

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра будівництва та професійної освіти

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Сергій Яхін

“ 02 ” вересня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов'язкова навчальна дисципліна)

ТЕОРІЯ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН

освітньо- професійної програми Машини та обладнання

сільськогосподарського виробництва

спеціальність 133 – Галузеве машинобудування

галузь знань 13 - Механічна інженерія

освітній ступінь: Бакалавр

факультет Інженерно - технологічний

Полтава
2024-2025 н.р.

Робоча програма з навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва спеціальності 133 Галузеве машинобудування

Мова викладання: державна

Розробник: АРЕНДАРЕНКО Володимир, професор кафедри будівництва та професійної освіти, кандидат технічних наук, доцент

«02» вересня 2024 року



(Володимир АРЕНДАРЕНКО)

Схвалено на засіданні кафедри будівництва та професійної освіти протокол від «02» вересня 2024 року № 1

Погоджено гарантом освітньої програми

Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва

«02» вересня 2024 року



(Олександра БІЛОВОД)

Схвалено головою ради з якості вищої освіти спеціальності «Галузеве машинобудування» протокол від «02» вересня 2024 року №1



(Руслан ХАПАК)

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання 133ГМ бд 2023
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів	4,0
Місце в індивідуальному навчальному плані студента (обов'язкова чи вибіркова)	обов'язкова
Рік навчання (курс)	2(133ГМ бд 2023)
Семестр	4
Лекції (годин)	16
Практичні (семінарські) (годин)	12
Лабораторні (годин)	12
Самостійна робота (годин)	80
в т. ч. індивідуальні завдання (вказати вид) (годин)	
Форма семестрового контролю	Екзамен

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин» є ознайомлення здобувачів вищої освіти з основами проектування та дослідження механізмів і машин, до яких входять сучасні методи функціональних можливостей механізмів і машин, розрахунків кінематичних і динамічних параметрів руху складових механізмів і машин, критеріїв якості передачі руху, синтезу типових механізмів для транспортних технічних засобів котрі використовуються в сільському господарстві.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, що передують її вивченню: «Вища математика», «Фізика», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка», «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Основи автоматизованого проектування».

4. Компетентності

Загальні:

ЗК 6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.

ЗК 11. Здатність працювати в команді.

Фахові:

ФК 2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

5. Програмні результати навчання:

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

ПРН 8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

Співвідношення програмних результатів навчання

Програмний результат навчання	Очікувані результати вивчення навчальної дисципліни
ПРН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.	Знати основні типи механізмів котрі широко використовуються у сільськогосподарській техніці
	Розуміти принципи структурного аналізу важливих механізмів
	Застосовувати методи кінематичного дослідження механізмів
	Розв'язувати складні задачі динаміки механізмів і машин
	Застосовувати сучасні методи віброзахисту машин і механізмів
	Вміти використовувати отримані знання для вирішення практичних проблем у професійній діяльності
ПРН 8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.	Застосовувати методи синтезу типових механізмів для транспортних технічних засобів
	Використовувати отримані знання для проведення експериментальних досліджень
	Розробляти та впровадження заходів з підвищенню критеріїв якості передачі руху Вміти проводити патентний пошук при синтезу нових технічних рішень

6. Методи навчання і викладання

Методи навчання: словесні (лекція, розповідь-пояснення), наочні (ілюстрування, демонстрація), практичні (практичні роботи, лабораторні роботи, конспектування), дослідницький.

Методи контролю: письмовий контроль (самостійна робота), лабораторно-практичний контроль.

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. *Вступ в ТММ. Структурний аналіз плоских механізмів. Структурна класифікація плоских механізмів.*

Що таке машина, механізм. Класифікація машин, механізмів.. Що таке ланка. Класифікація ланок. Що називається парою. Основні признаки по яким класифікуються кінематичні пари. Класифікація кінематичних ланцюгів. Кінематичне з'єднання Число ступенів вільності плоского механізму. Число ступенів вільності просторового механізму. Основні види механізмів. Основний принцип утворення механізмів. Групи Ассура. Властивості груп Ассура. Класифікація груп Ассура. Утворення груп Ассура. Порядок заміни вищої пари на нижчу. Умови заміни вищої пари на нижчу.

Тема 2. *Кінематичний аналіз механізмів*

Що таке масштаб. Методика побудови плану положення важільного механізму. Теоретичні засади побудови плану швидкостей. Теоретичні засади побудови плану прискорень. Приклади побудови планів швидкостей і прискорень важільних механізмів 1, 2 і 3 – го видів

Тема 3. *Силовий аналіз механізмів*

Пряма задача динамічного дослідження. Обернена задача динамічного дослідження. Що таке механічні характеристики машин. Якими параметрами характеризується сила. Як класифікуються сили. Сили інерції ланок які здійснюють плоско-паралельний рух. Сили інерції ланок які здійснюють обертовий рух. Сили інерції ланок які здійснюють поступальний рух. Умова статичної визначеності плоского кінематичного ланцюга. Приклади силового розрахунку типових механізмів. Теорема Жуковського про «жорсткий важіль».

Тема 4. *Динамічний аналіз механізмів*

Задачі динамічного аналізу механізмів. Класифікація сил які діють на ланки механізму. Режими руху машинного агрегату. Зведення сил і моментів сил. Кінетична енергія механізму. Зведення мас і моментів інерції. Рівняння руху у формі кінетичної енергії. Рівняння руху у диференціальній формі. Методика визначення кутової швидкості головного валу аналітичним методом. Графоаналітичний метод Віттенбауера.

Тема 5. *Синтез кулачкових механізмів*

Види кулачкових механізмів, сфера їх застосування. Фазові кути. Основні закони руху вихідної ланки. Кут тиску на рухому ланку кулачкового механізму. Кінематичний аналіз кулачкового механізму. Методика вибору припустимого кута тиску. Методика визначення мінімального радіуса кулачка з умови обмеження кута тиску. Методики побудови профілю кулачка за заданим законом руху вихідної ланки.

Тема 6. *Зубчасті механізми*

Класифікація зубчастих механізмів. Сфера застосування зубчастих механізмів їх перевага перед іншими механізмами. Що таке модуль зачеплення, та його геометричне та фізичне трактування. Геометричні параметри стандартного зубчастого колеса. Способи виготовлення зубчастих

коліс. Основна теорема зубчастого зачеплення. Методика побудови евольвенти кола. Властивості евольвенти. Основні формули для визначення розмірів стандартного зубчастого колеса.

Методика побудови геометричної картини зачеплення двох зубчастих коліс. Якісні показники зубчастого евольвентного зачеплення. Підрізання зубців. Корегування зубчастих коліс. Види корегування. Методики вибору коефіцієнтів зміщення.

Тема 7. Багатоланкові зубчасті механізми

Кінематика рядового з'єднання зубчастих коліс. Багатоланкові зубчасті механізми. Графічне визначення передаточного відношення зубчастої передачі. Поняття про багатоланкові зубчасті механізми з рухомими осями. Виведення формули Р.Вілліса. Графічне визначення передаточного відношення планетарного механізму. Приклад визначення передаточного числа планетарного м механізму аналітичним способом. Синтез епіциклічних механізмів.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назва теми	Денна форма 133ГМ бд 2023 та 133ГМ бд 2024 [2](стн)				
	усього	у тому числі			
		лекцій	практичні	лабораторні	самостійна робота
Тема 1. Вступ в ТММ. Структурний аналіз плоских механізмів. Структурна класифікація плоских механізмів.	17	2	2	2	11
Тема 2. Кінематичний аналіз механізмів	17	2	2	2	11
Тема 3. Силовий аналіз механізмів	16	2	2		12
Тема 4. Динамічний аналіз механізмів	18	2	2	2	12
Тема 5. Синтез кулачкових механізмів	16	2		2	12
Тема 6. Зубчасті механізми	19	4	2	2	11
Тема 7. Багатоланкові зубчасті механізми	17	2	2	2	11
Усього годин	120	16	12	12	80

8. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
		денна (133ГМ бд 2023)
1	Тема 1. Рішення задач на тему: «Структурний аналіз механізмів». Задач 21-70 [Д.2].	2
2	Тема 2. Рішення задач на тему: «Кінематичне дослідження механізмів». Задач 111-120 [Д.2].	2
3	Тема 3. Рішення задач на тему : «Силове дослідження механізмів». Задач 251-265 та 274-280 [Д.2].	2
5	Тема 4. Рішення задач на тему: «Зрівноваження обертових мас». Задач 192-200 [Д.2].	2
6	Тема 6 і 7. Рішення задач на тему: «Зубчасті механізми та епіциклічні механізми». Задач 147-164 [Д.2].	4
Разом		12

Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма (133ГМ бд 2023)
1	Тема 1. Структурний аналіз важільних механізмів	2
2	Тема 2. Кінематичне дослідження механізмів методом планів	2
3	Тема 4. Статичне зрівноважування ротора	2
4	Тема 5. Експериментальне дослідження кулачкових механізмів	2
5	Тема 6. Побудова евольвентних профілів зубців методом обкочування	2
6	Тема 7. Кінематичний аналіз зубчастих механізмів	2
Разом		12

9. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна (133ГМ бд 2023)
1	Тема1. Вступ в ТММ. Структурний аналіз плоских механізмів. Структурна класифікація плоских механізмів.	11
2	Тема 2. Кінематичний аналіз механізмів	11
3	Тема 3. Силовий аналіз механізмів	12
4	Тема 4. Динамічний аналіз механізмів	12
5	Тема 5. Синтез кулачкових механізмів	12
6	Тема 6. Зубчасті механізми	11
7	Тема 7. Багатоланкові зубчасті механізми	11
Разом		80

10. Індивідуальне завдання

Індивідуальні завдання не передбачені.

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми оцінювання
ПРН7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуваннями сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.	Виконання лабораторних робіт, виконання вправ на практичних заняттях, виконання завдань самостійної роботи
ПРН11. Виконувати експериментальні дослідження роботи сільськогосподарської	Виконання лабораторних робіт, виконання вправ на практичних заняттях, виконання завдань самостійної роботи

техніки в конкретних умовах використання, здійснювати патентний пошук.	
--	--

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

12. Схема нарахування балів із навчальної дисципліни

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти				Разом
	Виконання лабораторних робіт	Виконання вправ на практичних заняттях	Виконання завдань самостійної роботи	Екзамен	
Тема 1. Вступ в ТММ. Структурний аналіз плоских механізмів. Структурна класифікація плоских механізмів.	6	5	2		13
Тема 2. Кінематичний аналіз механізмів	6	5	2		13
Тема 3. Силовий аналіз механізмів		5	2		7
Тема 4. Динамічний аналіз механізмів	6	5	2		13
Тема 5. Синтез кулачкових механізмів	6		2		8
Тема 6. Зубчасті механізми	6	5	2		13
Тема 7. Багатоланкові зубчасті механізми	6	5	2		13
Екзамен					20
Разом	36	30	14	20	100

Шкала та критерії оцінювання

Кількість балів	Критерії оцінювання	
<i>Самостійна робота</i>		
2 бали (максимальна)	Опрацьована тема самостійної роботи в повному обсязі, надані відповіді на усі запитання, вони є достатньо аргументованими	
1 бал	Опрацьована тема самостійної роботи в повному обсязі, надані відповіді на більшість запитань, але є неточність у судженнях;	
0 балів (мінімальна)	У випадку відсутності наданих відповідей, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів	
<i>Виконання лабораторних робіт</i>		
6 балів (максимальна)	Виконана лабораторна робота, проведено необхідні розрахунки, надані вичерпні відповіді на запитання;	
4 бали	Виконана лабораторна робота, проведено необхідні розрахунки, не надані відповіді на запитання;	
2 бали	Виконана лабораторна робота, розрахунки зроблені з грубими неточностями, не надані відповіді на запитання;	
0 балів (мінімальна)	Не виконана лабораторна робота (не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів)	
<i>Виконання вправ на практичних заняттях</i>		
5 балів (максимальна)	Виконане практичне завдання, проведено необхідні розрахунки, надані вичерпні відповіді на запитання;	
3 бали	Виконане практичне завдання, проведено необхідні розрахунки, не надані відповіді на запитання;	
2 бали	Виконане практичне завдання, розрахунки зроблені з грубими неточностями, не надані відповіді на запитання;	
0 балів (мінімальна)	Не виконано практичне завдання, висновки не зроблено, відповіді на питання не сформульовано, оформлення відсутнє, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.	
<i>Екзамен (складається з 2 теоретичних питань)</i>		
20 балів (максимальна) 0 балів (мінімальна)	10	теоретичне питання розкрито повністю, сформовано правильні висновки
	8	теоретичне питання розкрито, сформовані часткові висновки
	6	теоретичне питання розкрито не в повному обсязі, сформовані часткові висновки
	4	теоретичне питання розкрито здебільшого правильно, висновки відсутні
	2	теоретичне питання розкрито частково, наявні грубі неточності, висновки відсутні
	0	відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача Вищої освіти

13. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачене під час вивчення навчальної дисципліни

Засоби навчання: інформаційний супровід із використанням платформи Moodle; комп'ютер (ноутбук) – 1 шт.; пристрій мультимедійний (проектор) – 1 шт.; проекційний екран – 1 шт.; презентації.

Перелік інструментів, обладнання, устаткування та програмного забезпечення, необхідного для вивчення навчальної дисципліни, забезпечує лабораторія 368.

14. Політика навчальної дисципліни

- щодо термінів виконання та перескладання:

практичні завдання, завдання із самостійної роботи, звіти лабораторних занять, що здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). Перескладання поточного оцінювання відбуваються за наявності поважних причин із дозволу деканату. Повторне складання підсумкового контролю становить не більше 2 разів із навчальної дисципліни: один раз викладачу, другий – комісії (формується деканом факультету за участі кафедри, що відповідальна за реалізацію освітньої програми). Оцінка повторного складання є остаточною. Перескладання екзамену (заліку) для підвищення позитивної оцінки можливе 1 раз на підставі заяви студента. Прездати можливо не більше 4 дисциплін за увесь період навчання;

- щодо академічної доброчесності:

здобувач вищої освіти повинні дотримуватися Кодексу академічної доброчесності, Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти ПДАУ, Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в ПДАУ, Порядку перевірки академічних текстів на наявність текстових запозичень у ПДАУ;

- щодо відвідування занять:

відвідування занять є обов'язковим. За наявності об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись з використанням технологій дистанційного навчання за погодженням із деканом факультету;

- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти:

на здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед опануванням даної освітньої компоненти. Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти ПДАУ..

- щодо оскарження результатів оцінювання:

урегулювання порядку оскарження процедури та результатів проведення контрольних заходів в ПДАУ регулюється «Положення про організацію освітнього процесу в ПДАУ», «Положення про оцінювання результатів

навчання з.в.о. в ПДАУ», «Положення про атестацію з.в.о. та екзаменаційну комісію у ПДАУ», «Положення про порядок вирішення конфліктних ситуацій у ПДАУ».

14. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Арендаренко В.М. Теорія машин та механізмів. Конспект лекцій. Навчальний посібник. Полтава : ПДАА, 2007. 220с.
2. Арендаренко В.М., Назаренко О.О. Лабораторний практикум з ТММ. Полтава : ПДАА, 2012. 94с.
3. Арендаренко В.М., Іванов О.М., Назаренко О.О. Основи дослідження і проектування механізмів і машин. Навчальний посібник. /Під загальною редакцією Арендаренко В.М. Полтава : Тов «Рік». 2016. 272с.
4. Арендаренко В.М., Дудніков І.А. Теорія механізмів і машин у прикладах і задачах: навчальний посібник. /За заг. ред.. канд.. техн.. наук, доцента В.М Арендаренка. Суми : Університетська книга, 2020. 176 с.
5. Кініцький Я.Т. Теорія механізмів і машин: Підручник. Київ : Наукова думка. 2002. 662 с.
6. Кореняко О.С. Теорія механізмів і машин: Підручник. Київ : Вища школа. 1976. 444 с.
7. Єременко О.І. Інженерна механіка.: Підручник. Вінниця : Нова книга. 2009. 314с.
- 8 Бурлака В.В., Кучеренко С.І., Мазоренко Д.І, Тищенко Л.М. Основи теорії механізмів і машин. Курс лекцій. Підручник. Харків , 2009. 340с.

Допоміжні

1. Арендаренко В.М., Назаренко О.О. Методичні вказівки до виконання курсового проекту по дисципліні «Теорія механізмів і машин». Полтава : ПДАА. 2012. 44 с.
2. Кініцький Я.Т. Практикум із теорія механізмів і машин. Київ : Наукова думка, 2002. 89с.
3. Арендаренко В.М. Методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Теорія механізмів і машин» . Полтава : ПДАА, 2021. 34с
4. Теорія механізмів і машин. Лабораторний практикум: Навчальний посібник / П.С. Бердник, М.И. Вірник. І.Г. Липовий, О.В. Солоня. Вінниця : ВДАУ, 2005. 99 с.

Інформаційні ресурси

1. [Бібліотека](https://www.pdau.edu.ua/content/biblioteka) Полтавського державного аграрного університету. URL: <https://www.pdau.edu.ua/content/biblioteka> (дата звернення: 01.09.2024).
2. Національна бібліотека імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua> (дата звернення: 30.08.2024).
3. Методичні вказівки для виконання практичних занять з дисципліни ТММ