

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра механіки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету конструювання та дизайну,
Зиновій РУЖИЛО
21 ” 05 2024 р.



“СХВАЛЕНО”
на засіданні кафедри механіки
Протокол № 8 від “7” 05 2024 р.
Завідувач кафедри
Вуцшиф Володимир БУЛГАКОВ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРОЕКТУВАННЯ ВІБРАЦІЙНИХ МАШИН ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ

(вибіркова за уподобанням студента)

Галузь знань 13 – «Механічна інженерія»
спеціальність 133 – «Галузеве машинобудування»
освітня програма «Технічний сервіс машин та обладнання сільськогосподарського виробництва»
Факультет (ННІ) Факультет конструювання та дизайну
Розробники: Булгаков В.М., зав. кафедри механіки, д.т.н, професор,
Черниш О.М., доцент кафедри механіки, к.т.н, доцент,
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

1. Опис навчальної дисципліни

ПРОЕКТУВАННЯ ВІБРАЦІЙНИХ МАШИН ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	133 «Галузеве машинобудування»	
Освітня програма	«Технічний сервіс машин та обладнання сільськогосподарського виробництва»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1	
Семестр	2	
Лекційні заняття	15 год.	
Практичні, семінарські заняття	-	
Лабораторні заняття	15 год	
Самостійна робота	90 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни є формування системи спеціальних знань та практичних навичок у галузі дослідження вібраційних машин і механізмів технічного сервісу, їх проектування за заданими критеріями і властивостями згідно із завданнями технічного сервісу в агропромисловому виробництві.

У цілому Проектування вібраційних машин технічного сервісу – це складний процес розробки машин, які забезпечують вібраційний ефект для виконання певних завдань у технічному сервісі. Цей процес може включати в себе розрахунки технологічних параметрів, вибір матеріалів, розробку конструкції, випробування та налагодження машин.

Завдання дисципліни: полягають в ознайомленні з методикою проектування вібраційних машин технічного сервісу у сільськогосподарському виробництві та теоретичного обґрунтування їх конструкційних і кінематичних параметрів вібраційних робочих органів у тому обсязі, який дає можливість успішно засвоїти інші спеціальні дисципліни, набути твердих практичних навичок у розв'язуванні технічних

задач технічного сервісу машин і обладнання агропромислового виробництва.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні завдання і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають проведення дослідження та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК2. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК9. Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК2. Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку. Здатність втілювати передові інженерні розробки для отримання практичних результатів.

СК3. Здатність створювати нову техніку і технології в галузі механічної інженерії.

СК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

СК5. Здатність розробляти і реалізовувати плани й проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

Програмні результати навчання:

РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

Розподіл навчального часу за темами по видам занять

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	Денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2-й семестр													
Змістовий модуль 1. Основи розрахунку динамічних параметрів вібраційних систем													
Тема 1.1. Вступ до курсу. Основи динаміки вібраційних систем на основі рівнянь Ньютона	1-2	20	2		2		16						
Тема 1.2. Основи динаміки вібраційних систем на основі рівнянь Лагранжа	3-4	20	2		2		16						
Тема 1.3. Динамічні параметри вібраційних систем із декількома ступенями вільності	5-6	20	2		2		16						
Разом за змістовим модулем 1	60		6		6		48						
Змістовий модуль 2. Основи проектування вібраційних машин технічного сервісу													
Тема 2.1. Основні принципи і задачі проектування вібраційних машин технічного сервісу	7-8	15	2		2		11						
Тема 2.5. Проектування вібраційної техніки для обробки деталей	9-10	15	2		2		11						
Тема 2.7. Проектування вібраційної техніки для ремонту деталей	11-12	15	2		2		11						
Тема 2.6. Застосування вібраційних пристроїв для	13-15	15	2		4		9						

діагностування механічного стану конструкційних елементів машин													
Разом за змістовим модулем 2	60	8	10	42									
Усього годин	120	14	16	90									

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення динамічних параметрів вібраційної системи у в залежності від її механічних властивостей	2
2	Визначення динамічних параметрів вібраційної системи за допомогою розв'язку основного рівняння динаміки	2
3	Визначення динамічних параметрів вібраційної системи за допомогою розв'язку рівнянь Лагранжа другого роду	2
4	Вивчення динамічних параметрів і принципів проектування вібраційних пристроїв для технічного сервісу	2
5	Вивчення принципу дії і конструктивних схем вібраційних машин для обробки деталей	2
6	Вивчення принципу дії і конструктивних схем вібраційних машин для ремонту деталей	4
7	Вивчення принципу дії і особливостей застосування вібраційних пристроїв для діагностування механічного стану деталей машин	2

4. Теми самостійних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи розв'язку динамічних рівнянь вібраційних систем на основі рівнянь Ньютона	16
2	Основи розв'язку динамічних рівнянь вібраційних систем на основі рівнянь Лагранжа	16
3	Визначення динамічних параметрів вібраційних систем із декількома ступенями вільності	16
4	Основні принципи і задачі проектування вібраційних машин технічного сервісу	11
5	Проектування вібраційної техніки для обробки деталей	11
6	Проектування вібраційної техніки для ремонту деталей	11
7	Застосування вібраційних пристроїв для діагностування механічного стану конструкційних елементів машин	9

5. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Що розуміють під вібрацією механічної системи?
2. Які причини виникнення вібрацій в механічних системах?
3. Вібрації і коливання – це синоніми чи ні?
4. Явище вібрації шкідливе чи корисне? Поясніть свою точку зору.
5. Які вібрації називають аперіодичними. Надайте приклад.
6. Як записати диференціальне рівняння власних коливань механічної системи? Наведіть приклад.
7. Напишіть формулу визначення фази, колової частоти і періоду вільних коливань механічної системи.
8. В чому полягає різниця між диференціальними рівняннями вільних і змущених коливань механічної системи?
9. Назвіть умови виникнення механічного резонансу у механічній коливальній системі.
10. Опишіть принцип складання і розв'язання рівнянь руху вібраційних систем на основі застосування рівнянь Лагранжа другого роду.
11. Назвіть переваги застосування вібраційного технологій порівняно із традиційними методами.
12. Назвіть динамічні схеми вібраційних машин ви знаєте.
13. Які коливання надаються вібраційним робочим органам машин?
14. Якими методами можна дослідити стійкість збуреного руху вібраційної системи?
15. Назвіть етапи створення нової вібраційної машини
16. Які характеристики якості і надійності вібраційної машини ви знаєте?
17. Якими є особливості проектування вібраційних машин технічного сервісу?
18. В чому особливості проектування приводних пристроїв вібраційних машин технічного сервісу?
19. Наведіть приклади конструктивного виконання вібраційних машин для обробки робочих елементів машин.
20. Наведіть приклади конструктивного виконання вібраційних машин для оновлення поверхні деталей машин.
21. Наведіть приклади конструктивного виконання вібраційних машин для очищення.

6. Форми контролю.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з навчальної дисципліни здійснюють відповідно до кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Поточний контроль проводиться під час виконання практичних завдань, індивідуальної роботи студентів, контрольних і самостійних робіт для засвоєння модуля (модульний контроль).

Підсумковий контроль – включає іспит з цієї навчальної дисципліни.

Кожен модуль може оцінюватись в умовних балах пропорційно обсягу часу, відведеному на засвоєння матеріалу цього модуля.

Курс складається з 2-х модулів. Кожен модуль оцінюється в балах за 100-бальною шкалою, враховуючи результати засвоєння теоретичного та практичного навчального матеріалу за час аудиторних занять та самостійної роботи, виконання і захисту лабораторних і практичних робіт.

Максимальна розрахункова кількість балів, яку студент може набрати за кожен модуль, дорівнює 100. Наприкінці семестру, перед атестацією, викладач підраховує рейтинг студента з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ за семестр, враховуючи кількість модулів у семестрі, набрані студентом бали за кожен модуль, та кількість кредитів ECTS, яка відповідає кожному модулю.

Розрахунковий рейтинг з дисципліни $R_{\text{дис}}$ приймається за 100 балів. При цьому, рейтинг з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ дорівнює 70 балів, рейтинг з атестації $R_{\text{ат}}$ – 30 балів.

Студенти, які протягом навчального семестру набрали кількість балів, яка менша ніж 50% від розрахункового рейтингу з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (менша мінімальної рейтингової оцінки, тобто 35 балів за семестр), зобов'язані до початку сесії підвищити його, інакше вони не допускаються до атестації і мають академічну заборгованість.

7. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 26.04.2023 р. протокол № 10 з табл. 1.

Оцінка національна	Визначення оцінки	Рейтинг студента, бали
Відмінно	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 – 100
Добре	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	82 – 89
	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74 – 81
Задовільно	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	64 – 73
	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії	60 – 63
Незадовільно	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)	35 – 59
	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота	01 – 34

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

8. Навчально-методичне забезпечення

1. Черниш О.М. Проектування машин та обладнання вібраційної дії. Методичні вказівки для студентів ОКР «Магістр» спеціальностей «Машини та обладнання сільгоспвиробництва», «Обладнання лісового комплексу» – К: Вид. центр НУБіПУ, 2019. – 255 с.
2. Єременко О.І. Кінематичне дослідження важільних механізмів на ПЕОМ. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи. – К.: НАУ, 2005. – 23 с.
3. Єременко О.І. Динамічне балансування жорстких роторів. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи. – К.: НАУ, 2005. – 20 с.

9. Рекомендовані джерела інформації

Основна

1. Булгаков В.М., Черниш О.М. Грубий В.П. та ін.. Проектування машин та обладнання вібраційної дії. Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2021. – 288 с.
2. Булгаков В.М., Калетнік Г.М., Паламарчук І.П., Головач І.В., Черниш О.М. Машини та технологічне обладнання вібраційної дії. Навчальний посібник. Перше перевидання. – К.: «ХАЙ-ТЕК Прес», 2021. – 488 с.
3. Технологія ремонту машин та обладнання. Курс лекцій. /Сідашенко О.І. Тіхонов О.І., Лузан С.О. та інші. Навч. Посібник. Харків: ХНТУСГ, 2017. 361 с.

Допоміжна

1. Василенко М.В., Алексейчук О.М. Теорія коливань і стійкості руху. – К.: Вища шк., 2014. – 525 с.
2. Войтюк Д.Г., Барановський В.М., Булгаков В.М. та ін. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник/ /За ред. Д.Г.Войтюка. – К.: Вища освіта, 2015.– 464 с.
3. Болтянська Н.І. Надійність технологічних систем: посібник-практикум. Мелітополь: Люкс, 2019. – 162 с.
4. ДСТУ 2330. Розрахунок та випробування на міцність. Терміни та визначення основних понять.
5. Сукач М.К. Технічний сервіс машин : навч. посібник. Київ : Вид.-во Ліра, 2017. – 290 с.

10. Інформаційні ресурси

<http://www.nbu.gov.ua/>
<http://www.gntb.gov.ua/ua/>
<http://www.tib.uni-hannover.de/>
<http://www.twirpx.com/file/1227191/>