

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

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
Механіко-технологічний факультет  
«\_\_\_» червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ТЕОРІЯ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН»**  
(скорочений термін)

Галузь знань Н – «Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина»

Спеціальність Н 7 - «Агроінженерія»

Освітня програма «освітньо-професійна»

Механіко-технологічний факультет

Розробники: Троханяк О.М., доцент кафедри механіки, к.т.н., доцент

## 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                                                                       | 208 – Агроінженерія                  |                                       |
| Освітня програма                                                                    | освітньо-професійна                  |                                       |
| Характеристика навчальної дисципліни                                                |                                      |                                       |
| Вид                                                                                 | обов'язкова                          |                                       |
| Загальна кількість годин                                                            | 180                                  |                                       |
| Кількість кредитів ECTS                                                             | 6,0                                  |                                       |
| Кількість змістових модулів                                                         | 3                                    |                                       |
| Курсовий проект (робота) (за наявності)                                             | Курсовий проект                      |                                       |
| Форма контролю                                                                      | Екзамен                              |                                       |
| Показники навчальної дисципліни<br>для денної та заочної форм здобуття вищої освіти |                                      |                                       |
|                                                                                     | Денна форма здобуття<br>вищої освіти | Заочна форма здобуття<br>вищої освіти |
| Курс (рік підготовки)                                                               | 2                                    | 2                                     |
| Семестр                                                                             | 3                                    | 3                                     |
| Лекційні заняття                                                                    | 15 год.                              | 4 год.                                |
| Практичні, семінарські заняття                                                      | 30 год.                              | 6 год.                                |
| Лабораторні заняття                                                                 | 15 год.                              | 2 год.                                |
| Самостійна робота                                                                   | 60 год.                              | 168 год.                              |
| Кількість тижневих аудиторних годин<br>для денної форми здобуття вищої освіти       | 4,5 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<br>модулів і тем                                                                              | Кількість годин |             |              |    |         |     |      |              |              |    |     |     |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|--------------|----|---------|-----|------|--------------|--------------|----|-----|-----|----------|
|                                                                                                               | денна форма     |             |              |    |         |     |      | заочна форма |              |    |     |     |          |
|                                                                                                               | тиж-<br>ні      | усьо-<br>го | у тому числі |    |         |     |      | усьо-<br>го  | у тому числі |    |     |     |          |
|                                                                                                               |                 |             | л            | п  | ла<br>б | інд | с.р. |              | л            | п  | лаб | інд | с.<br>р. |
| 1                                                                                                             | 2               | 3           | 4            | 5  | 6       | 7   | 8    | 9            | 10           | 11 | 12  | 13  | 14       |
| 1-й семестр                                                                                                   |                 |             |              |    |         |     |      |              |              |    |     |     |          |
| Змістовий модуль 1.                                                                                           |                 |             |              |    |         |     |      |              |              |    |     |     |          |
| Тема 1. Основні поняття і визначення курсу теорії механізмів і машин. Кінематичні пари та кінематичні ланцюги | 1               | 7           | 1            | 2  | -       | -   | 4    | 7            | 1            | -  | -   | -   | 6        |
| Тема 2. Основні види механізмів та їх структурні схеми та класифікація                                        | 1               | 11          | 1            | 4  | 2       | -   | 4    | 7            | -            | -  | -   | -   | 7        |
| Тема 3. Структурна класифікація механізмів                                                                    | 3               | 7           | 1            | 2  | -       | -   | 4    | 7            | -            | 1  | -   | -   | 6        |
| Тема 4. Кінематичне дослідження механізмів                                                                    | 3               | 14          | 1            | 2  | 3       | -   | 8    | 8            | 1            | -  | -   | -   | 7        |
| Тема 5. Аналітичне дослідження кінематики механізмів                                                          | 5               | 11          | 1            | -  | -       | -   | 10   | 6            | -            | -  | -   | -   | 6        |
| Разом за змістовим модулем 1                                                                                  | 50              |             | 5            | 10 | 5       | -   | 30   | 50           | 2            | 2  | 1   | -   | 45       |
| Змістовий модуль 2.                                                                                           |                 |             |              |    |         |     |      |              |              |    |     |     |          |
| Тема 6. Силловий розрахунок плоских механізмів                                                                | 5               | 18          | 2            | 4  | 2       | -   | 10   | 7            | 1            | -  | -   | -   | 6        |
| Тема 7. Динамічний аналіз плоских механізмів                                                                  | 7               | 18          | 2            | 4  | 2       | -   | 10   | 6            | -            | -  | -   | -   | 6        |
| Тема 8. Нерівномірність і регулювання руху механізмів і машин                                                 | 9               | 14          | 1            | 2  | 1       | -   | 10   | 6            | -            | -  | -   | -   | 6        |
| Разом за змістовим модулем 2                                                                                  | 50              |             | 5            | 10 | 5       | -   | 30   | 50           | 1            | 2  | 1   |     | 46       |
| Змістовий модуль 3.                                                                                           |                 |             |              |    |         |     |      |              |              |    |     |     |          |
| Тема 16. Зубчасті передачі                                                                                    | 11              | 18          | 2            | 4  | 2       |     | 10   | 6            | 1            | -  | -   | -   | 5        |
| Тема 19. Багатоланкові зубчасті механізми                                                                     | 13              | 14          | 1            | 2  | 1       |     | 10   | 6            | -            | -  | -   | -   | 6        |
| Тема 20. Кулачкові механізми                                                                                  | 13              | 18          | 2            | 4  | 2       |     | 10   | 6            | -            | -  | -   | -   | 6        |
| Разом за змістовим модулем 3                                                                                  | 50              |             | 5            | 10 | 5       |     | 30   | 50           | 1            | 2  | -   |     | 47       |
| Курсовий проект                                                                                               | -               | -           | -            | -  | -       | 30  | -    | -            | -            | -  | -   | 30  | -        |
| Усього годин за семестр                                                                                       | 180             |             | 15           | 30 | 15      | 30  | 90   | 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 | 1               |
| 2     | Основні види механізмів та їх структурні схеми та класифікація                                        | 1               |
| 3     | Структурна класифікація механізмів                                                                    | 1               |
| 4     | Кінематичне дослідження механізмів                                                                    | 1               |
| 5     | Аналітичне дослідження кінематики механізмів                                                          | 1               |
| 7     | Силовий розрахунок плоских механізмів                                                                 | 2               |
| 11    | Динамічний аналіз плоских механізмів                                                                  | 2               |
| 12    | Нерівномірність і регулювання руху механізмів і машин                                                 | 1               |
| 13    | Зубчасті передачі                                                                                     | 2               |
| 14    | Багатоланкові зубчасті механізми                                                                      | 1               |
| 17    | Кулачкові механізми                                                                                   | 2               |
|       | Усього                                                                                                | 15              |

### 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                                      | 2               |
| 2     | Аналіз кінематичних схем механізмів                                   | 1               |
| 3     | Дослідження руху ланок механізму графічним методом                    | 2               |
| 4     | Плани швидкостей і прискорень механізмів                              | 2               |
| 5     | Кінематичне дослідження механізмів графічним методом (метод діаграм)  | 2               |
| 6     | Визначення зрівноважувальної сили методом важеля Жуковського          | 1               |
| 7     | Кінематичний аналіз зубчастих механізмів                              | 2               |
| 8     | Моделювання процесу виготовлення зубчастих коліс способом обкочування | 3               |
|       | Усього                                                                | 15              |

## 6. Теми самостійної роботи

| № з/п | Назва теми                                                                                          | Кількість годин |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 2     | Аналітичне дослідження кінематики плоских важільних механізмів методом замкнутих векторних контурів | 30              |
| 3     | Зведення сил і моментів сил, мас та моментів інерції                                                | 30              |
| 4     | Кінематичне дослідження зубчастого планетарного механізму                                           | 30              |
|       | Разом                                                                                               | 90              |

## 7. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

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

## 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 |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Модуль 1. Структурний і кінематичний аналіз механізмів</b> |                                                                                                                           |            |
| Лабораторна робота 1.                                         | Знати основні визначення курсу теорії механізмів і машин. Вміти аналізувати кінематичні схеми механізмів                  | <b>10</b>  |
| Лабораторна робота 2.                                         | Вивчити кінематичні ланцюги та їх класифікацію і кінематичні з'єднання. Вивчити структурні формули кінематичних ланцюгів, | <b>10</b>  |
| Лабораторна робота 3.                                         | Вміти розв'язувати задачі і знати методи кінематичного аналізу механізмів.                                                | <b>10</b>  |
| Лабораторна робота 4.                                         | Вміти виконувати побудову положень механізму і траєкторії точок.                                                          | <b>10</b>  |
| Лабораторна робота 5.                                         | Знати дослідження руху механізмів методами планів швидкостей і прискорень та діаграм                                      | <b>20</b>  |
| Самостійна робота 1                                           | Знати дослідження руху механізмів методами, замкнених векторних контурів та перетворення координат                        | <b>20</b>  |
| Модульна контрольна робота 1.                                 | Написання тесту модуля 1                                                                                                  | <b>20</b>  |
| <b>Всього за модулем 1</b>                                    |                                                                                                                           | <b>100</b> |

| Модуль 2. Силовий та динамічний аналіз механізмів |                                                                                                                                                             |            |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Практична робота 1.                               | Знати методику і порядок силового аналізу механізмів. Вміти виконувати зведення сил і моментів сил та мас і моментів інерції.                               | 10         |
| Практична робота 2.                               | Вміти застосовувати методи дослідження руху механізмів                                                                                                      | 20         |
| Лабораторна робота 6.                             | Вміти визначати зрівноважувальну силу                                                                                                                       | 10         |
| Практична робота 3.                               | Вміти визначати момент інерції маховика методом Віттенбауера.                                                                                               | 20         |
| Самостійна робота 2                               | Визначити коефі-цієнт нерівномір-ності руху машини за допомогою кривої Віттенбауера. Вміти визначати розміри маховика.                                      | 20         |
| Модульна контрольна робота 2.                     | Написання тесту модуля 2                                                                                                                                    | 20         |
| <b>Всього за модулем 2</b>                        |                                                                                                                                                             | <b>100</b> |
| Модуль 3. Синтез механізмів                       |                                                                                                                                                             |            |
| Практична робота 4.                               | Знати загальні відомості про зубчасті передачі, їх геомет-ричні розміри. Вміти будувати профі-лю зубів зубчастої передачі                                   | 20         |
| Лабораторна робота 7.                             | Знати основні поняття про зубчасті механізми з нерухомими осями                                                                                             | 10         |
| Лабораторна робота 8.                             | Знати основні поняття про планетарні та диференціальні механізми.                                                                                           | 10         |
| Практична робота 5.                               | Знати основні типи кулачкових механізмів. Вміти викону-вати кінематичний та динамічний синтез кулачкових механізмів. Будувати профіль кулачкових механізмів | 10         |
| Практична робота 6.                               | Знати основні види тертя та їх розраху-нок. Вміти визначати коефіцієнти тертя.                                                                              | 10         |
| Самостійна робота 3                               | Основна теорема зубчастого зачеплення                                                                                                                       | 20         |
| Модульна контрольна робота 3.                     | Написання тесту модуля 3                                                                                                                                    | 20         |
| <b>Всього за модулем 3</b>                        |                                                                                                                                                             | <b>100</b> |
| <b>Навчальна робота</b>                           | <b><math>(M1 + M2 + M3)/3 \cdot 0,7 \leq 70</math></b>                                                                                                      |            |
| <b>Екзамен</b>                                    | <b>30</b>                                                                                                                                                   |            |
| <b>Всього за курс</b>                             | <b><math>(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100</math></b>                                                                                     |            |
| 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=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-mekhanizmv-i-mashyn/?srsId=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](https://drive.google.com/file/d/1FP1RCf-TJOeQOs8bWvx-rWDuC73_i6ZR/view?usp=sharing)
- 

### 11. Рекомендовані джерела інформації

#### Основні:

1. Артоболевский 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.