

Міністерство освіти і науки України  
ХНАДУ

Теорія механізмів і машин

„Затверджую”  
проф. Гладкий І. П.

\_\_\_\_\_ 2006 р.

Робоча навчальна програма  
З дисципліни „Прикладна механіка”:  
Частина III „Теорія механізмів і машин”

(за вимогами кредитно-модульної системи)

Харків 2006

Робоча програма складена доцентом Момотом Д. І.

Рецензент – завідувач кафедри „Деталі машин і ТММ”  
– проф. \_\_\_\_\_ В. А. Перегон

Робоча навчальна програма розглянута на засіданні кафедри „Деталі машин і теорії механізмів та машин” ХНАДУ

Протокол № \_\_\_\_\_ від „\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2006 р.

Схвалено: Методичною радою автомобільного факультету, протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2006 р.

Декан автомобільного факультету

М. М. Альокса

Методичною радою механічного факультету, протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2006 р.

Декан механічного факультету

І. Г. Кириченко

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 1. Опис навчальної дисципліни

Характеристика обсягів підготовки	Характеристика лекційного потоку	Характеристика навчального процесу
Загальний обсяг – 2,5 кредити Всього блоків змістовних модулів – 6 Всього змістовних модулів – 24, до складу яких входять 6 змістовних модулів самостійної роботи студента Усього годин – 135 Один блок змістовних модулів Один змістовний модуль – 6 Всього аудиторних годин за тиждень – 3 (лекцій – 2, практичних або лабораторних - 1)	Напрямок – 0902 Інженерна механіка. Спеціальності: - 6.090210, ДВЗ; - 6.090211, Колісні та гусеничні транспортні засоби; - 6.090214, Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання; - 6.090258, Автомобілі та автомобільне господарство. Освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр. Кількість навчальних груп в потоці – 4-6.	Навчальна дисципліна – нормативна, ґрунтовна. Рік підготовки – 2 <sup>й</sup> та 3 <sup>й</sup> Семестри навчання – 4 <sup>й</sup> та 5 <sup>й</sup> . Кількість лекційних годин – 72; практичних – 18; лабораторних – 18 годин. Самостійна робота студента – 27 годин. Індивідуальна робота студента (виконання курсового проекту) – 40 годин. Види контролю: - поточний (колоквіум, тестування); - підсумковий – розробка та захист курсового проекту, залік, іспит.

Мета викладання дисципліни: забезпечення знань загальних методів дослідження та проектування схем механізмів, необхідних для створення машин, приладів, автоматичних пристроїв, які б відповідали вимогам ефективності, точності, надійності та економічності.

Перелік знань, вмінь та навичок після викладання дисципліни: знати основні види механізмів та їх кінематичні та динамічні характеристики, розуміти принцип роботи окремих механізмів та їх взаємодію в машині, вміти знаходити кінематичні і динамічні параметри механізмів, що проектуються. Бути знайомим з сучасною технікою вимірювання кінематичних та динамічних параметрів машин.

Суть дисципліни: основи побудови машин і механізмів, кінематичні характеристики механізмів, дослідження руху машин і механізмів, силовий аналіз та зрівноважування механізмів, тертя в машинах і механізмах, віброактивність і віброзахист, синтез важільних механізмів, синтез зубчастих

механізмів, синтез кулачкових механізмів, керування рухом виконавчих органів машин та систем машин.

## **2. Зміст навчальної програми**

### **Вступ**

Програма нормативної дисципліни „Прикладна механіка. Частина III – теорія механізмів і машин” конкретизує освітньо-професійну програму вищої освіти за професійним напрямком 0902 „Інженерна механіка”.

Професійно-орієнтована підготовка на базі цієї нормативної дисципліни забезпечує певне уявлення про інженерну діяльність як специфічний вид праці, який передбачає винахід, проектування, конструювання, експлуатацію технічних засобів.

Дисципліна „Теорія механізмів і машин” забезпечує мінімальну суму знань і вмінь, необхідних для подальшого засвоєння дисципліни даного професійного спрямування.

Програма дисципліни визначає нормативний зміст навчання з дисципліни, встановлює обсяг та рівень засвоєння знань за видами навчальних занять, самостійної роботи студента згідно з вимогами освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів.

Після вивчення нормативної дисципліни „Теорія механізмів і машин” студент повинен:

- знати принцип побудови машини і механізму, методи їх кінематичного аналізу та синтезу, метод динамічного дослідження руху машини;
- вміти знаходити кінематичні і динамічні характеристики механізмів, що проектуються;
- мати уявлення про загальні поняття науки і техніки методи досліджень, які застосовуються, напрямки цих досліджень та ін.

## Блок змістовних модулів №1

(розділ 1)

### Передмова. Структура та кінематика механізмів.

Змістовний модуль №1 (тема 1). Зміст курсу „Теорія механізмів і машин”. Перелік основних видів механізмів. Сучасні вимоги до машин. Структура механізмів. Кінематичні пари. Класифікація. Кінематичні ланцюги.

Механізм та машина. Структурні формули механізмів. Класифікація плоских важільних механізмів по Ассурі-Артоболовському.

Змістовний модуль №2 (тема 2). Основи метричного синтезу важільних механізмів. Точка вороття. Мертві положення. Умови існування узагальненого кривошипу в чотирьохланковому механізмі.

Кінематика важільних механізмів. Цілі та задачі кінематичного аналізу. Аналітичний метод та метод діаграм.

Змістовний модуль №3 (тема 3). Метод планів швидкості та прискорень характерних точок важільних механізмів. Кінематичний аналіз механізмів, що виключають групи Ассурі 2 класу, 1, 2 та 3 видів. Приклади побудови планів швидкості та прискорень характерних точок окремих механізмів.

Змістовний модуль №4. Самостійна робота студента. Вивчити основні поняття і залежності та виконати самостійне завдання відповідно до змістовних модулів №1, №2 та №3.

Знати відповідь на такі питання.

1. Цілі та задачі курсу „Теорія механізмів і машин”
2. Визначення понять: машина, механізм, ланка, кінематична пара, елемент кінематичної пари, кінематичний ланцюг.
3. Кінематичні пари та їх класифікація
4. Кінематичні ланцюги та їх класифікація
5. Визначення степенів свободи просторових механізмів. Формула Сомова-Малишева.
6. Визначення степенів свободи плоских механізмів. Формула Чебишева.
7. Метод побудови механізмів. Групи Ассурі.
8. Рівняння групи Ассурі.
9. Групи Ассурі 2-го класу та їх види. Які механізми можуть бути побудовані з цими групами?
10. Методи кінематичного дослідження механізмів.
11. Основи метричного синтезу важільних механізмів.
12. Метод кінематичних діаграм.
13. Метод планів.
14. Приклад побудови планів швидкості та прискорень характерних точок шарнірного чотирьохланкового механізму.

15. Приклад побудови планів швидкості та прискорень характерних точок кривошипно-повзунного механізму.
16. Приклад побудови плану швидкості характерних точок кулісного механізму.
17. Приклад побудови плану прискорень характерних точок кулісного механізму.

Перший поточний залік по блоку змістовних модулів №1 (змістовних модулів №1, №2, №3 та №4):

- усне опитування за змістом модулів блоку;
- перевірка та захист кінематичного синтезу важільного механізму згідно з індивідуальним завданням на курсовий проект з дисципліни „Теорія механізмів і машин”.

Тематика завдань:

- „Задания и указания к выполнению курсового проекта по теории механизмов и машин”, 1993;
- „Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни „Теорія механізмів і машин”, 2002.

## **Блок змістовних модулів №2**

(розділ 2)

### **Механізм передач**

Змістовний модуль №5 (тема 4). Кінематика просторового універсального шарніру механізму (шарнір Гука). Механізми передач. Типи. Триланкові (одноступінчасті) зубчасті передачі. Класифікація.

Багатоланкові (багатоступінчасті) передачі.

Змістовний модуль №6 (тема 5). Багатоланкові зубчасті передачі з нерухомими осями валів. Загальне передаточне відношення. Особливості кінематичного аналізу комбінованих багатоступінчастих передач.

Змістовний модуль №7 (тема 6). Планетарні зубчасті передачі. Класифікація. Кінематичний аналіз циліндричних планетарних передач. Методи аналізу. Міжколісний симетричний диференціал.

Кінематичний синтез планетарних зубчастих передач.

Змістовний модуль №8. Самостійна робота студента.

Вивчити основні поняття та залежності відповідно до змістовних модулів №1, №2 та №3.

Знайти відповіді на такі питання.

1. Призначення механізму передачі.
2. Що таке передаточне відношення?
3. Що означає додатний або від’ємний знак передаточного відношення для механізмів із паралельними осями валів?
4. Чим відрізняється поняття – „передаточне число” від поняття „передаточне відношення”.

5. Класифіцируйте види передач, які відомі Вам.
6. Які переваги мають зубчасті передачі перед іншими видами передач?
7. Яку форму можуть мати зубчасті колеса при паралельному розташуванні валів?
8. Конічні зубчасті передачі. Застосування. Передаточне відношення конічної зубчастої передачі. Геометричні параметри.
9. Розвитком якої передачі є черв'ячна передача?
10. Які передачі називають планетарними?
11. Наведіть схеми найпростіших планетарних передач.
12. Сформулюйте метод уявної зупинки водила (метод Вілліса).
13. Як визначити передаточне відношення планетарної передачі?
14. Як визначити відносні кутові швидкості зубчастих коліс планетарної передачі відносно водила?
15. Як визначити графічно передаточне відношення циліндричної планетарної передачі?
16. Яке призначення міжколісного диференціала колісної машини?
17. У чому полягає кінематичний синтез планетарних передач?
18. Сформулюйте умови співвісності, сусідства та зборки планетарної передачі.
19. Чому сателіти багатосателітної планетарної передачі необхідно розташувати під рівними кутами?

Другий поточний залік по блоку змістовних модулів №2. (змістовних модулів

№5, №6, №7 та №8):

- усне опитування за змістом модулів блоку;
- перевірка та захист побудованих планів швидкостей та прискорень характерних точок важільного механізму згідно з індивідуальним завданням на курсовий проект з дисципліни „Теорія механізмів і машин”.

Тематика завдань:

- „Задания и указания к выполнению курсового проекта по теории механизмов и машин”, 1993;
- „Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни „Теорія механізмів і машин”, 2002.

### **Блок змістовних модулів №3**

(розділ 3)

#### **Відомості з теорії зачеплення**

Змістовний модуль №9 (тема 7). Основний закон зачеплення. Лінія зачеплення. Евольвентне зачеплення. Загальні відомості. Рівняння евольвенти. Геометрія евольвентного зубчастого колеса. Геометрія зовнішнього евольвентного зачеплення. Якісні показники евольвентного зачеплення. Особливості геометрії внутрішнього евольвентного зачеплення.

Змістовний модуль №10 (тема 8). Початковий профіль евольвентного циліндричного зубчастого колеса. Методи нарізування евольвентних профілів. Станочне зачеплення. Початковий виробляючий контур евольвентного циліндричного зубчастого колеса. Підріз зубців. Мінімальне число зубців  $z_{\min}$  циліндричного колеса. Поліпшення евольвентного зачеплення. Синтез щільного евольвентного зачеплення з зсувом.

Змістовний модуль №11 (тема 9). Особливості зачеплення косозубих циліндричних коліс. Передачі шевронними колесами. Особливості конічного евольвентного зачеплення.

Змістовний модуль №2. Самостійна робота студента.

Вивчити основні поняття та залежності відповідно до змістовних модулів №9, №10 та №11. Знати відповіді на такі питання.

1. Які профілі зубців коліс називають спряженими?
2. Сформулюйте та доведіть основний закон (теорему) зачеплення.
3. Що таке лінія зачеплення?
4. Як визначити швидкість ковзання в зачепленні зубців?
5. Опишіть геометричні властивості евольвенти.
6. Перерахуйте переваги і недоліки евольвентного зачеплення.
7. Наведіть основні геометричні параметри евольвентного циліндричного колеса.
8. Що таке модуль зачеплення?
9. Що таке кут зачеплення?
10. Опишіть геометричні особливості зовнішнього евольвентного зачеплення.
11. Опишіть геометричні особливості внутрішнього евольвентного зачеплення.
12. Наведіть якісні показники евольвентного зачеплення.
13. Зобразіть відомий Вам початковий контур евольвентного колеса.
14. Охарактеризуйте існуючі методи нарізування евольвентних зубчатих коліс.
15. Що таке підріз евольвентних профілів і коли він виникає?
16. Мінімальне число зубців евольвентного колеса. Як його визначити?
17. Як можна поліпшити евольвентне зачеплення?
18. Як визначити ділільну товщину зуба і ділільну ширину западини зубчастого евольвентного колеса, що нарізане з зсувом?
19. Наведіть основні геометричні залежності евольвентного циліндричного колеса, що нарізане з зсувом.
20. Які основні особливості косозубих і шевронних евольвентних зубчатих коліс?
21. Наведіть основні геометричні залежності конічного евольвентного колеса та конічного евольвентного зачеплення.

Третій поточний залік по блоку змістовних модулів №3 (змістовних модулів №9, №10, №11, та №12):

- усне опитування за змістом модулів блоку;

- перевірка та захист побудови кінематичних діаграм для характерних точок важільного механізму згідно з індивідуальним завданням на курсовий проект з дисципліни „Теорія механізмів і машин”
- залік за розрахунково-графічну роботу (частина курсового проекту).

Тематика завдань:

- „Задания и указания к выполнению курсового проекта по теории механизмов и машин”, 1993;
- „Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни „Теорія механізмів і машин”, 2002.

## **Блок змістовних модулів №4**

(розділ 4)

### **Статика і динаміка машин**

Змістовний модуль №13 (тема 10). Задачі статичної і динамічної машини. Рух машини під дією заданих сил. Динамічні моделі механізмів. Зведення сил і моментів. Використання теореми Жуковського про жорсткий важіль для визначення зведеної сили. Побудова графіків зведених моментів, роботи зведених моментів опору та рушійних моментів, надлишкової роботи.

Зведення мас і моментів інерції. Розрахунок кінетичної енергії ланок важільного механізму. Побудова графіка зведеного моменту інерції ланок важільного механізму.

Змістовний модуль №14 (тема 11). Побудова діаграми енергомас. Розрахунок моменту інерції маховика за методами Віттенбауера та Мерцалова. Рівняння руху машини в енергетичній та диференціальній формі середня швидкість та коефіцієнт нерівномірності сталого руху. Керування сталим рухом машини.

Змістовний модуль №15 (тема 12). Задачі статичної машини. Сили, що діють в машинах. Задачі та метод кінетостатичної механіки механізмів. Умова статичної визначеності кінематичних ланцюгів. Силовий аналіз груп Ассур 2-го класу відповідно 1-го, 2-го та 3-го видів. Силовий аналіз початкового механізму.

Змістовний модуль №16. Самостійна робота студента. Вивчити основні поняття та залежності відповідно до змістовних модулів №13, №14 та №15.

Знати відповіді на такі питання.

1. Які задачі вирішують за динамічним розрахунком машини?
2. Наведіть приклади динамічних моделей машини.
3. Що таке зведена сила та зведений момент?
4. Як визначають зведену силу за методом Жуковського?
5. Що таке зведена маса?
6. Що таке зведений момент інерції?
7. Як визначити зведену масу та зведений момент інерції механізму?
8. Від чого залежить закон руху головного вала машини?
9. Наведіть рівняння руху машини в енергетичній формі.
10. Наведіть рівняння руху машини в диференціальній формі.
11. Які властивості має діаграма енергомас?

12. Як визначити кутову швидкість головного вала машини в довільному положенні за допомогою діаграми енергомас?

Індивідуальна робота студента над курсовим проектом (Лист 1. Проектування основного механізму та вибір маховика):

- визначення розмірів ланок механізму по заданим умовам;
- побудова планів положення механізму та планів прискорень характерних точок механізму через кожні  $30^\circ$  кута повороту кривошипу;
- розрахувати зведені сили та маси для кожного положення механізму;
- побудувати графіки зведених моментів інерції ланок механізму;
- побудувати діаграму енергомас та визначити момент інерції маховика за допомогою метода Вітенбауера.

Четвертий поточний залік по блоку змістовних модулів №4 (змістовних модулів №13, №14, №15 та №16):

- усне опитування за змістом модулів блоку;
- перевірка та захист розрахунків та графічних побудов листа 1 курсового проекту згідно з індивідуальним завданням на курсовий проект з дисципліни ТММ.

Тематика завдань:

- „Задания и указания к выполнению курсового проекта по теории механизмов и машин”, 1993;
- „Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни „Теорія механізмів і машин”, 2002.

### **Блок змістовних модулів №5**

(розділ 5)

**Основи проектування механізмів з вищими кінематичними парами.**

**Тертя в механізмах.**

Змістовний модуль №17 (тема 13). Кулачкові механізми.

Загальні відомості. Класифікація кулачкових механізмів, конструктивні рішення.

Кінематичний аналіз кулачкових механізмів.

Змістовний модуль №18 (тема 14). Кінематичний синтез кулачкових механізмів.

Вибір закону руху веденої ланки кулачкового механізму.

Визначення мінімального радіуса кулачка. Профілювання кулачка в залежності від заданого закону руху веденої ланки.

Змістовний модуль №19 (тема 15). Урахувати тертя в машинах.

Тертя в поступальних та обертових кінематичних парах. Тертя кочення.

Коефіцієнт корисної дії різних механізмів.

Змістовний модуль №20. Самостійна робота студента.

Вивчити основні поняття та виконати завдання відповідно до змістовних модулів №17, №18 та №19 (підготовка до проведення лабораторних робіт). Знати відповіді на такі питання.

1. Визначити призначення кулачкових механізмів.
2. Наведіть основні типи кулачкових механізмів.
3. Виконайте аналіз руху кулачкового механізму при заданому профілі кулачка.
4. Перетворення кулачкового механізму.
5. Закони руху веденої ланки кулачкового механізму. Підстави для вибору того чи іншого закону руху.
6. Задачі кінематичного синтезу кулачкових механізмів.
7. Що таке кут тиску в кулачковому механізмі?
8. Чому кут тиску має граничну допустиму величину?
9. Як знайти мінімальний радіус кулачка?
10. Поясніть графічний спосіб визначення мінімального радіуса кулачка механізму з штовхачем, що рухається поступально.
11. Наведіть послідовність профілювання кулачка нецентрального кулачкового механізму з голковим штовхачем.
12. Яку роль відіграє тертя в машинах?
13. Назвіть відомі Вам види тертя.
14. Запишіть формулу Амонтона для визначення величини сили тертя ковзання.
15. Що таке коефіцієнт тертя ковзання і як його розрахувати.
16. Розкрийте фізичну сутність явища тертя кочення.
17. Що таке кут тертя та конус тертя?
18. Що таке коефіцієнт корисної дії (ККД)? Як визначити ККД послідовного з'єднання механізмів (машин)?
19. Визначить в загальному вигляді силу тертя гнучкої нитки по круглому барабану. Проаналізуйте формулу Ейлера.
20. Від чого залежить ККД планетарних передач?

Індивідуальна робота студента над курсовим проектом (Лист 2. Силовий розрахунок головного механізму):

- визначити дійсне значення кутової швидкості та кутового прискорення кривошипу в заданому для силового розрахунку положення механізму;
- визначити сили в кінематичних парах механізму; (Лист 3. Побудова кулачкового та планетарного механізмів);
- визначення основних розмірів кулачкового механізму;
- підбір кількості зубів планетарного механізму по заданим умовам.

П'ятий поточний залік по блоку змістовних модулів №5 (змістовних модулів №17, №18, №19 та №20):

Усне опитування, перевірка та захист силового розрахунку головного механізму (лист 2) та побудови кулачкового та планетарного механізмів (лист 3) згідно з індивідуальним завданням на курсовий проект з дисципліни ТММ.

Тематика завдань:

- „Задания и указания к выполнению курсового проекта по теории механизмов и машин”, 1993;
- „Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни „Теорія механізмів і машин”, 2002.

## **Блок змістовних модулів №6**

(розділ 6)

### **Зрівноваження мас**

Змістовний модуль № 21 (Тема 16). Зрівноваження мас, що обертаються.

Зрівноваження мас, що обертаються з загальною кутовою швидкістю в одній площині.

Зрівноваження мас, що обертаються в різних площинах з загальною кутовою швидкістю.

Змістовний модуль №22. (Тема 17). Балансировка деталей та вузлів, що обертаються.

Статична балансировка.

Динамічна балансировка ротора методом трьох проб.

Змістовний модуль №23 (Тема 18). Зрівноваження мас поступального руху.

Часткове та повне зрівноваження. Механізм Ланчестера.

Статичне зрівноваження важільних механізмів.

Змістовний модуль №24. Самостійна робота студента.

Вивчити основні поняття та виконати завдання відповідно до змістовних модулів №21, №22 та №23 (підготовка до захисту курсового проекту з дисципліни ТММ).

Знати відповіді на такі питання:

1. Яка ціль зрівноваження мас ланок?
2. Яка відмінність між зрівноваженням мас та балансировкою деталей та вузлів?
3. Послідовність зрівноваження мас, що обертаються з загальною кутовою швидкістю в одній площині.
4. Які умови зрівноваження мас, що обертаються з загальною кутовою швидкістю в різних площинах?

5. Наведіть умови динамічного зрівноваження обертових мас.
6. Чому головна центральна ось інерції обертових мас повинна співпадати з віссю їх обертання?
7. Наведіть схему балансирного станка Шитікова .
8. Наведіть схему механізму Ланчестера.
9. Як можна зрівноважити маси поршня всього двигуна?
10. Що таке статичне зрівноваження важільних механізмів?

Індивідуальна робота студента над курсовим проектом (Лист 4. Проектування зубчастої передачі):

- виконання геометричного розрахунку евольвентного беззазорного зубчастого зачеплення (колеса нарізані зі зміщенням стандартного рейкового інструменту);
- викреслення зубчастого евольвентного зачеплення з точкою контакту в полюсі з позначенням основних розмірів;
- визначити та позначити теоретичний та робочий участки лінії зачеплення, активні участки профілю зубів коліс, що знаходяться в зачепленні;
- навести таблицю параметрів коліс та передачі;
- оформлення пояснювальної записки, підготовка до захисту.

Шостий поточний залік по блоку змістовних модулів №6 (змістовних модулів №21, №22, №23 та №24):

Усне опитування по блоку змістовних модулів №6, перевірка та захист проекту зубчастої передачі (лист 4) згідно з індивідуальним завданням на курсовий проект з дисципліни ТММ.

Тематика завдань:

- „Задания и указания к выполнению курсового проекта по теории механизмов и машин”, 1993;
- „Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни „Теорія механізмів і машин”, 2002.

Підсумковий залік по виконаному курсовому проекту

Додатки А та В – приклади контрольних питань та тестів підсумкового залікового модуля по захисту курсового проекту

### 3. Розподіл тем занять за годинами та кредитами

№ п/п	Назва змістовних модулів	Виділений час		
		Загалом на змістовний модуль, год/кред	Лекції, годин	СРС, годин
1	2	3	4	5
1	<u>Змістовний модуль №1 (тема 1)</u> Передмова. Структура та кінематика.	6/0,112	4	-
2	<u>Змістовний модуль №2 (тема 2)</u> Основи метричного синтезу важільних механізмів	6/0,112	4	-
3	<u>Змістовний модуль №3 (тема 3)</u> Метод планів	6/0,112	4	-
4	Змістовний модуль №4 СРС	4/0,073	-	4
	Заліковий модуль №1			
5	Змістовний модуль №5 (тема 4) Кінематика просторового універсального шарніру. Механізм передачі	6/0,112	4	-
6	Змістовний модуль №6 (тема 5) Багатоланкові зубчасті передачі	6/0,112	4	-
7	Змістовний модуль №7 (тема 6) Планетарні зубчасті передачі	6/0,112	4	-
8	Змістовний модуль №8. СРС	5/0,092	-	5
	Заліковий модуль №2			
9	Змістовний модуль №9 (тема 7) Основний закон зачеплення	6/0,112	4	-
10	Змістовний модуль №10 (тема 8) Методи нарізання зубчастих коліс	6/0,112	4	-
11	Змістовний модуль №4 (тема 9) Особливості зачеплення косозубих циліндричних коліс	6/0,112	4	-

№ п/п	Назва змістовних модулів	Виділений час		
		Загалом на змістовний модуль, год/кред	Лекції, годин	СРС, годин
12	<u>Змістовний модуль №12. СРС.</u>	5/0,092	-	5
	Заліковий модуль №3			
13	<u>Змістовний модуль №13 (тема 10).</u> Статика і динаміка машин. Задачі.	6/0,112	4	-
14	<u>Змістовний модуль №14 (тема 11).</u> Діаграма енергомас.	6/0,112	6	-
15	<u>Змістовний модуль №15 (тема12).</u> Статика машин. Силовий розрахунок.	6/0,112	4	-
16	<u>Змістовний модуль №16. СРС.</u>	5/0,092	-	5
	Заліковий модуль №4			
17	<u>Змістовний модуль №17 (тема 13).</u> Кулачкові механізми.	6/0,112	4	-
18	<u>Змістовний модуль №18 (тема 16).</u> Кінематичний синтез кулачкового механізму.	6/0,112	4	-
19	<u>Змістовний модуль №19 (тема 15).</u> Урахування тертя в машинах.	6/0,112	6	-
20	<u>Змістовний модуль №20. СРС</u>	4/0,073	-	4
	Заліковий модуль №5			
21	<u>Змістовний модуль №21 (тема 16).</u> Зрівноваження мас, що обертаються.	6/0,112	4	-
22	<u>Змістовний модуль №22 (тема 17).</u> Балансировка деталей та вузлів.	5/0,092	2	-
23	<u>Змістовний модуль №23 (тема 18).</u> Зрівноваження мас поступального руху	5/0,092	2	-
24	<u>Змістовний модуль №24. СРС.</u>	4/0,073	-	4
	Заліковий модуль №6			
25	Залік. Захист курсового проекту	1/0,018		
26	Іспит	1/0,018		
27	Всього	135/2,5	72	27

#### 4. Структура залікових модулів

№ п/п	Зміст навчального матеріалу	Кількість годин	Обсяг навч. матеріалу	Форма контролю
1.	Перший поточний заліковий модуль (за змістом модулів 1,2,3,4), захист розрахунків метричного синтезу важільного механізму згідно з завданням на КП	22	0,40	Усне опитування, захист розрахунків
2.	Другий поточний заліковий модуль (за змістом модулів 5,6,7,8), захист побудованих планів швидкості та прискорень згідно з завданням	23	0,43	-,-,-
3.	Третій поточний заліковий модуль (за змістом модулів 9,10,11,12), захист РГР	23	0,43	-,-,-
4.	Четвертий поточний змістовний модуль (за змістом модулів 13,14,15,16), захист 1 листа КП.	23	0,43	-,-,-
5.	П'ятий поточний змістовний модуль (за змістом модулів 17,18,19,20). Захист 2 і 3 листів КП.	21	0,39	-,-,-
6.	Підсумковий заліковий модуль (за змістом 21,22,23,24); захист 4-го листа КП.	21	0,39	Тестування
7.	Залік. Захист курсового проекту.	1	0,02	-
8.	Іспит	1	0,02	

**5. Індивідуальні завдання для СРС** – виконання розрахунків згідно з індивідуальним завданням на РГР та курсовий проект з дисципліни ТММ.

**6. Види, форми та методи навчання** – лекції, практичні та лабораторні заняття, консультації, СРС.

## 7. Система оцінки знань студентів та шкала оцінок

За шкалою ЄСТЗ	За національною шкалою	За шкалою встановленою в ХНАДУ для КМС
A	5 (відмінно)	90-100
BC	4 (добре)	75-89
DE	3 (задовільно)	60-74
FX	2 (незадовільно) з можливістю повторного складання	35-59
F	2 (незадовільно з обов'язковим вивченням курсу)	1-34

## 8. Методичне забезпечення

- Методичні вказівки по всім розділам курсу.
- Матеріали Університетського та кафедрального навчальних порталів.
- Завдання на курсовий проект з дисципліни „Теорія механізмів і машин”.

## 9. Література, що рекомендована для СРС.

### 9.1. Основна

- Артоболевский И. И. Теория механизмов и машин, - М.: Наука, 1988.
- Теория механизмов и машин под редакцией Фролова К. В. – М.: Высшая школа, 1987.
- Кожевников С. Н. Теория механизмов и машин – М.: Машиностроение, 1973.
- Левитская О. Н., Левитский Н. И. Курс теории механизмов и машин, - М.: Высшая школа, 1983.

### 9.2 Допоміжна

- Попов С. А. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин – М.: высшая школа, 1986.
- Гречко Л. П. Важільні механізми, передачі і зачеплення. – Харків: ХНАДУ, 2000.
- Гречко Л. П. Синтез механізмів і машин, - Харків: ХНАДУ, 1999.
- Гречко Л. П., Перегон В. А., Воропай О. В. Методичні вказівки до курсового проекту з ТММ, - Харків: ХГАДТУ, 2000.
- Гречко Л. П., Перегон В. А. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з ТММ, - Харків: ХГАДТУ, 2000.