

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра механіки

ЗАТВЕРДЖЕНО
Механіко-технологічний факультет
« ____ » червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«ТЕОРІЯ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН»

Галузь знань Н – «Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина»
Спеціальність Н 7 - «Агроінженерія»
Освітня програма «Агроінженерія»
Механіко-технологічний факультет
Розробники: Троханяк О.М., доцент кафедри механіки, к.т.н., доцент

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни Теорія механізмів і машин

Завдання – підготовка фахівців, які здатні забезпечити самостійне розв'язування виробничих проблем раціонального використання технічних засобів, їх створення і вдосконалення відповідно до конкретних умов роботи в аграрному виробництві.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- терміни, характерні для різних розділів теорії механізмів і машин;
- основні види механізмів та їх структурну класифікацію;
- методи кінематичного і динамічного аналізу та синтезу механізмів;
- динаміку машин і методи регулювання руху машин;

вміти:

- застосовувати основні положення теорії механізмів і машин у розрахунках і під час проектування сільськогосподарських машин та інших технічних об'єктів;
- правильно вибирати і розробляти алгоритми аналізу структурних і кінематичних схем з визначенням параметрів руху;
- проектувати і конструювати типові схеми машин;
- вибирати критерії якості роботи, формулювати задачі синтезу з урахуванням бажаних умов роботи;
- підбирати довідникову літературу, стандарти, а також прототипи конструкцій під час проектування.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь			
Освітній ступінь	бакалавр		
Спеціальність	Н 7 – Агроінженерія		
Освітня програма	освітньо-професійна		
Характеристика навчальної дисципліни			
Вид	обов'язкова		
Загальна кількість годин	180		
Кількість кредитів ECTS	6,0		
Кількість змістових модулів	4		
Курсовий проект (робота) (за наявності)	Курсовий проект		
Форма контролю	Екзамен, залік		
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти			
	Денна форма здобуття вищої освіти		Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	1	2	2
Семестр	2	3	3
Лекційні заняття	15 год.	45 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	-	30 год.	6 год.
Лабораторні заняття	15 год.	15 год.	2 год.
Самостійна робота	30 год.	30 год.	168 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	2 год.	6 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета ознайомлення студентів з методами дослідження існуючих механізмів (аналіз механізмів) проектування механізмів за заданими властивостями (синтез механізмів) і теорії машин - автоматів. Навчальна дисципліна розглядає в першу чергу загальні питання дослідження та проектування механізмів незалежно від галузі застосування, розкриває загальні основи будови, кінематики та динаміки, які використовуються під час вивчення конкретних механізмів і машин.

Набуття компетентностей:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов

загальні компетентності (ЗК):

ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК 7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК2. Здатність проектувати механізовані технологічні процеси сільськогосподарського виробництва, використовуючи основи природничих наук.

СК3. Здатність використовувати основи механіки твердого тіла і рідини; матеріалознавства і міцності матеріалів для опанування будови, та теорії сільськогосподарської техніки.

СК4. Здатність до конструювання машин на основі графічних моделей просторових форм та інструментів автоматизованого проектування.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН-1. Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.

ПРН-12. Вибирати машини і обладнання та режими їх роботи у механізованих технологічних процесах рослинництва, тваринництва, первинної обробки сільськогосподарської продукції. Проектувати технологічні процеси та обґрунтовувати комплекси машин для механізованого виробництва сільськогосподарської продукції. Розробляти операційні карти для виконання механізованих технологічних процесів.

ПРН-13. Описувати будову та пояснювати принцип дії сільськогосподарської техніки. Вибирати робочі органи машин відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та особливостей сільськогосподарських матеріалів.

ПРН-16. Розуміти принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання аграрного виробництва. Визначати параметри режимів роботи гідравлічних систем та теплоенергетичних установок сільськогосподарського призначення.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	тиж-ні	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	
1-й рік, 2-й семестр														
Змістовий модуль 1. Структурний аналіз механізмів														
Тема 1. Основні поняття і визначення курсу теорії механізмів і машин. Кінематичні пари та кінематичні ланцюги	1	4	2	-	2	-	-	8	1	-	-	-	7	
Тема 2. Основні види механізмів та їх структурні схеми та класифікація	3	5	2	-	2	-	1	8	1	-	-	-	7	
Тема 3. Структурна класифікація механізмів	5	6	2	-	2	-	2	7	-	-	-	-	7	
Тема 4. Основний принцип утворення механізмів	7	5	2	-	1	-	2	7	-	-	-	-	7	
Разом за змістовим модулем 1	20		8	-	7	-	5	30	2				28	
Змістовий модуль 2. Кінематичний аналіз механізмів														
Тема 5. Кінематичне дослідження механізмів	9	7	2	-	2	-	3	8	-	-	-	-	8	
Тема 6. Кінематичне дослідження механізмів (продовження)	11	6	2	-	2	-	2	8	-	-	-	-	8	
Тема 7. Кінематичне дослідження механізмів (продовження)	13	6	1	-	2	-	3	7	-			-	7	
Тема 8. Аналітичне дослідження кінематики механізмів	15	6	2	-	2	-	2	7	-	-	-	-	7	
Разом за змістовим модулем 2	25		7	-	8	-	10	30	-	-	-	-	30	
Усього годин за семестр	45		15	-	15	-	15	60	2				58	
2-й рік, 3-й семестр														
Змістовий модуль 1. Силовий та динамічний аналіз механізмів														
Тема 1. Силовий розрахунок плоских механізмів	1	4	2	2	-	-		7	1	-	-	-	6	
Тема 2. Силовий розрахунок плоских механізмів (продовження)	2	5	2	2	1	-		7	-	1	-	-	6	
Тема 3. Силовий розрахунок плоских механізмів (продовження)	2	5	2	2	1	-		6	-	-	1	-	5	
Тема 4. Зведення сил і моментів сил	3	4	2	1	-	-	1	6	-	-	-	-	6	
Тема 5. Рівняння руху механізму	4	4	2	1	-	-	1	6	-	1	-	-	5	
Тема 6. «Важіль» Жуковського М.С.	4	5	2	1	1	-	1	6	-	-	-	-	6	
Тема 7. Динамічний аналіз плоских механізмів	5	5	2	1	1	-	1	6	-	-	-	-	6	
Тема 8. Динамічний аналіз плоских механізмів (продовження)	5	4	2	2	-	-		6	-	-	-	-	6	
Тема 9. Нерівномірність і регулювання руху механізмів і машин	6	4	2	1	1	-								
Тема 10. Нерівномірність і регулювання руху механізмів і машин (продовження)	7	5	2	1	1	-	1							

Тема 11. Нерівномірність і регулювання руху механізмів і машин (продовження)	8	5	2	1	2	-							
Разом за змістовим модулем 1	50		22	15	8	-	5	50	1	2	1		46
Змістовий модуль 2. Синтез механізмів													
Тема 12. зубчасті передачі	8	5	2	2	-		1	6	1	-	-	-	5
Тема 13. зубчасті передачі (продовження)	9	3	2	-	1			7	-	1	-	-	6
Тема 14. зубчасті передачі (продовження)	10	7	2	2	2		1	6	-	-	-	-	6
Тема 15. Багатоланкові зубчасті механізми	10	5	2	2	-		1	6	-	-	-	-	6
Тема 16. Планетарні механізми	11	5	2	2	-		1	6	-	-	-	-	6
Тема 17. Основна теорема зубчастого зачеплення	12	5	2	2	-		1	7	-	1	-	-	6
Тема 18. Кулачкові механізми	12	5	2	-	2		1	6	-	-	-	-	6
Тема 19. Кулачкові механізми (продовження)	13	7	2	2	2		1	6	-	-	-	-	6
Тема 20. Кулачкові механізми (продовження)	14	2	2	-									
Тема 21. Кулачкові механізми (продовження)	14	5	2	2			1						
Тема 22. Тертя і знос в машинах	15	6	3	1			2						
Разом за змістовим модулем 2	55		23	15	7		10	50	1	2	-		47
Курсовий проєкт	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	30
Усього годин за семестри	180		60	30	30	30	30	180	4	4	2	30	138

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття і визначення курсу теорії механізмів і машин. Кінематичні пари та кінематичні ланцюги	2
2	Основні види механізмів та їх структурні схеми та класифікація	2
3	Структурна класифікація механізмів	2
4	Основний принцип утворення механізмів	2
5	Кінематичне дослідження механізмів	2
6	Аналітичне дослідження кінематики механізмів	5
7	Силовий розрахунок плоских механізмів	6
8	Зведення сил і моментів сил	2
9	Рівняння руху механізму	2
10	«Важіль» Жуковського М.Є.	2
11	Динамічний аналіз плоских механізмів	4
12	Нерівномірність і регулювання руху механізмів і машин	6
13	Зубчасті передачі	6
14	Багатоланкові зубчасті механізми	2
15	Планетарні механізми	2
16	Основна теорема зубчастого зачеплення	2
17	Кулачкові механізми	8
18	Тертя і знос в машинах	3
	Усього	60

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення сил ваги і інерції ланок механізму	5
2	Силовий розрахунок механізму	5
3	Визначення моменту інерції маховика методом Віттенбауера	5
4	Геометричний синтез прямозубого зовнішнього евольвентного зубчастого зачеплення	8
5	Кінематичний аналіз плоского кулачкового механізму	4
6	Графічний синтез кулачкового механізму	3
	Усього	30

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження структури механізмів	4
2	Аналіз кінематичних схем механізмів	3
3	Дослідження руху ланок механізму графічним методом	2
4	Плани швидкостей і прискорень механізмів	4
5	Кінематичне дослідження механізмів графічним методом (метод діаграм)	2
6	Визначення зрівноважувальної сили методом важеля Жуковського	8
7	Кінематичний аналіз зубчастих механізмів	3
8	Моделювання процесу виготовлення зубчастих коліс способом обкочування	4
	Усього	30

6. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження будови механізмів	10
2	Аналітичне дослідження кінематики плоских важільних механізмів методом замкнутих векторних контурів	10
3	Зведення сил і моментів сил, мас та моментів інерції	20
4	Кінематичне дослідження зубчастого планетарного механізму	20
	Разом	60

7. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проєктів;

8. Методи навчання:

- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод проєктного навчання;
- метод навчання через дослідження;

– метод командної роботи, мозкового штурму

9. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

9.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Структурний аналіз механізмів		
Лабораторна робота 1.	ПРН-1, 12, 13, 16. Знати основні визначення курсу теорії механізмів і машин. Вміти аналізувати кінематичні схеми механізмів. Вивчити кінематичні ланцюги та їх класифікацію і кінематичні з'єднання. Вивчити структурні формули кінематич-них ланцюгів. Вміти здійснювати дослідження структури механізмів	30
Лабораторна робота 2.		30
Самостійна робота 1		20
Модульна контрольна робота 1.	Написання тесту модуля 1	20
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Кінематичний аналіз механізмів		
Лабораторна робота 3.	ПРН-1, 12, 13, 16. Вміти розв'язувати задачі і знати методи кінематичного аналізу механізмів. Вміти виконувати побудову положень механізму і траєкторії точок. Знати дослідження руху механізмів методами планів швидкостей і прискорень та діаграм. Знати дослідження руху механізмів методами, замкнених векторних контурів та перетворення координат	15
Лабораторна робота 4.		30
Лабораторна робота 5.		15
Самостійна робота 2		20
Модульна контрольна робота 2.	Написання тесту модуля 2	20
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота		$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$
Залік		30
Всього за курс		$(\text{Навчальна робота} + \text{залік}) \leq 100$
Модуль 3. Силовий та динамічний аналіз механізмів		
Практична робота 1.	ПРН-1, 12, 13, 16. Знати методику і порядок силового аналізу механізмів. Вміти виконувати зведення сил і моментів сил та мас і моментів інерції. Вміти застосовувати методи дослідження руху механізмів. Вміти визначати зрівноважувальну силу. Вміти визначати момент інерції маховика методом Віттенбауера. Визначити коефі-цієнт нерівномір-ності руху машини за допомогою кривої Віттенбауера. Вміти визначати розміри маховика.	10
Практична робота 2.		20
Лабораторна робота 6.		10
Практична робота 3.		20
Самостійна робота 3		20
Модульна контрольна робота 3.	Написання тесту модуля 3	20
Всього за модулем 3		100

Модуль 4. Синтез механізмів		
Практична робота 4.	ПРН-1, 12, 13, 16. Знати загальні відомості про зубчасті передачі, їх геометричні розміри. Вміти будувати профіль зубів зубчастої передачі. Знати основні поняття про зубчасті механізми з нерухожими осями. Знати основні поняття про планетарні та диференціальні механізми. Знати основні типи кулачкових механізмів. Вміти виконувати кінематичний та динамічний синтез кулачкових механізмів. Будувати профіль кулачкових механізмів. Знати основні види тертя та їх розрахунок. Вміти визначати коефіцієнти тертя. Основна теорема зубчастого зачеплення	20
Лабораторна робота 7.		10
Лабораторна робота 8.		10
Практична робота 5.		10
Практична робота 6.		10
Самостійна робота 4	20	
Модульна контрольна робота 4.	Написання тесту модуля 4	20
Всього за модулем 4		100
Навчальна робота	$(M3 + M4)/2 * 0,7 \leq 70$	
Екзамен	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
Курсовий проєкт		100

9.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

9.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

10. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - [посилання](https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=5479))
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=5479>;
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=5480>
- Яременко В.В., Троханяк О.М. Теорія механізмів і машин. Навчальний посібник. Центр учбової літератури. 2024. 244с. ISBN 9786110129947. <https://book->

[ye.com.ua/catalog/tekhnichna-literatura/teoriya-mekhanizmiv-i-mashyn/?srsltid=AfmBOorlTVP11Cc5NEEE45k988L1NWd9OwHM66xxLcXiSHWpUdVVzhv3](https://drive.google.com/catalog/tekhnichna-literatura/teoriya-mekhanizmiv-i-mashyn/?srsltid=AfmBOorlTVP11Cc5NEEE45k988L1NWd9OwHM66xxLcXiSHWpUdVVzhv3)

- Троханяк О.М. Методичні вказівки для виконання курсового проєкту з дисципліни «Теорії механізмів і машин», ТОВ «ЦП» Компрінт», 2022, 51 с. https://drive.google.com/file/d/1FP1RCf-TJOeQOs8bWvx-rWDuC73_i6ZR/view?usp=sharing
-

11. Рекомендовані джерела інформації

Основні:

1. Артоболовский И. И. Теория механизмов и машин. - М.: Наука, 1988. – 640с.
2. Єременко О. І. Теорія механізмів і машин. Конспект лекцій. – Київ: Видавничий центр НАУ, 2002. – 150с.
3. Єременко О.І. Теорія механізмів і машин. Підручник. – Київ: Видавничий центр НАУ, 2003. – 166с.
4. Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин. – К.: Наукова думка, 2002. – 662с.
5. Кожевников С.Н. Теория механизмов и машин. – М.: Машиностроение, 1973. – 592с.
6. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин / под. ред. А.С.Кореняко. – К.: Вища шк., 1970. – 332с.
7. Яременко В.В., Троханяк О.М. Теорія механізмів і машин. Навчальний посібник. – Центр навчальної літератури, 2024. – 244 с.

Додаткові:

1. Кореняко О.С. Теорія механізмів і машин. - К.: Вища школа, 1976. – 444 с.
2. Мамаєв Л.М., Романюк О.Д. Теорія механізмів та машин. Структурний, кінематичний та кінетостатичний аналіз механізмів. Курсове проектування: Навч. посіб. – К.: 2001.
3. Кіницький, Я. Т. Практикум із теорії механізмів і машин. – Львів: Афіша, 2002. – 452 с.