



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства
та природокористування

Навчально-науковий механічний інститут

Кафедра будівельних, дорожніх, меліоративних,
сільськогосподарських машин і обладнання

„ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-
педагогічної, методичної
та виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк

„_____” _____ 2018 р.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

02-01-50

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

“Динаміка робочих процесів машин та обладнання”

“Dynamics of working processes of machines and equipment”

спеціальність

133 Галузеве машинобудування

specialty

Engineering Sector

Спеціалізації

«Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання»; «Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів», «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва»

specialization

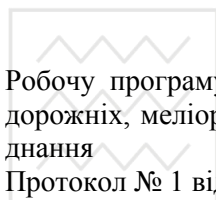
Lifting, Road Construction and Reclamation Machines and Equipment (Mining); Equipment for Chemical Manufactures and Enterprises of Construction Materials; Machinery and equipment for agricultural production

Рівне - 2018



Робоча програма з дисципліни «Динаміка робочих процесів машин та обладнання» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 133 – «Галузеве машинобудування», галузь знань – 13 «Механічна інженерія». Ступінь підготовки – Магістр. Професійні спеціалізації: «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання», «Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів», «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва». Рівне, НУВГП, 2018 рік. - 11 с.

Розробники: Нестеренко В.П., канд.техн.наук, доценти кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання



Робочу програму схвалено на засіданні кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання
Протокол № 1 від 03 вересня 2018 р.

Завідувач кафедри _____ С.В.Кравець

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 133
“Галузеве машинобудування”
Протокол № 1 від 11 вересня 2018 р.

Голова науково-методичної
комісії
докт.техн.наук, проф. _____ С.В. Кравець



ВСТУП

Оптимальні експлуатаційні властивості, безвідмовність та тривалий строк служби різних машин і обладнання можуть бути гарантовані тільки в тому випадку, коли при їх проектуванні враховуються динамічні процеси, що супроводжують їх роботу і зв'язані з ними властивості їх конструктивних елементів. Таким чином, динамічні розрахунки, що визначають параметри вказаних процесів є необхідною частиною загальних розрахунків при проектуванні машин і обладнання. Ці розрахунки включають визначення динамічних навантажень, амплітуд, періодів та частот коливань елементів машин і обладнання, умов виникнення резонансного стану тих конструкційних елементів, що піддаються вібраційному збудженню. Вказані параметри враховуються при проведенні заключних міцнісних розрахунків машин і обладнання.

Дисципліна “Динаміка робочих процесів машин та обладнання” є невід’ємною складовою формування професійної компетентності майбутніх фахівців і передбачає вивчення динамічних процесів будівельних машин та обладнання підприємств для виробництва будівельних матеріалів.

Анотація

Навчальна дисципліна “Динаміка робочих процесів машин та обладнання” передбачає вивчення фахових питань по визначенню параметрів динамічних процесів будівельних машин та обладнання підприємств для виробництва будівельних матеріалів.

Робоча програма вказаної дисципліни включає наступні змістові модулі:

1. Загальні методи розрахунків динамічних систем;
2. Динаміка землерийних і землерийно-транспортних машин.

При цьому передбачено вивчення нижченаведених питань:

еквівалентні схеми машин, еквівалентні маси механічної системи, в'язкопружні властивості трансмісій машин, коливання обертових частин машин, динамічна модель руху трелювальної лебідки, динаміка ліфта, динаміка скребкового конвеєра, динаміка бульдозера і скрепера, принципи динамічного гасіння коливань, основи розрахунку віброізоляції машин і ряд інших питань.

Ключові слова: динаміка; динамічна модель; еквівалентна схема; резонанс; динамічна рівновага.

Annotation

Educational discipline of loud “Speaker of workings processes of machines and equipment” foresees the study of professional questions, that determinations of parameters of dynamic processes of build machines



and equipment of enterprises have for an object for the production of build materials. The executable code of the indicated discipline includes the followings semantic modules:

1. General methods of calculations of the dynamic systems;
2. Dynamics of earth-moving and earth-moving-transport machines.

The study of the followings questions is thus foreseen: equivalent charts of machines, equivalent the masses of the mechanical system, viscoelastic properties of transmissions of machines, oscillation of circulating parts of machines, dynamic model of motion of trelyuval'noy winch, loud speaker of elevator, loud speaker of scraper conveyer, loud speaker of bulldozer and dragshovel, principles of the dynamic extinguishing of vibrations, basis of calculation of vibroisolation of machines, and row of other questions.

Keywords: dynamics; dynamic model; equivalent scheme; resonance; dynamic equilibrium

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів ECTS- 3	Галузь знань 13 “Механічна інженерія”	За вибором	
Модулів – 1		Рік підготовки: 1-й	
Змістових модулів - 2	Спеціальність 133 “Галузеве машинобудування”	Лекції	
Загальна кількість годин – 90		16 год.	4 год.
Тижневих годин: - аудиторних – 2 - самостійної роботи – 4	Спеціалізацій: „Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання”. “Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів”, “Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва”.	Практичні	
		14 год.	6 год.
	Рівень вищої освіти другий (магістерський)	Самостійна робота 60 год. 80 год.	
		Вид контролю – залік в 1-му семестрі	



Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять та самостійної роботи становить 33,3% до 66,7%.

2. Мета викладання дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни “Динаміка робочих процесів машин та обладнання” є формування фахових знань про динамічні процеси в будівельних, дорожніх та інших машинах і обладнанні підприємств для виробництва будівельних матеріалів.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен **знати:** принципи оцінки динамічних станів будівельних, дорожніх та інших машинах і обладнанні підприємств для виробництва будівельних матеріалів.

вміти: розраховувати динамічні навантаження, що виникають при роботі будівельних, дорожніх та інших машинах і обладнанні підприємств для виробництва будівельних матеріалів, визначати їх параметри, аналізувати їх вплив на елементи конструкцій вказаних машин і обладнання.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Загальні методи розрахунків динамічних систем

Тема 1. Завдання науки про динаміку машин. Вступ. Короткий історичний нарис. Еквівалентні схеми машин. Еквівалентні маси механічної системи. В'язкопружні властивості трансмісії машини.

Тема 2. Динаміка одномасових механічних систем. Коливання і балансування обертових частин машини. Динаміка машин із змінною масою.

Змістовий модуль 2. Динаміка підйомно-транспортних, землерийних, землерійно-транспортних машин і обладнання

Тема 3. Динаміка підйомно-транспортних машин. Динамічна модель руху трельовальної лебідки. Динаміка ліфта. Дослідження динаміки пуску скребкового конвеєра зі змінним навантаженням.

Тема 4. Динаміка землерийних і землерійно-транспортних машин. Динаміка землерійно-транспортних машин (буль-



дозер, скрепер).

Тема 5. Динаміка обладнання для виробництва будівельних матеріалів. Динамічна рівновага кульового завантаження барабанного млина за гіпотезою Девіса.

Тема 6. Захист від динамічних коливань. Основи розрахунку віброізоляції машин. Принцип динамічного гасіння коливань.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма						Заочна форма							
	усьо		у тому числі					усьо-		у тому числі				
	го	л	п	лаб	інд	с.р.	го	л	п	лаб	інд	с.р.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Змістовий модуль 1. Загальні методи розрахунків динамічних систем														
тем														
Тема 1. Завдання науки про динаміку машин.	10	2	2	–	–	6	10	0,5	–	–	–	9,5		
Тема 2. Динаміка одномасових механічних систем.	14	2	2	–	–	10	14	–	1	–	–	13		
Змістовий модуль 2. Динаміка підйомно-транспортних, землерійних, землерійно-транспортних машин і обладнання														
Тема 3. Динаміка підйомно-транспортних машин.	20	4	2	–	–	14	20	0,5	2	–	–	17,5		
Тема 4. Динаміка землерійних і землерійно-транспортних машин.	22	4	4	–	–	14	22	0,5	2	–	–	17,5		
Тема 5. Динаміка обладнання для виробництва будівельних матеріалів.	14	2	2	–	–	10	14	0,5	1	–	–	12,5		
Тема 6. Захист від динамічних коливань.	10	2	2	–	–	6	10	–	–	–	–	10		
Усього годин	90	16	14	–	–	60	90	2	6	–	–	82		



5. Теми практичних занять

5.1. Практичні заняття для студентів денної форми на-

вчання

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1.	Вибір двигуна механізму підйому вантажу мостового крана	2
2.	Визначити динамічні навантаження, що діють на механізм підйому одноківшового екскаватора	2
3.	Визначити необхідне гальмове зусилля для механізму пересування пневмоколісної машини	2
4.	Визначити необхідний гальмівний момент на валу двигуна механізму підйому вантажу	2
5.	Визначити динамічні зусилля, що діють на робоче обладнання бульдозера	2
6.	Визначити динамічне зусилля, що діє на механізм обертання баштового крана	2
7.	Розрахунок вібрамайданчика з гармонійними вертикально спрямованими коливаннями	2
	Всього	14

5.2. Практичні заняття для студентів заочної форми на-

вчання

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1.	Вибір двигуна механізму підйому вантажу мостового крана	2
2.	Визначити необхідне гальмове зусилля для механізму пересування пневмоколісної машини	2
3.	Визначити необхідний гальмівний момент на валу двигуна механізму підйому вантажу	2
	Всього	6

6. Самостійна робота

Самостійна робота виконується студентом в кількості – 60/82 год. Вона складається: 1) підготовка до аудиторних занять – 15/4 год. (0,5 год. на 1 годину аудиторних занять); 2) підготовка до



контрольних заходів – 18/18 год. (6 год. на 1 кредит); 3) виконання завдань для самостійної роботи – 28/60 год.

6.1. Тематика самостійної роботи

№ з/п	Тематика самостійної роботи	К-ть годин	Рекоменд. література
1.	Динаміка одномасових механічних систем	9/20	[1, 7]
2	Динаміка підйомно-транспортних машин	10/20	[4, 6]
3.	Динаміка землерийних і землерійно-транспортних машин	9/20	[3,4,5]
	Всього	28/60	

7. Методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни використовується інформаційно-ілюстративний та проблемний методи навчання із застосуванням:

- лекцій у формі діалогу;
- візуалізація лекцій (фолі, презентації);
- індивідуальних завдань.

8. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються наступні методи оцінювання знань:

- поточне тестування (змістові модулі);
- виконання та захист практичних робіт.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Денна форма навчання

Сума балів = 100:

- 100 – поточна робота;

Розподіл балів:

- а) виконання та захист практичних робіт: 50 балів;
- б) написання змістовних модулів: 50 балів;

Поточне тестування						Сума
Змістовний модуль 1		Змістовний модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	100
15	15	15	25	15	15	

T1, T2...T5 – теми змістових модулів.



Заочна форма навчання

Сума балів = 100:

➤ 100 – поточна робота;

Розподіл балів:

а) виконання та захист практичних робіт: 30 балів;

б) написання змістових модулів: 70 балів;

Поточне тестування						Сума
Змістовний модуль 1		Змістовний модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	100
15	15	15	25	15	15	

T1, T2...T5 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни “Динаміка робочих процесів машин і обладнання” включає:

- конспект лекцій на паперовому носію;
- конспект лекцій на електронному носію;
- комплект прозірок (фолій);

- Методичні вказівки і завдання до виконання практичних та самостійної роботи з дисципліни «Динаміка будівельних машин і обладнання» для освітньо-кваліфікаційних рівнів спеціаліста та магістра спеціальностей 7.05050308, 8.05050308 «Підійомно-



транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини та обладнання» і 7.05050315, 8.05050315 «Обладнання хімічних виробництв та підприємств будівельних матеріалів» денної та заочної форм навчання. НУВГП, - Рівне, 2015. – 39 с. Нестеренко В.П., Лук'янчук О.П. (02-01-322).

11. Рекомендована література

Базова

1. Машини для земляних робіт: Підручник / Л.А. Хмара, С.В. Кравець, М.П. Скоблюк та ін.; за заг. ред. д.т.н., проф.. Л.А. Хмари та С.В. Кравця. – Х.: ХНАДУ, 2014. – 548 с.
2. Степанов А.Г. Динамика машин.- Екатеринбург: УрО РАН, 1999.
3. Волков Д.П. Динамика и прочность многоковшовых экскаваторов и отвалообразователей / Д.П. Волков, В.А. Черкасов. – М.: Машиностроение, 1969, с. 408.
4. Холодов А.М. Основы динамики землеройно-транспортных машин. - М.: Машиностроение, 1968.
5. Сухарев Э.А. Динамические модели машин. – Ровно, 2013. Учебное пособие.
6. Сухарев Э.А. Основы динамики подъемно-транспортных и дорожно строительных машин. – Ровно, 2012. Учебное пособие.
7. В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич. Динаміка машин. – Київ, 2013. Навчальний посібник.

Допоміжна

1. Бицено К., Граммель Р. Техническая динамика. Пер. С нем. Т.2 -М.: ГТТИ, 1952.
2. Сурьянинов Н.Г., Дашенко А.Ф., Белоус П.А. Теоретические основы динамики машин. – Одесса.: ОГПУ, 2000. Учебное пособие.
3. Панкратов С. А. Динамика машин для открытых горных и земляных работ. – М.: Машиностроение, 1967.

12. Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuuv.gov.ua/>
2. Цифровий репозиторій ХНУГХ ім. А.Н. Бекетова / [Елек-



Національний університет
водного господарства
та природокористування

тронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/>

3. Цифровий репозиторій Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/568>

4. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka/>
http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування