



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії  
Кафедра машинобудування

**СИЛАБУС  
ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ - ОК 18  
НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА  
ТЕОРІЯ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН**

|                                         |                                                 |                          |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|
| Освітній рівень                         | перший (бакалаврський)                          |                          |
| Програма навчання                       | обов'язкова                                     |                          |
| Галузь знань                            | 13                                              | Механічна інженерія      |
| Спеціальність                           | 133                                             | Галузеве машинобудування |
| Освітня програма                        | Галузеве машинобудування                        |                          |
| Обсяг дисципліни                        | <b>4,5 кредити ECTS (135 академічних годин)</b> |                          |
| Види аудиторних занять                  | лекції, практичні заняття                       |                          |
| Індивідуальні та (або) групові завдання | Курсові проекти                                 |                          |
| Форми семестрового контролю             | Іспит                                           |                          |

**Викладачі:** Мінаков Віталій Михайлович, к.е.н., доцент кафедри машинобудування,  
vipmvm@ogasa.org.ua

В процесі вивчення даної дисципліни студенти **ЗАСВОЮЮТЬ ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ І ПРОЕКТУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН, ОТРИМУЮТЬ ЗНАННЯ, НЕОБХІДНІ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МАШИН, УСТАНОВОК І ПРИЛАДІВ, ЩО ВІДПОВІДАЮТЬ СУЧАСНИМ ВИМОГАМ ВИРОБНИЦТВА, РОЗВИВАЄ ТВОРЧЕ МИСЛЕННЯ І ВИХОВУЄ ЗДІБНОСТІ ДО САМООСВІТИ.**

Наприклад: побудувати схеми механізму, плану швидкостей та прискорень, формули для визначення урівноважувального моменту за допомогою планів сил та метод важеля Жуковського.

**Передумовами для вивчення дисципліни** є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: Фізика; Вища математика; Інженерна графіка; Теоретична механіка; Інформатика; Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство; Опір матеріалів.

**Програмні результати навчання:**

**ПРН1.** Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

**ПРН2.** Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

**ПРН4.** Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

**ПРН5.** Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

**ПРН6.** Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

**ПРН8.** Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

**ПРН9.** Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

**ПРН16.** Вибирати, аналізувати і розробляти структурні і кінематичні схеми механізмів машин із визначенням параметрів руху.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Галузеве машинобудування» здобувачі вищої освіти:

**повинні знати:**

- етапи розвитку машин;
- основні закони дослідження і проектування механізмів;
- визначальні принципи дії машин і механізмів;
- принципи роботи агрегатів механізмів.

**повинні вміти:**

- застосовувати основні положення теорії механізмів і машин в розрахунках при проектуванні будівельних машин та інших технічних об'єктів;
- вибирати і розробляти алгоритми аналізу структурних і кінематичних схем із визначенням параметрів руху;
- проектувати і конструювати типові схеми машин;
- вибирати критерії якості роботи, формулювати задачі синтезу з урахуванням бажаних умов роботи;
- підбирати довідкову літературу, стандарти, а також прототипи конструкцій при проектуванні механізмів і машин

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

| №<br>п/п | Назва тем                                                                     | Кількість годин |           |             |            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|-------------|------------|
|          |                                                                               | лекції          | практичні | лабораторні | самостійна |
| 1,2      | Структура та класифікація механізмів. Кінематичні пари та кінематичні ланцюги | 4               | 4         | -           | 8          |
| 3        | Механізми їх структура і класифікація                                         | 2               | 2         | -           | 5          |
| 4        | Структурний аналіз механізмів                                                 | 2               | 2         | -           | 4          |
| 5,6      | Кінематика механізмів. Методи кінематичного дослідження                       | 4               | 2         | -           | 6          |
| 7        | Метод планів швидкостей та прискорень                                         | 2               | 2         | -           | 6          |
| 8        | Плоскі кулачкові механізми. Аналіз кулачкових механізмів                      | 2               | 2         | -           | 6          |
| 9        | Синтез кулачкових механізмів                                                  | 2               | 2         | -           | 6          |
| 10       | Зубчасті механізми. Механізми зубчастих передач                               | 2               | 2         | -           | 2          |
| 11       | Основні параметри зубчастого зачеплення                                       | 2               | 2         | -           | 6          |
| 12       | Синтез евольвентного зачеплення                                               | 2               | 2         | -           | 2          |
| 13       | Динаміка механізмів. Силовий аналіз механізмів                                | 2               | 2         | -           | 2          |
| 14       | Класифікація сил                                                              | 2               | 2         | -           | 2          |
| 15       | Кінетостатика механізмів                                                      | 2               | 2         | -           | 2          |
| 16       | Рух механізму під дією зовнішніх сил                                          | 2               | 2         | -           | 6          |
| 17       | Регулювання руху механізмів                                                   | 2               | 2         | -           | 6          |
|          | Всього                                                                        | 34              | 32        | -           | 69         |

### Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання засвоєння дисципліни «**Теорія механізмів і машин**» складає 60 та 100 балів відповідно, і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

| Засоби оцінювання                      |                         | Мінімальна<br>кількість балів | Максимальна<br>кількість балів |
|----------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Вид контролю                           | Кількість<br>у семестрі |                               |                                |
| Практичні роботи (виконання та захист) | 5                       | 10                            | 25                             |
| Аудиторна контрольна робота            | 1                       | 10                            | 15                             |
| Контроль знань:                        |                         |                               |                                |

| Засоби оцінювання                                |                      | Мінімальна кількість балів | Максимальна кількість балів |
|--------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Вид контролю                                     | Кількість у семестрі |                            |                             |
| Підсумковий (семестровий) контроль знань - іспит | 1                    | 40                         | 60                          |
| <b>Разом</b>                                     |                      | <b>60</b>                  | <b>100</b>                  |

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання курсового проекту дисципліни «Теорія механізмів і машин» складає 60 та 100 балів відповідно, і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

| Засоби оцінювання                              |                      | Мінімальна кількість балів | Максимальна кількість балів |
|------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Вид контролю                                   | Кількість у семестрі |                            |                             |
| Курсовий проект:                               | 1                    |                            |                             |
| Виконання курсового проекту                    | 1                    | 50                         | 50                          |
| Захист курсового проекту (5 питань * 10 балів) | 1                    | 10                         | 50                          |
| <b>Разом</b>                                   |                      | <b>60</b>                  | <b>100</b>                  |

**Курсовий проект.** Навчальним планом передбачено виконання курсового проекту з дисципліни «Теорія механізмів і машин». Розглянуто методику виконання розрахунків з розділу «Динамічний аналіз важільного механізму» для витяжного преса. Дана робота спрямована на набуття навичок проведення кінематичного аналізу (побудова кінематичної схеми, планів швидкостей та прискорень) і кінетостатичного аналізу (побудова силових багатокутників, визначення реакцій у кінематичних парах та рушійного моменту на вхідному валу із силових багатокутників і з «жорсткого важеля» Жуковського) Робота виконується у вигляді пояснювальної записки (формат А-4) та 1 креслення (формат А-1).

Більш детальну інформацію наведено у методичних вказівках до виконання курсової роботи [5].

Перелік питань до іспиту з навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин»:

1. Що вивчає Теорія механізмів і машин?
2. Дайте визначення механізму, машини.
3. Назвіть дві основні проблеми теорії механізмів і машин.
4. Що називається ланкою, кінематичною парою?
5. За якими ознаками класифікують кінематичні пари?
6. Що називається кінематичним ланцюгом? Як їх класифікують?
7. Яка різниця між механізмом та кінематичним ланцюгом?

8. Запишіть формулу Чебишева.
9. За якою формулою визначають ступінь вільності просторового механізму?
10. Наведіть приклади основних механізмів з нижчими парами та їх структурні формули.
11. Наведіть приклади основних механізмів з вищими парами
12. Сформулюйте основний принцип створення механізмів.
13. Дайте визначення групі Ассура.
14. Як визначається клас і порядок груп Ассура?
15. Який порядок структурного аналізу механізмів?
16. Який механізм називається механізмом I класу? Як визначається клас механізму?
17. Що вивчає кінематика?
18. Назвіть основні задачі кінематики.
19. Назвіть методи кінематичного дослідження механізмів.
20. Що називається планом механізму?
21. Що таке масштаб?
22. Послідовність побудови планів механізму.
23. Як визначаються початкові положення основних важільних механізмів?
24. Що таке шатунні криві?
25. Що називається кутом робочого ходу?
26. Яка сутність методу обертання рухів?
27. Дайте визначення функцій положень механізму.
28. Що таке перша та друга передатні функції механізму?
29. Запишіть формули, які відображають зв'язок між передатними функціями механізму та його кінематичними характеристиками.
30. Переваги аналітичних методів кінематичного дослідження.
31. Суть методу замкнених векторних контурів.
32. Послідовність графічного диференціювання.
33. Послідовність графічного інтегрування.
34. Масштаби при графічному диференціюванні.
35. Теорема подібності.
36. Що вивчає динаміка?
37. Сформулюйте основні задачі динаміки.
38. Назвіть сили, що діють на ланки механізму, та дайте їм коротку характеристику.
39. Дати означення механічної характеристики машини.
40. На якому принципі теоретичної механіки ґрунтується кінетостатичний розрахунок механізму?
41. Яка послідовність силового розрахунку механізмів?

42. Яка умова статичної визначеності кінематичних ланцюгів?
43. Сформулюйте теорему Жуковського.
44. В чому полягає побудова динамічної моделі?
45. Які умови мають бути витримані при зведенні сил та мас?
46. Запишіть рівняння руху механізму в енергетичній та диференціальній формах.
47. Запишіть формулу, яка визначає зведений момент інерції, зведену масу.
48. Від чого залежать зведені сила та маса?
49. За якими формулами визначаються зведений момент та зведена сила?
50. Назвіть режими руху машини.
51. Запишіть формулу, яка визначає коефіцієнт нерівномірності руху.
52. Які умови мають бути витримані при зведенні сил та мас?
53. Які механізми встановлюють при значних неперіодичних коливаннях швидкості?
54. Як регулюють значні періодичні коливання швидкості?
55. В чому полягає дія маховика?
56. Послідовність визначення моменту інерції маховика.
57. Що таке характеристика маховика?
58. Як визначається діаметр маховика?
59. Що таке синтез механізмів?
60. Назвіть найбільш характерні задачі синтезу плоских важільних механізмів.
61. Сформулюйте правило Грасгофа.
62. Що називається кутом тиску при передачі сил у механізмі?
63. Як враховується кут тиску при синтезі механізмів?
64. Що називається коефіцієнтом зміни середньої швидкості вихідної ланки?
65. Переваги і недоліки кулачкових механізмів.
66. Як класифікують кулачкові механізми?
67. Назвіть фази руху кулачкових механізмів.
68. Назвіть методи кінематичного дослідження кулачкових механізмів.
69. Закони руху вихідної ланки.
70. Що називається кутом тиску і кутом передачі руху?
71. Яка різниця між кінематичним та динамічним синтезом кулачкових механізмів?
72. З яких умов визначається мінімальний радіус кулачка?
73. Послідовність побудови профілю кулачка.

**Підсумковий контроль знань** проводиться для студентів, що не змогли з будь-яких причин набрати необхідну кількість балів, або для студентів, що бажають збільшити вже набрану кількість балів. Підсумковий контроль знань здійснюється у

вигляді усної бесіди з викладачем (комісією викладачів) по тематиці навчальної дисципліни.

### **Рекомендовані джерела інформації**

1. Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин: - Київ: Наукова думка, 2002. - 660с.
2. небеснов В.І., Савченко М.Я., Курочкін Л.Я., Коваленко М.Г. Теорія механізмів і машин – Одеса, 2002. – 293 с.
3. Вірник М.М., Булига Ю.В. Курсове проектування з теорії механізмів і машин. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2009. С
4. Теорія механізмів і машин. Курсове проектування: Навчальний посібник / За ред. проф. А.І. Соколенка / - К.: П.П. Люксар, 2005. – 260 с.

### Допоміжні джерела інформації

5. В.В. Бурлака, С.І. Кучеренко, Д.І. Мазоренко, Л.М. Тищенко. Основи теорії механізмів і машин. Курс лекцій. Підручник – Харків, 2009. – 340с.: іл. – 161.
6. Мінаков В.М. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин» для студентів, що навчаються за освітньо – професійною програмою «Галузеве машинобудування» з підготовки бакалаврів із галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» / В.М. Мінаков; Одеська державна академія будівництва та архітектури. – Одеса: ОДАБА, 2021 – 111 с.
7. В.М. Мінаков, Методичні вказівки з дисципліни «Теорія механізмів і машин» до виконання курсової проекту для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування» з підготовки бакалаврів, із галузі знань 13 «Механічна інженерія», за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування», Одеська державна академія будівництва та архітектури. – Одеса: ОДАБА, 2021. – 65с