

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

**Національний університет «Запорізька політехніка»**

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра Механіка  
(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)

**ПРОГРАМА  
навчальної дисципліни**

Теорія механізмів і машин  
(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 131 Прикладна механіка  
(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Технологія машинобудування  
(назва освітньої програми (спеціалізації))

інститут, факультет Машинобудівний  
(найменування інституту, факультету)

мова навчання українська

2022 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: **Національний університет «Запорізька політехніка»**  
(повне найменування закладу вищої освіти)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Скребцов Андрій Андрійович, канд. техн. наук  
Кружнова Світлана Юріївна, ст. викладач

Обговорено та рекомендовано до затвердження Вченою радою інституту, науково-методичною радою факультету

«22» 09 2022 року, протокол № 1

## ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів  
(назва освітнього ступеня)

спеціальності «131 Прикладна механіка»  
освітня програма (спеціалізація) Технологія машинобудування

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є вивчення структурного, кінематичного, кінетостатичного, динамічного аналізів стержневого механізму, синтез стержневого механізму, зубчатого зачеплення і кулачкового механізму.

**Міждисциплінарні зв'язки:** «Фізика», «Опір матеріалів», «Теоретична механіка», «Вища математика», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Матеріалознавство»

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Вступ. Структурний аналіз механізмів. Кінематичний аналіз механізмів. Динамічний аналіз механізмів. Кінетостатичний аналіз механізмів.
2. Синтез зубчатих механізмів. Синтез кулачкових передач.

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин» є дати студенту знання з основ побудови механізмів, методів їх кінематичного та динамічного дослідження, проектуванню їхніх схем, синтезу стержневого та інших спеціальних механізмів

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Теорія механізмів і машин» є майбутній спеціаліст (бакалавр, інженер) повинен отримати усі необхідні дані, які є основою для подальших розрахунків усіх елементів механізму на міцність, забезпечення необхідних кінематичних та динамічних характеристик механізму, основою проектування та побудови будь-яких механізмів.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні отримати, у результаті вивчення навчальної дисципліни:

загальні компетентності:

- ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 2 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК 3 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК 4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 5 Здатність працювати в команді.
- ЗК 6 Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
- ЗК 7 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 12 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 13 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

фахові компетентності:

ФК 1 Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

ФК 2 Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

ФК 3 Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів.

ФК 5 Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

ФК 6 Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

ФК 7 Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

ФК 8 Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проекційних креслень та тривимірних геометричних моделей.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин(и) 3+1 кредити(ів) ЄКТС.

## 2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1. Вступ. Структурний аналіз механізмів. Кінематичний аналіз механізмів. Динамічний аналіз механізмів. Кінетостатичний аналіз механізмів.**

Тема 1. Зміст курсу ТММ і його значення для інженерної освіти. Основні поняття в ТММ.

Тема 2. Узагальнені координати механізму. Структурний аналіз та син-тез механізмів за Ассуром.

Тема 3. Кінематичний аналіз механізмів. Графоаналітичний метод кінематичного аналізу механізмів

Тема 4. Вступ до динамічного аналізу механізмів. Рівняння руху машини. Нерівномірність руху машини. Маховик та його роль. Визначення моменту інерції маховика по діаграмі Віттембауера..

Тема 5. Кінетостатичний аналіз механізмів. Графоаналітичний метод кінетостатичного аналізу механізмів. Метод М.Є. Жуковського.

\*Тема 6. Зрівноваження механізмів.

**Змістовий модуль 2. Синтез зубчатих механізмів. Синтез кулачкових передач.**

**Тема 1.** Види зубчатих механізмів і області їх використання. Визначення розмірів корегованих коліс. Вибір коефіцієнтів зміщення.

**Тема 2.** Методи нарізання зубчатих коліс.

\***Тема 3.** Просторові та багатоланкові зубчаті передачі.

**Тема 4.** Види і призначення та аналіз кулачкових передач.

**Тема 5.** Аналіз кулачкових механізмів.

**Тема 6.** Синтез кулачкових механізмів

## 3. Рекомендована література

### Базова

- 1 Теоретична механіка. Збірник завдань для розрахунково-графічних робіт / Укл.: П.К. Штанько, В.Г. Шевченко, О.С. Омельченко / За ред. Штанька П.К. – Запоріжжя: НУ «ЗП», 2019. – 228 с.
- 2 Теоретична та прикладна механіка = Theoretical and Applied Mechanics: навчальний посібник : в 4 ч. Ч. 1 : Теоретична механіка / Шевченко В.Г., Фурсіна А. Д., Шумикін С.О., Кружнова С.Ю. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 188 с. (<http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/8997>)
- 3 Артоболевский И.И., Эдельштейн В.В. Сборник задач по теории механизмов и машин. Учеб. пособие, 2-е изд. – М.: Наука, 1975. – 20 прим.
- 4 Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин: Учеб. для вузов – 4- е изд., перераб. и доп. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 640 с. – 377 прим.
- 5 Теория механизмов и машин. Учеб. для вузов / К.В.Фролов., С.А. Попов, А.К. Мусатов и др.: Под ред. К.В. Фролова. – М.: Высш. шк., 1987. – 496 с.: ил. – 250 прим.
- 6 Попов С.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов/ Под ред. К.В. Фролова. – М.: Высш. шк., 1986. – 295 с.: ил. – 150 прим.
- 7 Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин. Підручник. – Київ: Наукова думка. 2002. – 660 с.: ил. – 400 прим.
- 8 Курсове проектування з теорії механізмів і машин: учбовий посібник Є.І. Крижанівський, Б.Д. Малько, В.М. Сенчішак та ін. – Івано-Франківськ: 1996. – 357 с. – 100 прим.

### Допоміжна

- Теорія механізмів і машин. Термінологія.: /Укл. Б.М. Кутепов. – Запоріжжя: ЗМІ. 1993. – 23 с. – 50 прим.
- 2 Конспект лекцій з дисципліни “Теорія механізмів і машин”. Структурний аналіз та синтез механізмів.: / Укл. Б.М. Кутепов. – Запоріжжя: ЗДТУ. 2000. – 44 с. – 150 прим.
  - 3 Теорія механізмів і машин. Кінематика. Конспект лекцій.: / Укл. Б.М. Кутепов. – Запоріжжя: ЗДТУ.1997. – 25 с. – 150 прим.
  - 4 Конспект лекцій з дисципліни “Теорія механізмів і машин”. Динаміка.: / Укл. Б.М. Кутепов. – Запоріжжя: ЗДТУ. 1997. – 44 с. – 150 прим.
  - 5 Конспект лекцій з дисципліни “Теорія механізмів і машин”. Зубчаті передачі.:/Укл. Б.М. Кутепов. – Запоріжжя: ЗДТУ. 1998. – 74 с. – 150 прим.

- 6 Конспект лекцій з дисципліни “Теорія механізмів і машин”. Кулачкові механізми./Укл. Б.М. Кутепов. – Запоріжжя: ЗДТУ.1999. – 56 с. – 150 прим.
- 7 Конспект лекцій з дисципліни “Теорія механізмів і машин”. Електронний варіант.: / Укл. Б.М. Кутепов. – Запоріжжя: ЗДТУ. 1999. (Існує тільки у комп’ютерному класі бібліотеки ЗНТУ і на вказаному нижче сайті інтернету).
- 8 Методичні вказівки і завдання до курсового проекту з теорії механізмів і машин з використанням ЕОМ. Для студентів спеціальностей: 8.090206 – обладнання для обробки металів тиском, 8.092301 – технологія та устаткування зварювання.: / Укл. Б.М. Кутепов. – Запоріжжя: ЗНТУ. 2001. – 85 с. – 200 прим.
- 9 Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з теорії механізмів і машин. / Укл. Б.М. Кутепов, Л.П. Воробйова. – Запоріжжя: ЗНТУ. 2003. – 150 прим.

### Інформаційні ресурси

1. «<http://www.zp.edu.ua>»
2. Google Академія <http://scholar.google.com.ua/>
3. Наукова електронна бібліотека <http://elibrary.ru>

#### 4. Очікувані результати навчання з дисципліни

ПРН1. Вибирати та застосовувати для розв’язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

ПРН3. Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин.

ПРН4. Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження.

ПРН6. Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.

ПРН9. Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв’язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми.

#### 5. Засоби та критерії оцінювання успішності навчання

Оцінка підсумкового контролю визначається за 100-бальною шкалою (для іспитів, диференційованих заліків, курсових проектів/робіт, звітів з практики) або за двобальною шкалою «зараховано – не зараховано» (для заліків). Оцінка підсумкового контролю може враховувати результати поточного та проміжного (рубіжного) контролю у порядку, визначеному програмою освітнього компонента.

Позитивними оцінками для всіх форм контролю є оцінки від 60 до 100 балів за 100-бальною шкалою та оцінка «зараховано» за двобальною шкалою. Межею незадовільного навчання за результатами підсумкового контролю є оцінка нижче 60 балів за 100-бальною шкалою або оцінка «не зараховано» за двобальною шкалою. Отримання оцінки 60 балів та вище або оцінки «зараховано» передбачає отримання позитивних оцінок за всіма визначеними програмою освітнього компонента обов’язковими видами поточного, проміжного (рубіжного) контролю.

Оцінювання здійснюється по факту виконання усіх розділів самостійної роботи по вивченню курсу та виконання зазначених у робочій програмі навчальної дисципліни робіт. За результатами двох рубіжних перевірок виконання цих робіт а також теоретичних знань робиться висновок щодо проведення іспиту за розкладом.

Ці бали дійсні у разі дотримання термінів виконання і захисту лабораторних робіт, відсутності пропусків лекційних, лабораторних занять.

У разі відсутності студента на занятті оцінка знижується на 5 балів за кожен пропуск.

У разі не виконання терміну захисту лабораторної або практичної роботи оцінка знижується на 10 балів за кожен пропуск.

Захист курсової роботи відкритий, слухається членами кафедри за участю керівника проекту. Перед захистом студенту необхідно підготувати по кожному аркушу окремо короткі, але змістовні повідомлення. Загальна доповідь по роботі має бути розрахована не більше ніж на 12 - 15 хвилин.