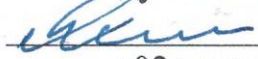


ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра будівництва та професійної освіти

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Сергій ЯХІН
«02» вересня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов'язкова фахова навчальна дисципліна)

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МЕХАНІКИ МАШИНОБУДІВНИХ КОНСТРУКЦІЙ

(назва навчальної дисципліни)

освітньо-наукова програма: Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва

спеціальність – 133 Галузеве машинобудування

галузь знань – 13 Механічна інженерія

освітній ступінь – Доктор філософії

факультет – Інженерно-технологічний

Полтава
2025 / 2026 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни Теоретичні аспекти механіки машинобудівних конструкцій для здобувачів вищої освіти

за освітньо-науковою програмою Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва

Спеціальності 133 Галузеве машинобудування.

Мова викладання Державна

Розробник: професор кафедри будівництва та професійної освіти, доктор технічних наук, професор Горик О.В.,

« 26 » серпня 2024 року

 (Олексій ГОРИК)

Схвалено на засіданні кафедри Будівництва та професійної освіти
протокол від 02 вересня 2024 року № 1

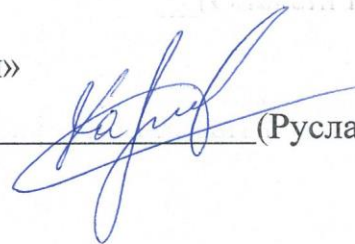
Погоджено гарантом освітньої програми Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва
« 02 » вересня 2024 року

 (Сергій ХАРЧЕНКО) доктор

Схвалено головою ради з якості вищої освіти

Спеціальності «133 Галузеве машинобудування»

протокол від « 02 » вересня 2024 року № 1

 (Руслан ХАРАК)

Погоджено гарантом освітньої програми Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва
« 02 » вересня 2024 року

Схвалено головою ради з якості вищої освіти

Спеціальності «133 Галузеве машинобудування»

протокол від « 02 » вересня 2024 року № 1

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин –	120
Кількість кредитів –	4
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти (обов'язкова чи вибіркова)	Обов'язкова
Рік навчання (курс)	2-й, (133АС ГМ дфл)
Семестр	4-й
Лекції (годин)	22
Практичні (семінарські) (годин)	18
Лабораторно-дослідницькі (годин)	
Самостійна робота (годин)	80
у т. ч. індивідуальні завдання (вказати форму), (годин)	-
Форма семестрового контролю	екзамен

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Поглиблена підготовка фахівців вищого третього рівня освіти, здатних ставити та розв'язувати складні науково-дослідні задачі в процесі творення машин і технічних систем, розробляти й удосконалювати теорії, методи моделювання та розрахунки виробничих процесів, конструкцій машин і обладнання з метою забезпечення їх ефективної й надійної роботи.

Навчити здобувачів вищої освіти оволодіти основами сучасного математичного апарату, необхідного для аналізу і розв'язання прикладних інженерних задач, логічному та алгоритмічному мисленню, сприяти формуванню у студентів наукового світогляду

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Наявність ступеня магістра.

Перелік навчальних дисциплін, які передують її вивченню: Вища математика, Фізика, Теоретична механіка, Опір матеріалів, Деталі машин, Теорія механізмів і машин, Сучасні машини та обладнання сільськогосподарського виробництва, Матеріалознавство і технології конструктивних матеріалів, Механізація сільськогосподарського виробництва (усі розділи та теми)

4. Компетентності:

- загальні:

ЗК4. Здатність розв'язувати проблеми у сфері галузевого машинобудування на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору, з дотриманням принципів академічної доброчесності.

- фахові:

ФК2. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською (або іншими) мовами, глибоке розуміння англійських (або інших іноземномовних) наукових текстів у машинобудівній галузі.

ФК6. Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики галузевого машинобудування, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

5. Програмні результати навчання

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.

ПРН8. Застосовувати загальні принципи та методи математики, природничих та технічних наук, а також сучасні методи та інструменти, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень у сфері механічної інженерії.

ПРН12. Вміти науково осмислювати та практично впроваджувати інноваційні енерго- та ресурсозберігаючі технології в машинобудуванні.

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмний результат навчання	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПРН 3.	Володіти основними прийомами синтезу результатів теоретично-експериментальних досліджень, математичного моделювання стану інженерних об'єктів
ПРН 7.	Вміти застосовувати основні положення технічних наук та сучасне програмне забезпечення в наукові дослідження у галузі машинобудування, використовуючи новітні досягнення науки і техніки й сучасні знання, накопичені суспільством.
ПРН 12	Знати основні принципи творення інноваційних енерго- та ресурсозберігаючих технічних систем

6. Методи навчання і викладання

Методи навчання: словесні (лекція, розповідь, інструктаж); наочні (демонстрування, спостереження); практичні (дослідницькі семінари, аналіз результатів, структурування наукових документів, оцінка новизни наукових ідей); інтерактивні (розбір виробничих ситуацій, пошук ефективніших технічних рішень, удосконалення аналогів конструктивних рішень).

7. Програма навчальної дисципліни

ТЕМА 1. ЗАГАЛЬНИЙ СТАН МАШИНОБУДІВНОЇ ГАЛУЗІ (4 год.)

1.1 Машинобудування основа технічного прогресу

- 1.1.1. Склад
- 1.1.2. Тенденції розвитку
- 1.1.3. Першочергові задачі
- 1.1.4. Виникнення технологічних машин

1.2. Шляхи розвитку машинобудування

- 1.2.1. Глобальні наукові проблеми близького майбутнього
- 1.2.2. Запровадження досягнень науки і техніки
- 1.2.3. Загальні відомості про технологічні машини

ТЕМА 2. ОСНОВИ МЕХАНІКИ МАШИНОБУДІВНИХ КОНСТРУКЦІЙ (4 год.)

2.1. Кінематичний аналіз технічних систем

- 2.1.1. Класифікація розрахункових схем.
- 2.1.2. Ступені вільності плоских систем
- 2.1.3 Статично визначувані конструкції (*Багатопрогонові балки. Тришарнірні арки. Рами. Ферми*).

Тема 2.2. Загальні теореми про пружні системи.

- 2.2.1. Принцип можливих переміщень
- 2.2.2. Можлива робота внутрішніх сил
- 2.2.3. Теореми про взаємність робіт та взаємність переміщень
- 2.2.4. Формула Максвелла-Мора
- 2.2.5. Визначення переміщень

ТЕМА 3. ТЕОРІЇ РОЗРАХУНКУ МАШИНОБУДІВНИХ КОНСТРУКЦІЙ (4 год.)

3.1. Загальні положення в розрахунках на міцність та стійкість

- 3.1.1. Матеріали та їх механічні характеристики
- 3.1.2. Теоретичні аспекти розрахунків на міцність та стійкість
- 3.1.3. Стійкість стержнів в умовах обмеженого деформування
- 3.1.4. Методи розрахунку конструкцій: за допустимими напруженнями; за допустимими навантаженнями; за граничними станами.

3.2. Розрахунки на міцність основних вузлів автомобілів

- 3.6.1. Кривошипно-шатунний механізм
- 3.6.2. Розрахунок трансмісії автомобіля
- 3.6.3. Ходова система
- 3.6.4. Розрахунки на міцність вузлів автомобілів і двигунів

ТЕМА 4. КОЛИВНІ ПРОЦЕСИ ЕЛЕМЕНТІВ МАШИН (4 год.)

4.1. Вільні коливання механічних систем машин

- 4.1.1. Класифікація коливань
- 4.1.2 Динамічні навантаження

4.1.3. Коливання системи з одним ступенем вільності. Кутові (крутильні) коливання

4.1.4. Коливання системи з кількома ступенями вільності

4.1.5. Коливання автомобіля

4.1.6. Узагальнена оцінка показника «завантаженість – стан підвіски» автомобіля за частотою коливань

4.2. Змушені коливання систем машин

4.2.1. Загальний розв'язок задачі коливань системи з одним ступенем вільності

4.2.2. Коливання від збурювальної гармонічної сили

4.2.3. Кінематичне збурення. Рух транспортного засобу

4.2.4. Принципи віброізоляції

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	усього	у тому числі		
		л	п.з	с.р.
ТЕМА 1. ЗАГАЛЬНИЙ СТАН МАШИНОБУДІВНОЇ ГАЛУЗІ				
1.1 Машинобудування основа технічного прогресу	12	2	0	10
1.2. Шляхи розвитку галузі	12	2	0	10
Усього	24	4	0	20
ТЕМА 2. ОСНОВИ МЕХАНІКИ МАШИНОБУДІВНИХ КОНСТРУКЦІЙ				
2.1. Кінематичний аналіз технічних систем	16	2	2	10
2.2. Загальні теореми про пружні системи.	16	4	4	10
Усього	32	6	6	20
ТЕМА 3. ТЕОРІЇ РОЗРАХУНКУ МАШИНОБУДІВНИХ КОНСТРУКЦІЙ				
3.1. Загальні положення в розрахунках на міцність та стійкість.	16	2	2	10
3.2. Розрахунки на міцність основних вузлів автомобілів	16	4	4	10
Усього	32	6	6	20
ТЕМА 4. КОЛИВНІ ПРОЦЕСИ ЕЛЕМЕНТІВ МАШИН				
4.1. Вільні коливання механічних систем машин.	16	4	4	10
4.2. Змушені коливання систем машин	16	2	2	10
Усього	32	6	6	20
Усього годин	120	22	18	80

8. Теми практичних занять (семінарів)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Моделювання роботи механізмів у вигляді багатопрогонних стержнів	2

2	Дослідження переміщень рамної конструкції	2
3	Моделювання крутного пружного стану вала з прямокутним перерізом методом скінчених різниць.	2
4	Апробація методу скінчених елементів на прикладі статично невизначуваних систем.	2
5	Дослідження деформованого стану консолі варіаційно-різнецевим методом.	2
6	Дослідження напружень вала при згині з крученням.	2
7	Дослідження механіки деформування кругових елементів машинобудування.	2
8	Оцінка міцності рами автомобіля-тягача КРАЗ-6446 в умовах екстреного гальмування (<i>виробничий запит</i>)	4
Разом за курсом		18

9. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми (підтеми)	Кількість годин
1.	1.1. Машинобудування основа технічного прогресу	8
2	1.2. Шляхи розвитку галузі	8
3	2.1. Кінематичний аналіз технічних систем	12
4	2.2. Загальні теореми про пружні системи.	12
5	3.1. Загальні положення в розрахунках на міцність та стійкість.	10
6	3.2. Розрахунки на міцність основних вузлів автомобілів	14
7	4.1. Вільні коливання механічних систем машин.	8
8	4.2. Змушені коливання систем машин	8
Разом за курсом		80

10. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота здобувача вищої освіти третього освітньо-наукового рівня направлена на здійснення наукових досліджень у розрізі дисципліни, розв'язання спеціалізованих задач та вирішення практичних проблем у сфері машинобудування, зорієнтованих на тему дисертаційної роботи. Контекстне індивідуальне навчання реалізується за алгоритмом: аналіз ситуації → постановка проблеми → пошук необхідної інформації і висунення гіпотез → перевірка гіпотез → переведення проблеми в практичну задачу → розв'язок задачі (вирішення проблеми) → перевірка достовірності

11.Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю
ПРН 3	усне опитування, експрес-контроль, презентація результатів
ПРН7	
ПРН 12	

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми (підтеми)	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти				Разом
	Виконання практичних робіт	Результати самопідготовки	Опитування	Екзамен	
1.1. Машинобудування основа технічного прогресу	0	6	4		18
1.2. Шляхи розвитку галузі	0	4	2		10
2.1. Кінематичний аналіз технічних систем	4	6	4		16
2.2. Загальні теореми про пружні системи.	4	4	2		10
3.1. Загальні положення в розрахунках на міцність та стійкість.	4	4	2		12
3.2. Розрахунки на міцність основних вузлів автомобілів	4	4	2		12
4.1. Вільні коливання механічних систем машин.	4	4	2		12
4.2. Змушені коливання систем машин	4	4	2		10
Разом	24	36	20	20	100

Шкала та критерії оцінювання

Кількість балів	Критерії оцінювання
	<i>Виконання практичних (семінарських) робіт:</i>
(75-100)% від кількості балів (табл. вище)	1. Формулювання суті роботи на базі засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук; 2. Обґрунтування вихідних гіпотез для отримання достовірного наукового результату; 3. Розуміння алгоритму розв'язання поставленої задачі та вибір методу розрахунку; 4. Отримання практичних достовірних результатів та формування висновків.
(50-75)%	П. 1, 2, 3.

(25-50)% (0-25)%	П. 1, 2. П. 1.
Результати самопідготовки	
(75-100)% від кількості балів (50-75)% (25-50)% (0-25)%	5. Обґрунтування вибору теми дисертаційного дослідження та розробка структури дисертаційної роботи; 6. Володіння станом досліджень за вибраною темою та обґрунтування наукових підходів до вирішення поставленої наукової проблеми; 7. Розуміння об'єкту та предмету дослідження, розуміння можливих наукових методів дослідження; 8. Отримання попередніх експериментально-теоретичних результатів та формування звіту у вигляді тез, статей і доповідей. П. 5, 6, 7. П. 5,6. П. 5.
Опитування	
(75-100)% від кількості балів (табл.. вище) (50-75)% (25-50)% (0-25)%	9. Розуміння наукових засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук; 10. Здатність вибрати й поставити актуальну задачу наукового дослідження, неповне володіння теоретичною базою в розрізі курсу; 11. Достатнє володіння теоретичною базою, здатність застосовувати отримані знання для виконання поставлених наукових задач; 12. Нестандартні підходи до отримання нових або удосконалення відомих наукових результатів та їх презентація. П. 9, 10, 11. П. 9, 10. П. 9.
Екзамен	
(75-100)% від кількості балів (20) (50-75)% (25-50)% (0-25)%	Повні відповіді на питання містять нові наукові підходи, що виходять за рамки курсу; Повні відповіді на три питання; Повні відповіді на два питання; Не повні і не досить обґрунтовані відповіді хоча б на два питання.

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Обладнання, що використовується для вивчення дисципліни і виконання експериментальних досліджень;

- універсальні випробувальні машини для випробування зразків з металу на розтяг, стиск та згин УММ-10, УММ-20;
 - установки: прес гідравлічний для випробування стандартних зразків конструкційних матеріалів ПСУ-10;
 - машина для випробування зразків з металу та його сплавів МУИ-60000;
 - машина для статичних випробувань гвинтових пружин МИП-10-1;
 - установки для випробування кручення тонкостінних труб СМ-14М, СМ-4А, СМ-8М, СМ-20 та СМ-25;
 - прес гідравлічний монтажно-запресовочний 40т ОКС;
 - установка для визначення ударної в'язкості КМ-30
- забезпечує навчально-наукова лабораторія «Міцності матеріалів і конструкцій».

13. Політика навчальної дисципліни

- **щодо термінів виконання та перескладання:** Поточні завдання мають бути виконані в межах навчального семестру, що підтверджується системою оцінювання через поточний контроль. Студентам, які отримали незадовільну оцінку, дозволяється ліквідувати академічну заборгованість у терміни, встановлені відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в ПДАУ
- **щодо академічної доброчесності:** Документи стосовно академічної доброчесності наведені на сторінці Академічна доброчесність ПДАУ
- **щодо відвідування занять:** Поточний контроль здійснюється під час аудиторних занять з метою перевірки засвоєння матеріалу і готовності до виконання завдань. Пропуски занять можуть впливати на кількість балів, отриманих за поточну успішність. Здобувачі вищої освіти, які через поважні причини (підтверджені документами) не відвідували заняття і не набрали достатньої кількості балів, мають можливість подати документи до деканату протягом тижня для визначення терміну ліквідації академічної заборгованості.
- **щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти:** Зарахування результатів неформальної та інформальної освіти викладено у відповідному положенні ПДАУ, що регламентує порядок визнання та процедури перезарахування результатів навчання, здобутих у неформальній / інформальній освіті здобувачами всіх рівнів вищої освіти Університету
- **щодо оскарження результатів оцінювання:** Порядок оскарження результатів контрольних заходів здійснюється згідно [Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в ПДАУ](#)

12. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Горик А.В., Толстомятов Р.В., Ландар А.А. Основи механіки елементів інженерних конструкцій : навч. посібник. Полтава : РВВ ПДАА, 2008. 208с.
2. Основи творення машин / Бучинський М.Я., Горик О.В., Чернявський А.М., Яхін С.В.: підручник : Харків : Вид-во «НТМТ», 2020. 448с.

3. Будівельна механіка металевих конструкцій / Піскунов В.Г., Федоренко Ю.М., Присяжнюк В.К., Марчук О.В : підручник : К.: Вища шк., 2004. 438с.
4. Сучасні методи розрахунку автомобільних конструкцій на міцність / Піскунов В.Г. та ін.: навчальний посібник : Київ, 2011. 250с.
5. Швабюк В.І. Опір матеріалів: підручник : К.: Знання, 2016. 407с.
6. Горик О.В., Піскунов В.Г., Чередніков В.М. Механіка деформування композитних брусів : монографія. Полтава-Київ : АСМІ, 2008. 402 с.
7. Будівельна механіка. Розрахункові справи. Задачі. Комп'ютерне тестування / Баженов В.А. та ін.: навчальний посібник : Київ, 2010. 440с.

Допоміжні

1. Технологія механізмів технологічних машин Попов СВ. та ін.: підручник : Харків, 2017. 267с.
2. Рудь Ю.С. Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Кривий Ріг: Видавництво «Мінерал», 2015.- 462 с.
3. Теоретична механіка / Кузьо І.В. та ін.: підручник для вищих навч. закладів. - Харків: Фоліо, 2017. – 780 с
4. Стоцько З. А. Моделювання технологічних систем. Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 188 с.

Інформаційні ресурси мережі інтернет

1. Електронний каталог і бібліотека ПДАУ <http://lib.pdaa.edu.ua>
2. Електронний репозитарій ПДАУ: <http://dspace.pdaa.edu.ua>
3. [http:// www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua) – сайт національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського