

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ  
імені адмірала Макарова

Машинобудівний навчально-науковий інститут  
(повна назва підрозділу)

Кафедра кондиціонування та рефрижерації  
(повна назва кафедри)

T741



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Проректор з науково-педагогічної роботи

 Сергій СЛОБОДЯН

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Program of the Discipline**

**ДЕТАЛІ МАШИН**

**Machine Details**

рівень вищої освіти перший, бакалаврський.  
*перший (бакалаврський) / другий (магістерський)*

тип дисципліни обов'язкова.  
*обов'язкова/вибіркова*

мова(и) викладання українська.  
*українська/англійська*

**Миколаїв – 2025**

Робоча програма навчальної дисципліни «Деталі машин» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань

G Інженерія, виробництво та будівництво  
(шифр і назва)

спеціальності G4 Енерговиробництво спеціалізація G4.04 Холодильні та кліматичні технології  
(шифр і назва)

освітня програма Холодильні машини і установки  
(зазначаються повна назва освітньої програми)

«01» вересня 2025 року. – 18 с.

Розробник: Тарасенко Олександр Іванович, канд. техн. наук, доцент  
Грич Артем Вікторович, канд. техн. наук, доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Деталі машин» узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми «Холодильні машини і установки»

к.т.н., доцент

Олена ЛИТОШ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Деталі машин» розглянуто на засіданні кафедри кондиціювання та рефрижерації

Протокол № 9 від « 24 » 04 2025 р.

Завідувач кафедри

Микола РАДЧЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Деталі машин» розглянуто Навчально-методичною комісією машинобудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 4 від « 08 » 05 2025 р.

Голова

Сергій СЕРБІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Деталі машин» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу

Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Деталі машин» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 5 від « 21 » 05 2025 р.

Голова НМР НУК

Сергій СЛОБОДЯН  
© НУК, 2025

## ЗМІСТ

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ.....                                                                                                       | 4  |
| 1. Опис навчальної дисципліни .....                                                                              | 5  |
| 2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....                                                                      | 6  |
| 3. Передумови для вивчення дисципліни .....                                                                      | 6  |
| 4. Очікувані результати навчання.....                                                                            | 6  |
| 5. Програма навчальної дисципліни.....                                                                           | 7  |
| 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх<br>демонстрування .....                 | 13 |
| 7. Форми поточного та підсумкового контролю.....                                                                 | 13 |
| 8. Критерії оцінювання результатів навчання.....                                                                 | 14 |
| 9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких<br>передбачає навчальна дисципліна ..... | 17 |
| 10. Рекомендовані джерела інформації.....                                                                        | 17 |

## ВСТУП

### Анотація

Програма підготовки бакалаврів відповідно до освітньої програми «Холодильні машини і установки» передбачає тісну взаємодію здобувачів освіти та випускників з конструюванням та експлуатацією машинних агрегатів та складових частин холодильних машини і установок. Холодильна машина має в своєму складі вали, підшипники, зубчасті агрегати, пристрої які забезпечують реверс, кулачкові механізми, муфти. Тому отримання базованих знань з основ конструювання механізмів і машинних агрегатів є вагомою складовою у підготовці фахівців.

Дисципліна «Деталі машин» є невід'ємною частиною формування здатності збирати та інтерпретувати інформацію про необхідні властивості агрегатів та вузлів, які використовують в холодильних машинах. Дисципліна розрахована на здобувачів освіти, які отримали базові знання з основ, теоретичної механіки, математики та є допоміжною для освоєння спеціалізованих дисциплін, пов'язаних із холодильними машинами.

**Ключові слова:** машина, механізм, деталі машин, механічні передачі, холодильні машини.

### Abstract

The bachelor's program in accordance with the educational program "Refrigeration machines and installations" provides for close interaction of students and graduates with the design and operation of machine units and components of refrigeration machines and installations. A refrigeration machine includes shafts, bearings, gear units, devices that provide reverse, cam mechanisms, clutches. Therefore, obtaining basic knowledge of the basics of designing mechanisms and machine units is an important component in the training of specialists.

The discipline "Machine parts" is an integral part of the formation of the ability to collect and interpret information about the necessary properties of units and components used in refrigeration machines. The discipline is designed for students who have received basic knowledge of the basics, theoretical mechanics, mathematics and is an auxiliary for mastering specialized disciplines related to refrigeration machines.

**Key words:** machine, mechanism, machine parts, mechanical transmissions, refrigeration machines.

# 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників                                                                                                                                                                                | Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень                                                                                      | Характеристика навчальної дисципліни |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      | Денна форма навчання                 | Заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 7                                                                                                                                                                                 | Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»                                                                                              | Обов'язкова                          |                       |
| Модулів – 2                                                                                                                                                                                            | Спеціальність: G4 «Енерговиробництво» спеціалізація G4.04 «Холодильні та кліматичні технології»<br>Освітня програма: «Холодильні машини і установки» | Рік підготовки:                      |                       |
| Змістових модулів – 3                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                      | 2-й                                  | 2-й                   |
| Електронний адрес РПНД на сайті Університету:<br><a href="https://nuos.edu.ua/studentu/polozhennya-nuk/opis-opp/opp-bakalavr/">https://nuos.edu.ua/studentu/polozhennya-nuk/opis-opp/opp-bakalavr/</a> |                                                                                                                                                      |                                      |                       |
| Загальна кількість годин – 210                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                      | Семестр:                             |                       |
|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      | 4-й                                  | 4-й                   |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5; самостійної роботи студента – 9.                                                                                                             | Освітній рівень: перший (бакалаврський)                                                                                                              | Лекції                               |                       |
|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      | 30 год.                              | 8 год.                |
|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      | Лабораторні заняття                  |                       |
|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      | 15 год.                              | 4 год.                |
|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      | Практичні заняття                    |                       |
|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      | 30 год.                              | 8 год.                |
|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      | Самостійна робота                    |                       |
|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      | 135 год.                             | 190 год.              |
|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      | Вид контролю:                        |                       |
|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      | Екзамен, курсовий проект             |                       |
|                                                                                                                                                                                                        | Форма контролю: комбінована                                                                                                                          |                                      |                       |

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у здобувачів освіти відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

**ІК-1.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у галузі енергетичного машинобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**ЗК 3.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК 4.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

**ЗК 15.** Здатність забезпечувати якість виконуваних робіт.

**ФК 2.** Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням загальнонавчаних методів.

**ФК 4.** Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного і технологічного обладнання.

## **3. Передумови для вивчення дисципліни**

Передумовами для вивчення дисципліни є раніше вивчені дисципліни «Теоретична механіка» і з курсу Вищої математики – диференціальне та інтегральне числення.

## **4. Очікувані результати навчання**

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів освіти наступних результатів навчання:

**ПРН 1.** Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

**ПРН 2.** Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

**ПРН 3.** Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.

**ПРН 6.** Розробляти і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють конкретні вимоги, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосовування адекватної методології проектування.

**ПРН 7.** Проектувати об'єкти енергетичного машинобудування, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти на основі розуміння передових досягнень галузі.

## **5. Програма навчальної дисципліни**

### **МОДУЛЬ 1**

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Загальні відомості про деталі та вузли.**

- Тема 1.** Задачі і зміст курсу деталей машин. Основні поняття і визначення. Короткі відомості про розрахунки машин [1], с. 5-15; [2], с. 5-13.
- Тема 2.** Призначення і роль передач в машинах. Фрикційні передачі та варіатори. Поняття про варіатори [1], с. 50-60. [2], с. 19-25.

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Зубчасті передачі.**

- Тема 3.** Зубчасті передачі. Розрахунок зубців на згинання і контактну міцність. Види пошкоджень. Критерії роботи. Динамічність і концентрація. Методика розрахунку [1], с.60-73. [2], с.29-32.
- Тема 4.** Зубчасті передачі. Основні визначення. Класифікація передач. Області використання. Основні поняття [1], с.50-65. [2], с.19-25.
- Тема 5.** Зубчасті передачі. Типи зубчастих передач. Геометрія. Технологія виготовлення. Модифікація зубів [1], с.65-73. [2], с.32-35.
- Тема 6.** Зубчасті передачі. Циліндричні зубчасті передачі. Область використання. Геометрія. [1], с.65-73. [2], с.35-37.
- Тема 7.** Зубчасті передачі. Кінематика. Методика розрахунку на міцність. [1], с.65-69; [2], с.39-46.
- Тема 8.** Конічна зубчаста передача. Область використання. Геометрія. Кінематика. Методика розрахунку на міцність. [1], с.73-80; [2], с.49-53.
- Тема 9.** Черв'ячна передача. Основні поняття і область використання. Кінематика і геометрія. [1], с.80-85; [2], с.54-59.
- Тема 10.** Черв'ячна передача. Сили в зацепленні. Методика розрахунку на міцність. Тепловий розрахунок. ККД. Умова самогальмування. [1], с.85-92; [2], с.60-61.

### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. З'єднання деталей машин. Вали і осі.

- Тема 11.** Класифікація і розрахунок з'єднань деталей машин. Основні види з'єднань. З'єднання з натягом. Шпонкові, шліцові, штифтові з'єднання. [1], с.15-35; [2], с.101-107.
- Тема 12.** Різьбові з'єднання. Область використання. Основні види різьб. Способи стопоріння. Розрахунки на міцність.[1],с.15-25;[2], с.111-123.
- Тема 13.** Клепкові і зварні з'єднання. Основні типи з'єднань. Методика розрахунку. Переваги і недоліки, область використання. [1], с.25-42; [2], с.100-104.
- Тема 14.** Вали і осі. Основні типи валів і осей. Конструкції і матеріали. Розрахункові схеми. Розрахунки на міцність, жорсткість і витривалість. Підшипники кочення. Умовні позначення. Класифікація. Конструкція і матеріали. Розрахунок підшипників на довговічність. Підшипники ковзання. Загальні відомості. Матеріали, конструкції. Змазка. Основні типи. Область використання. Методика розрахунку. [1], с.114-133; [2], с.82-89; с.91-98.
- Тема 15.** Муфти. Класифікація, вибір. Основні типи конструкцій. Перевірочний розрахунок елементів. Основні види редукторів. Розрахунок і конструювання редукторів. Конструкції і матеріали. Особливості конструювання редукторів. [1], с.141-149; [2], с.125-127.

### МОДУЛЬ 2

**Курсовий проект.**

#### Тематичний план навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем                                                                                                             | Денна форма     |   |     |      |      | Заочна форма |   |     |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|-----|------|------|--------------|---|-----|------|------|
|                                                                                                                                           | Кількість годин |   |     |      |      |              |   |     |      |      |
|                                                                                                                                           | у тому числі    |   |     |      |      | у тому числі |   |     |      |      |
|                                                                                                                                           | усього          | л | пр. | лаб. | с.р. | усього       | л | пр. | лаб. | с.р. |
| Модуль 1.                                                                                                                                 |                 |   |     |      |      |              |   |     |      |      |
| Змістовий модуль 1. Загальні відомості про деталі та вузли.                                                                               |                 |   |     |      |      |              |   |     |      |      |
| Тема1. Задачі і зміст курсу деталей машин. Основні поняття і визначення. Короткі відомості про розрахунки машин [1], с.5-15; [2], с.5-13; | 9               | 2 | 2   | 0    | 5    | 9            | 2 | 0   | 0    | 7    |
| Тема 2. Призначення і роль передач в машинах. Фрикційні передачі та варіатори. Поняття про варіатори [1], с.50-60. [2], с.19-25;          | 6               | 2 | 2   | 0    | 2    | 6            | 0 | 2   | 0    | 4    |
| Разом за змістовим модулем 1                                                                                                              | 15              | 4 | 4   | 0    | 7    | 15           | 2 | 2   | 0    | 11   |

| <b>Змістовий модуль 2. зубчасті передачі.</b>                                                                                                                                                            |           |           |           |           |           |           |          |          |          |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| <b>Тема 3.</b> зубчасті передачі. Розрахунок зубців на згинання і контактну міцність. Види пошкоджень. Критерії роботи. Динамічність і концентрація. Методика розрахунку.<br>[1], с.60-73. [2], с.29-32; | 6         | 2         | 2         | 0         | 2         | 6         | 2        | 0        | 0        | 4         |
| <b>Тема 4.</b> зубчасті передачі. Основні визначення. Класифікація передач. Області використання. Основні поняття [1], с.50-65. [2], с.19-25;                                                            | 7         | 2         | 2         | 2         | 1         | 7         | 0        | 0        | 2        | 5         |
| <b>Тема 5.</b> зубчасті передачі. Типи зубчастих передач. Геометрія. Технологія виготовлення. Модифікація зубів [1], с.65-73. [2], с.32-35;                                                              | 7         | 2         | 2         | 2         | 1         | 7         | 0        | 0        | 0        | 7         |
| <b>Тема 6.</b> зубчасті передачі. Циліндричні зубчасті передачі. Область використання. Геометрія.<br>[1], с.65-73. [2], с.35-37;                                                                         | 7         | 2         | 2         | 2         | 1         | 7         | 0        | 0        | 0        | 7         |
| <b>Тема 7.</b> зубчасті передачі. Кінематика. Методика розрахунку на міцність.<br>[1], с.65-69; [2], с.39-46;                                                                                            | 6         | 2         | 2         | 0         | 2         | 6         | 0        | 1        | 0        | 5         |
| <b>Тема 8.</b> Конічна зубчаста передача. Область використання. Геометрія. Кінематика. Методика розрахунку на міцність. [1],с.73-80; [2], с.49-53;                                                       | 10        | 2         | 2         | 2         | 4         | 10        | 0        | 1        | 0        | 9         |
| <b>Тема 9.</b> Черв'ячна передача. Основні поняття і область використання. Кінематика і геометрія. [1], с.80-85; [2], с.54-59;                                                                           | 7         | 2         | 2         | 2         | 1         | 7         | 0        | 0        | 0        | 7         |
| <b>Тема 10.</b> Черв'ячна передача. Сили в зацепленні. Методика розрахунку на міцність. Тепловий розрахунок. ККД. Умова самогальмування.<br>[1], с.85-92; [2], с.60-61;                                  | 10        | 2         | 2         | 2         | 4         | 10        | 2        | 0        | 0        | 8         |
| <b>Разом за змістовим модулем 2</b>                                                                                                                                                                      | <b>60</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>12</b> | <b>16</b> | <b>60</b> | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>2</b> | <b>50</b> |
| <b>Змістовий модуль 3. З'єднання деталей машин. Вали і осі.</b>                                                                                                                                          |           |           |           |           |           |           |          |          |          |           |
| <b>Тема 11.</b> Класифікація і розрахунок з'єднань деталей машин. Основні види з'єднань. З'єднання з натягом. Шпонкові, шліцові, штифтові з'єднання. [1], с.15-35; [2], с.101-107;                       | 7         | 2         | 2         | 0         | 3         | 7         | 0        | 0        | 0        | 7         |
| <b>Тема 12.</b> Різьбові з'єднання. Область використання. Основні види різьб. Способи стопоріння. Розрахунки на міцність.<br>[1],с.15-25;[2], с.111-123;                                                 | 9         | 2         | 2         | 0         | 5         | 9         | 0        | 0        | 0        | 9         |
| <b>Тема 13.</b> Клепкові і зварні з'єднання. Основні типи з'єднань. Методика розрахунку. Переваги і недоліки, область використання.<br>[1], с.25-42; [2], с.100-104;                                     | 7         | 2         | 2         | 0         | 3         | 7         | 0        | 0        | 0        | 7         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |           |           |           |            |            |          |          |          |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|----------|----------|----------|------------|
| <b>Тема 14.</b> Вали і осі. Основні типи валів і осей. Конструкції і матеріали. Розрахункові схеми. Розрахунки на міцність, жорсткість і витривалість. Підшипники кочення. Умовні позначення. Класифікація. Конструкція і матеріали. Розрахунок підшипників на довговічність. Підшипники ковзання. Загальні відомості. Матеріали, конструкції. Змазка. Основні типи. Область використання. Методика розрахунку. [1], с.114-133; [2], с.82-89; с.91-9 | 12         | 2         | 2         | 2         | 6          | 12         | 2        | 1        | 2        | 7          |
| <b>Тема 15.</b> Муфти. Класифікація, вибір. Основні типи конструкцій. Перевірочний розрахунок елементів. Основні види редукторів. Розрахунок і конструювання редукторів. Конструкції і матеріали. Особливості конструювання редукторів. [1], с.141-149; [2], с.125-127;                                                                                                                                                                              | 10         | 2         | 2         | 1         | 5          | 10         | 0        | 1        | 0        | 9          |
| <b>Разом за змістовим модулем 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>45</b>  | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>3</b>  | <b>22</b>  | <b>45</b>  | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>39</b>  |
| <b>Усього годин за модулем 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>120</b> | <b>30</b> | <b>30</b> | <b>15</b> | <b>45</b>  | <b>120</b> | <b>8</b> | <b>8</b> | <b>4</b> | <b>100</b> |
| <b>Модуль 2.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |           |           |           |            |            |          |          |          |            |
| Курсовий проєкт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 90         | 0         | 0         | 0         | 90         | 90         | 0        | 0        | 0        | 90         |
| <b>Усього годин за курсом</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>210</b> | <b>30</b> | <b>30</b> | <b>15</b> | <b>135</b> | <b>210</b> | <b>8</b> | <b>8</b> | <b>4</b> | <b>190</b> |

\* Для здобувачів заочної форми навчання проводяться оглядові лекції

### Теми практичних занять

| № з/п | Тема занять                                                 | Години    |
|-------|-------------------------------------------------------------|-----------|
|       | <b>Денна форма навчання</b>                                 |           |
| 1     | Фрикційні передачі та варіатори.                            | 2         |
| 2     | Циліндричні зубчасті передачі.                              | 2         |
| 3     | Розрахунок зубців на згинання і контактну міцність.         | 2         |
| 4     | Конічна зубчаста передача. Геометрія                        | 2         |
| 5     | Конічна зубчаста передача. Методика розрахунку на міцність. | 2         |
| 6     | Черв'ячна передача. Кінематика і геометрія.                 | 2         |
| 7     | Черв'ячна передача. Сили в зачепленні.                      | 2         |
| 8     | Черв'ячна передача. Методика розрахунку на міцність.        | 2         |
| 9     | Черв'ячна передача. Тепловий розрахунок. Самогальмування.   | 2         |
| 10    | Розрахунок шпонкових з'єднань                               | 2         |
| 11    | Розрахунок різьбових з'єднань                               | 2         |
| 12    | Види підшипників кочення                                    | 2         |
| 13    | Вибір підшипників кочення                                   | 2         |
| 14    | Типи муфт                                                   | 2         |
| 15    | Підбір муфт                                                 | 2         |
|       | <b>Усього</b>                                               | <b>30</b> |

|   | <b>Заочна форма навчання</b>         |          |
|---|--------------------------------------|----------|
| 1 | Зубчасті передачі. Конічна передача. | 2        |
| 2 | Черв'ячна передача.                  | 2        |
| 3 | Вибір підшипників кочення.           | 2        |
| 4 | Підбір муфт                          | 2        |
|   | <b>Усього</b>                        | <b>8</b> |

### Теми лабораторних занять

| <b>№ з/п</b> | <b>Тема занять</b>                                                                | <b>Години</b> |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|              | <b>Денна форма навчання</b>                                                       |               |
| 1            | Вивчення роботи привода та визначення його основних кінематичних параметрів       | 2             |
| 2            | Вивчення конструкції зубчастого редуктора                                         | 2             |
| 3            | Вивчення конструкції конічного редуктора                                          | 2             |
| 4            | Вивчення конструкції черв'ячного редуктора                                        | 2             |
| 5            | Вивчення впливу висотної корекції на наявність підрізу зубів зубчастого механізму | 2             |
| 6            | Визначення моменту інерції деталей дослідним методом                              | 2             |
| 7            | Вивчення конструкцій валів                                                        | 2             |
| 8            | Вивчення конструкції підшипників кочення                                          | 1             |
|              | <b>Усього</b>                                                                     | <b>15</b>     |
|              | <b>Заочна форма навчання</b>                                                      |               |
| 1            | Вивчення конструкцій валів                                                        | 2             |
| 2            | Вивчення конструкції черв'ячного редуктора                                        | 2             |
|              | <b>Усього</b>                                                                     | <b>4</b>      |

### Завдання на виконання курсового проєкту

**Мета виконання проєкту** – є набуття здобувачами освіти практичних навиків з розрахунку і конструювання деталей, складальних одиниць, приводів технологічних, транспортних та інших машин, а також підготовка здобувачів освіти до дипломного проєктування і наступної самостійної інженерної діяльності.

Даний проєкт – перша для здобувачів освіти самостійна розрахунково-конструкторська робота, в якій вони практично освоюють методи, правила, норми проєктування елементів машин, виходячи із заданих технічних умов на проєктування. Це сприяє закріпленню, поглибленню і узагальненню знань,

отриманих при загальноінженерній підготовці в стінах вузу, а також застосуванню цих знань до комплексного розв'язання задач проектування деталей і вузлів машин.

До складу курсового проекту входять графічна частина і розрахунково-пояснювальна записка. Розрахунок супроводжується ескізами та схемами.

**Розрахунково-пояснювальна записка** оформляється відповідно до вимог стандартів. В записці передбачається виконання розрахунків вузлів привода і окремих деталей, опис обґрунтування вибору розрахункових формул, схем, матеріалів і допустимих напружень. Результати розрахунків при необхідності заносяться в таблиці. Аналізують, роблять висновки і виконують ескізи.

Розрахунково-пояснювальна записка складається із таких розділів:

1. Вибір електродвигуна
2. Кінематичні і силові параметри передач
3. Розрахунок передач на міцність
4. Розрахунок валів. Підбір підшипників і шпонок
5. Змащування і ущільнення
6. Визначення основних розмірів редуктора
7. Розрахунок і конструювання муфти

**Графічна частина** курсового проекту складається з складального креслення редуктора, виконаного в двох проекціях; робоче креслення 2...4 нестандартних деталей редуктора; креслення мотор-редуктора на рамі в двох проекціях.

### **Самостійна робота**

Одним з основних чинників забезпечення успішного засвоєння матеріалів навчальної дисципліни є самостійна робота студентів.

Основними видами самостійної роботи є:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Вивчення рекомендованої літератури.
3. Вивчення термінів і основних понять з тем навчальної дисципліни.
4. Підготовка до аудиторних занять.
5. Підготовка до модульного та підсумкового контролів з навчальної дисципліни.

## Розподіл часу самостійної роботи

| № з/п | Вид роботи                                                        | Кількість годин |              |
|-------|-------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
|       |                                                                   | денна форма     | Заочна форма |
| 1     | Підготовка до аудиторних занять                                   | 10              | 4            |
| 2     | Підготовка до контрольних заходів                                 | 15              | 16           |
| 3     | Підготовка питань, які не розглядаються під час аудиторних занять | 20              | 80           |
| 4     | Курсовий проект                                                   | 90              | 90           |
| Разом |                                                                   | 135             | 190          |

### 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання, які використовуються для засвоєння програмного матеріалу та активізації навчального процесу:

- робота з літературою – опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;

- лекція – усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;

- ілюстрування – показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;

- відеометод – використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;

- лабораторна робота – вивчення в спеціальних умовах явищ природи за допомогою спеціального обладнання;

- інструктаж – ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця;

- контрольні тестові роботи програмованого типу (перелік запитань і можливі варіанти відповідей).

### 7. Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться на практичних заняттях у вигляді виконання контрольних робіт. Він передбачає оцінювання теоретичної

підготовки здобувачів вищої освіти із відповідного модуля (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на практичних заняттях.

Підсумкова оцінка включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках здобувач освіти може набрати до 60 балів. Під компонентом проміжних оцінок розуміються оцінювання теоретичної підготовки здобувачів під час виконання тестувань, а також набутих навичок під час виконання лабораторних робіт. Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – 40 балів. Право здавати заключний екзамен дається здобувачеві освіти, якій з урахуванням балів проміжних оцінок і максимального балу заключного екзамену набирає не менше 60 балів.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

| Форма контролю              | Максимальна кількість балів |                       |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                             | Денна форма                 | Заочна форма          |
| Захист лабораторних робіт   | 3×10 балів = 30 балів       | 3×10 балів = 30 балів |
| Поточний модульних контроль | 3×10 балів = 30 балів       | –                     |
| Контрольна робота           | –                           | 30 балів              |
| <b>Всього</b>               | <b>60</b>                   | <b>60</b>             |

## 8. Критерії оцінювання результатів навчання

### 8.1. Оцінювання знань при виконанні ПМК для здобувачів денної форми навчання і контрольної роботи – заочної форми

| Критерії оцінювання                                                                                   | Бали               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Робота виконана у встановлений терміні і містить повні відповіді                                      | 10<br>(30)         |
| Робота виконана вчасно, але містить неповні відповіді або допущені деякі неточності                   | 7...9<br>(20...29) |
| Робота виконана вчасно, але містить неповні відповіді і допущені окремі помилки                       | 4...6<br>(10...19) |
| Робота виконана з порушенням встановлених строків містить неповні відповіді, допущені суттєві помилки | 1...3<br>(1...9)   |
| Контрольна робота не здана вчасно, або містить незадовільні відповіді                                 | 0                  |

### 8.2. Контроль та оцінювання знань за виконання лабораторних робіт

| Критерії оцінювання                                                                                                                                                                                           | Бали |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі та завдання. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація | 10   |

|                                                                                                                                                                                                                                            |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| результатів.                                                                                                                                                                                                                               |       |
| Робота виконана у встановлений термін. Здобувач освіти виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.                      | 8...9 |
| Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач освіти виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки. | 6...7 |
| Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач освіти виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.                                                             | 4...5 |
| Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач освіти виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.                                                              | 1...3 |
| Робота не виконувалася                                                                                                                                                                                                                     | 0     |

### 8.3. Контроль та оцінювання знань за виконання курсового проєкту

| Пояснювальна записка | Ілюстративна частина | Захист роботи | Сума |
|----------------------|----------------------|---------------|------|
| до 40                | до 20                | до 40         | 100  |

| Параметри оцінювання | Кількість балів | Критерії оцінювання за бальною шкалою                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пояснювальна записка | 40              | Зміст проєкту відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); використання методів математичної статистики; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Проєкт виконувався систематично та вчасно подана на перевірку науковому керівнику у відповідності із планом виконання курсової роботи. |
|                      | 35              | Зміст проєкту відповідає обраній темі; але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Проєкт виконувався не систематично та поданий на перевірку науковому керівнику з порушенням плану та виконання курсової роботи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                      | 30              | Проєкт оформлена за вимогами, які пред'являються до курсових робіт, але має недостатньо критичний аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Основні тези роботи розкриті, але недостатньо обґрунтовані, нечітко сформульовано висновки, пропозиції і рекомендації                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                      | 20              | Здобувач освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | 10 | Проект не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає вимогам, які пред'являються до курсових робіт. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер.                                                                                                                               |
| Ілюстративна частина | 20 | Презентація добре організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, матеріали ілюстрації підготовлені відповідно до вимог що висуваються.                                                                                                                                                              |
|                      | 15 | Презентація добре організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, на які не завжди дано посилання у доповіді або ілюстративні матеріали оформлені з незначними зауваженнями.                                                                                                                         |
|                      | 10 | Ілюстративні матеріали низької якості, в організації презентації спостерігається невпевненість.                                                                                                                                                                                                                         |
|                      | 5  | Ілюстративні матеріали низької якості, в доповіді немає посилань на ілюстративні матеріали.                                                                                                                                                                                                                             |
| Захист роботи        | 40 | Доповідь логічно побудована, здобувач освіти чітко та стисло викладає основні результати дослідження, показує глибокі знання з питань теми, оперує даними дослідження, вносить пропозиції по темі дослідження, під час доповіді вміло використовує презентацію, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання. |
|                      | 35 | Здобувач освіти спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, дає правильні відповіді на всі запитання, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює.                                                                                                                |
|                      | 30 | Здобувач освіти спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, належно обґрунтовує положення роботи, але допускає неточності у відповідях на запитання.                                                                                                                                            |
|                      | 25 | Здобувач освіти спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує положення роботи.                                                                                                                           |
|                      | 20 | Здобувач освіти невпорядковано викладає основні результати дослідження, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати положення роботи.                                                                                                                                              |
|                      | 15 | Здобувач освіти невпорядковано викладає основні результати дослідження робить спроби аргументувати положення роботи, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання.                                                                                                                          |
|                      | 10 | Здобувач освіти демонструє задовільні знання з теми дослідження, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії, та належно обґрунтувати положення роботи.                                                                                                                               |
|                      | 5  | Здобувач освіти невпорядковано викладає основні результати дослідження, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію.                                                                                                                                                                            |

### **8.3. Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів освіти під час екзамену**

**30...40 балів** ставиться здобувачу, який демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру;

**20...29 балів** ставиться здобувачу, який виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки та неточності;

**10...19 бали** ставиться здобувачу, який засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними уміннями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте, при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури;

**0...9 балів** ставиться здобувачу, який не володіє необхідними знаннями, уміннями, навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури.

### **9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна**

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Деталі машин» включає:

- конспект лекцій на паперовому носію;
- конспект лекцій на електронному носію;
- комплект плакатів;
- методичні вказівки для виконання практичних робіт;
- методичні вказівки для виконання лабораторних робіт;
- методичні вказівки для виконання курсового проєкту;
- моделі редукторів, окремі деталі машин, зразки підшипників.

### **10. Рекомендовані джерела інформації**

#### **Основна література**

1. Стрелец В. В. Деталі машин і основи конструювання : конспект лекцій / В. В. Стрелец. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 150 с.

2. Хомик Н. І. Деталі машин: курс лекцій / Н. І. Хомик, А. Д. Довбуш, О. П. Цьонь. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2016. – 160 с.
3. Гайдамака А. В. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків : навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання / А. В. Гайдамака. – Харків : НТУ «ХП», 2020. – 275 с.
4. Павлище В. Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин: Підручник / В. Т. Павлище. – Львів: Афіша, 2003. – 560 с.
5. Карнаух С. Г. Деталі машин, теорія механізмів і основи взаємозамінності: Краматорськ : ДДМА, 2020. – 100 с.

#### **Допоміжна література**

6. Шваб'юк В. І. Опір матеріалів: Підручник / В. І. Шваб'юк. – К.: Знання, 2016. – 400 с.
7. Пастушенко С. І. Курсове проектування деталей машин / С. І. Пастушенко, О. В. Гольдшмідт, В. Ф. Ярошенко. – К. : Аграрна освіта, 2003. – 291 с.