник / Хмара Л.А., Кравець С.В., Нічке В.В., Назаров Л.В., Скоблюк М.П., Нікітін В.Г. Під загальною редакцією проф. Хмари Л.А. та проф. Кравця С.В. Рівне – Дніпропетровськ – Харків. – 2010. – 557 с.
4. Ловейкін В. С., Нестеров А. П. Динамічна оптимізація підйомних машин : навч. посіб. Харків : ХНАДУ, 2002. 302 с
5. Ловейкін В. С., Ромасевич Ю. О. Аналіз та синтез режимів руху механізмів вантажопідйомних машин : монографія. Київ : ЦП «Компринт», 2012. 299 с.
6. Ловейкін В.С. Динаміка машин / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич. – К.: ЦП „КОМПРИНТ”, 2013. – 227 с.
7. Сукач М. К. Будівельні машини і обладнання : підруч. Київ : Видавництво Ліра-К, 2016. 390 с.
8. Сукач М. К., Горбатюк, Є. В., Марченко О. А. Синтез землерийної і дорожньої техніки : підруч. ; за ред. М. К. Сукача. Київ : Видавництво Ліра-К, 2017. 376 с.
9. Холодов А.М. Основы динамики землеройно-транспортных машин. - М.: Машиностроение, 1968, 156 с.
10. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем / Учебник для вузов. – Мн.: ДизайнПРО, 2004. – 640с.

### Додаткові джерела:

1. Файловий архів кафедри БДМ ХНАДУ (<http://files.khadi.kharkov.ua/mekhanichnij-fakultet/budivelnikh-i-dorozhnikh-mashin.html>)
2. Навчальний сайт ХНАДУ (<http://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=729>)
3. НТБ ХНАДУ (м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25) [електронний ресурс] . (<http://library.khadi.kharkov.ua/>)

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни

\_\_\_\_\_

підпис

Олександр ЯРИЖКО

ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми

\_\_\_\_\_

підпис

Володимир СУПОНЄВ

ПІБ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_

підпис

Наталія ФІДРОВСЬКА

ПІБ