

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Машинобудівний навчально-науковий інститут

Кафедра інженерної механіки та технології машинобудування

T72736

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи



Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Теоретична механіка I
THEORETICAL MECHANICS I

рівень вищої освіти

бакалавр

тип дисципліни

обов'язкова

мова(и) викладання

українська

Миколаїв – 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Теоретична механіка І» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво», спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», освітньо-професійна програма «Автоматика та робототехніка»,

"26" серпня 2025 року. – 13 с.

Розробник: Андрій ПОЗНАНСЬКИЙ, к.т.н., доцент кафедри інженерної механіки та технології машинобудування

Розробник



Андрій ПОЗНАНСЬКИЙ, к.т.н., доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Теоретична механіка І» узгоджено з гарантом освітньої програми «Автоматика та робототехніка»

Гарант освітньої програми

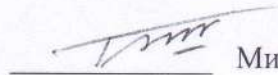


Іван БІЛЮК, к.т.н., доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Теоретична механіка І» розглянуто на засіданні кафедри інженерної механіки та технології машинобудування

Протокол № 1 від «26» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри

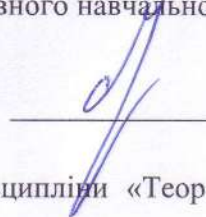


Михайло ТКАЧ, д.т.н., професор

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Теоретична механіка І» розглянуто Навчально-методичною радою машинобудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 6 від «12» вересня 2025 р.

Голова



Сергій СЕРБІН, д.т.н., професор

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Теоретична механіка І» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу

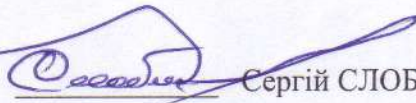


Андрій ЛАБАРТКАВА, к.т.н., професор НУК

Робоча програма навчальної дисципліни «Теоретична механіка І» затверджено Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 7 від «24» вересня 2025 р.

Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН, к.т.н., професор НУК

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	5
3. Передумови для вивчення дисципліни	5
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	9
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	9
8. Критерії оцінювання результатів навчання	11
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	11
10. Рекомендовані джерела інформації.....	12

ВСТУП

Анотація

Теоретична механіка I вивчає рух матеріальних тіл та силову взаємодію між ними. Ця дисципліна є фундаментальною для підготовки фахівців з електричної інженерії, оскільки закони механіки лежать в основі роботи електричних машин, трансформаторів, приводів та електромеханічних пристроїв. Без глибокого розуміння принципів статyki, кінематики та динаміки неможливо проектувати надійні електромеханічні системи, розраховувати навантаження на елементи електроустаткування та передбачати поведінку конструкцій в умовах експлуатації. Опанування теоретичної механіки формує у студентів здатність до точного інженерного розрахунку та наукового моделювання процесів, що є необхідною основою для вирішення задач сучасної електроенергетики.

Класичний курс теоретичної механіки I містить розділи статика, кінематика та динаміка.

Теоретична механіка I є фундаментом для суміжних загально-інженерних дисциплін: опору матеріалів, деталей машин, гідромеханіки, теорії машин та механізмів. Для спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» дисципліна має чітку прикладну спрямованість — отримані знання безпосередньо застосовуються при вивченні електричних машин, електроприводу та електромеханічних систем, що є ключовими складовими освітньої програми «Автоматика та робототехніка».

Ключові слова: точка, тіло, швидкість, прискорення, сила, маса.

Abstract

Theoretical Mechanics I studies the motion of material bodies and the force interactions between them. This discipline is fundamental to the training of electrical engineering specialists, as the laws of mechanics underlie the operation of electric machines, transformers, drives, and electromechanical devices. Without a thorough understanding of the principles of statics, kinematics, and dynamics, it is impossible to design reliable electromechanical systems, calculate loads on electrical equipment components, or predict the behavior of structures under operating conditions. Mastering theoretical mechanics develops students' capacity for precise engineering calculations and scientific process modelling, which forms an essential foundation for addressing the challenges of modern electrical power engineering.

The classical course of theoretical mechanics I contains sections of statics, kinematics and dynamics.

Theoretical Mechanics I serves as a foundation for related general engineering disciplines: strength of materials, machine elements, fluid mechanics, and theory of machines and mechanisms. For specialization G7 «Automation, Computer-Integrated Technologies and Robotics», the discipline has a clear applied focus — the acquired knowledge is directly applied in the study of electric machines, electric drives, and electromechanical systems, which are key components of the educational programme «Automation and Robotics».

Keywords: point, body, speed, acceleration, force, mass.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»:	Обов'язкова
Модулів – 1		Рік підготовки:
Змістових модулів – 3		1-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету https://nuos.edu.ua/studentu/polozhennya-nuk/opis-opp/opp-avtomatika-ta-robotehnika-bakalavr/	Спеціальність: G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»	Семестр
		2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання не передбачено	Освітня програма: «Автоматика та робототехніка»	Лекцій
		15 год.
Практичні, семінарські		
30 год.		
Загальна кількість годин – 90		Лабораторні
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 3;	Освітній рівень: перший (бакалавр)	–
		Самостійна робота
		45 год.
		Індивідуальні завдання: не передбачено
		Вид контролю:
		екзамен
		Форма контролю: письмова

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких загальних та фахових компетентностей:

- **ЗК1.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- **ФК5.** Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Вивчення теоретичної механіки базується на таких розділах вищої математики, як векторна алгебра, диференціальне та інтегральне числення, диференціальні рівняння та теорія поля, нарисна геометрія, інженерна графіка, інформатика.

Використовується розділ фізики «Механіка» шкільного курсу.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких програмних результатів навчання:

- **ПРН7.** Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик;
- **ПРН8.** Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль

Змістовий модуль 1. СТАТИКА.

Тема 1. Предмет теоретичної механіки. Статика. Основні положення статички [1] с. 9-15, [2] с. 16-23.

Тема 2. Типи силових систем та їх рівняння рівноваги [1] с. 19-22, [2] с. 33-77.

Тема 3. Плоска система довільно розташованих сил. Момент сили відносно точки. Момент сили відносно осі. Момент пари сил і його властивості [1] с. 22-28, [2] с. 137-138.

Тема 4. Приведення довільної системи сил до найпростішого вигляду. Головний вектор та головний момент силової системи [1] с. 42-48, [2] с. 139-156.

Змістовий модуль 2. КІНЕМАТИКА.

Тема 5. Кінематика. Задачі кінематики. Кінематичний аналіз руху точки [1] с. 62-72, [2] с. 198-211.

Тема 6. Поступальний та обертальний рухи твердого тіла. Кутові параметри обертального руху твердого тіла. Лінійні кінематичні параметри точки [1] с. 88-101, [2] с. 232-236.

Змістовий модуль 3. ДИНАМІКА МАТЕРІАЛЬНОЇ ТОЧКИ.

Тема 7. Аксиоми динаміки. Диференціальні рівняння руху точки у декартових та природних координатах. Пряма та обернена задачі динаміки [1] с. 172-189, [2] с. 346-391.

Тема 8. Диференціальні рівняння руху в неінерціальній системі відліку [3] с. 430-448.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Денна форма				
	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		лек.	пр.	лаб.	с.р.
Модуль					
Змістовий модуль 1. СТАТИКА.					
Тема 1. Предмет теоретичної механіки. Статика. Основні положення статyki.	7	2	4	—	1
Тема 2. Типи силових систем та їх рівняння рівноваги.	10	2	4	—	4
Тема 3. Плоска система довільно розташованих сил. Момент сили відносно точки. Момент сили відносно осі. Момент пари сил і його властивості.	14	2	4	—	8
Тема 4. Приведення довільної системи сил до найпростішого вигляду. Головний вектор та головний момент силової системи.	14	2	4	—	8
Разом за ЗМ 1	45	8	16	—	21
Змістовий модуль 2. КІНЕМАТИКА.					
Тема 5. Кінематика. Задачі кінематики. Кінематичний аналіз руху точки.	15	2	4	—	9
Тема 6. Поступальний та обертальний рухи твердого тіла. Кутові параметри обертального руху твердого тіла. Лінійні кінематичні параметри точки.	15	2	4	—	9
Разом за ЗМ 2	30	4	8	—	18
Змістовий модуль 3. ДИНАМІКА МАТЕРІАЛЬНОЇ ТОЧКИ.					
Тема 7. Аксиоми динаміки. Диференціальні рівняння руху точки у декартових та природних координатах. Пряма та обернена задачі динаміки.	8	2	4	—	2
Тема 8. Диференціальні рівняння руху в неінерціальній системі відліку.	7	1	2	—	4
Разом за ЗМ 3	15	3	6	—	6
Разом за курсом	90	15	30	—	45

Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма
1	Методика розв'язання задач статички. В'язі. Проекція сили на вісь. Умова рівноваги.	4
2	Рівновага плоскої системи збіжних сил. Умова рівноваги.	4
3	Плоска система довільно розташованих сил. Умова рівноваги.	4
4	Просторова система довільних сил. Головний вектор і головний момент. Умова рівноваги системи сил.	4
5	Кінематичний аналіз руху точки.	4
6	Поступальний та обертальний рухи твердого тіла. Обертання тіла навколо нерухомої осі.	4
7	Перша та друга задачі динаміки для вільної та невільної точки. Моменти інерції простіших тіл. Теорема про рух центра мас системи.	4
8	Принципи відносності в класичній механіці. Структура ваги.	2
	Разом	30

Лабораторні роботи не передбачені навчальним планом.

Самостійна робота

Завдання для самостійної роботи

№	Вид роботи	Кількість годин
		Денна форма
1	Підготовка до лекційних занять	10
2	Підготовка до практичних занять	18
3	Підготовка до поточного модульного контролю	6
4	Підготовка до екзамену	11
	Разом	45

З метою забезпечення міцного поєднання теоретичних знань та практичних навичок студентів виконуються розрахунково-графічні завдання (РГЗ) з послідовними перевірками якості їх виконання та захистом:

1. Рівновага твердого тіла під дією довільної плоскої системи сил.
2. Кінематичний аналіз плоского механізму.
3. Диференційні рівняння руху матеріальної точки, яка знаходиться під дією постійних сил.

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

Методи навчання: робота з літературою; пояснення; демонстрування; лекція; бесіда; ілюстрування; практична робота; фронтальне опитування.

Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування:

- екзамен;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- конспект лекцій;
- підсумковий контроль.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю та оцінки заключного іспиту. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати від 0 балів до 70 балів. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, виконання завдань та інше). Питома вага заключного іспиту в загальній системі оцінок – **30 балів**. Право здавати заключний іспит дається студенту, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше **50 балів**.

Поточний контроль проводиться на практичних заняттях за результатами виконання розрахунково-графічних завдань. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) та набутих практичних навичок під час виконання завдань практичних робіт.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Кількість балів	Критерії оцінювання РГЗ (практичні заняття)
20	Робота виконана у встановлений термін. Виконані всі складові та перевірка розрахунків. Оформлена належним чином. Студент правильно відповідає на 90...100 % поставлених викладачем запитань, вільно володіє матеріалом.
15	Робота виконана у встановлений термін. Виконані всі складові та перевірка розрахунків. Оформлена належним чином. Студент правильно відповідає на 70...89 % поставлених викладачем запитань.
10	Робота виконана не у встановлений термін. Виконані всі складові та перевірка розрахунків. Оформлена належним чином. Студент правильно відповідає на 40...69 % поставлених викладачем запитань.
5	Робота виконана не у встановлений термін. Не виконані окремі розділи роботи. Відсутня перевірка розрахунків. Оформлена належним чином.

Кількість балів	Критерії оцінювання РГЗ (практичні заняття)
	Студент правильно відповідає менше ніж на 39% поставлених викладачем запитань.
0	Студент не виконав розрахунково-графічне завдання.

Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 60 балів (4 роботи по 15 балів).

Підсумковий контроль проводиться у формі письмового іспиту. Підсумковий іспит складається з розв'язання 3 задач.

Кількість балів	Критерії оцінювання іспиту
10	Самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може запропонувати альтернативні варіанти рішення. Коректно будує розрахункову схему, може оцінити результати розрахунків.
8	Студент знає потрібні формули та схеми. Розв'язує задачу, користуючись алгоритмом. Рішення може містити незначні неточності у висновках та неprincipові помилки, які студент самостійно виправляє.
4	Студент складає скорочену умову задачі, робить спрощені обчислення за готовою формулою. Рішення містить неточності у висновках.
0	Студент не може вирішити задачу або вирішує її з принциповими помилками.

Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (3 задачі по 10 балів).

Відвідування занять

Присутність на заняттях, %	100-90	70-80	40-60	20-30	10 і менше
Бал	5	4	3	2	1

Конспект лекцій

Відповідність вимогам, %	100-90	70-80	40-60	20-30	10 і менше
Бал	5	4	3	2	1

За 90% відвідування занять та ведення конспекту лекцій належним чином, студент може отримати ще по 5 балів.

Підсумки поточного контролю модуля

Форма контролю	Максимальна кількість балів
	Денна форма
Виконання розрахунково-графічних завдань	3x20 балів = 60
Відвідування занять	5
Ведення конспекту лекцій	5
Всього	70

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Вид роботи	Денна форма	
	Розрахунково-графічна робота №1	Кількість балів
Розрахунково-графічні завдання	Розрахунково-графічна робота №2	20
	Розрахунково-графічна робота №3	20
	іспит	20
Підсумковий контроль		30
Заняття		5
Конспект		5
Сума		100

Критерії оцінювання результатів навчання охоплюють курс модуля, а таблиця, приведена у п.8 даної робочої програми є загальною для всього курсу дисципліни.

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

Як наочний матеріал на лекціях і практичних заняттях використовуються: слайди та мультимедійні презентації з представлення теоретичного матеріалу дисципліни та розв'язання типових задач статички, кінематики та динаміки; анімовані моделі механічних систем (плоский рух твердого тіла, складний рух точки, коливальні процеси). Використовуються збірники задач і приклади розрахунково-графічних робіт. Для розв'язання задач та виконання розрахунків застосовується програмне забезпечення для інженерних та математичних обчислень (зокрема MathCAD), а також засоби для побудови графіків і візуалізації траєкторій руху, епюр сил і моментів. Лекційні та практичні заняття проводяться в аудиторіях університету.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. **Павловський М.А.** Теоретична механіка / М. А. Павловський. – К.: Техніка, 2002. – 510 с.
2. **Черниш О.М.** Теоретична Механіка / О. М. Черниш, М. Г. Березовий, В.В. Яременко. – Центр навчальної літератури, 2018. – 760 с.
3. **Булгаков В.М.** Теоретична Механіка / В.М. Булгаков, В.В. Яременко, О. М. Черниш. – Центр учбової літератури, 2021. – 640 с.
4. **Березін Л.М.** Теоретична Механіка [Текст] / Л.М. Березін, С. О. Кошель. – Центр навчальної літератури, 2018. – 218 с.
5. **Ткач М.Р.** Розрахунково-графічні роботи з теоретичної механіки. Аналітичне та комп'ютеризоване рішення. У двох частинах. Частина І. Статика. Кінематика / М. Р. Ткач, С. О. Моргун, А. С. Познанський. – Миколаїв: НУК, 2019. – 202 с.
6. **Beer P.** Vector Mechanics for Engineers: Statics and Dynamics / P. Beer, E. Johnston, D. Mazurek // McGraw Hill Publishing. – 2015. – 1472 p.

Допоміжна література

1. Розрахунково-графічні роботи з теоретичної механіки. Аналітичне та комп'ютеризоване рішення. У двох частинах. Частина І. Статика. Кінематика / М. Р. Ткач, С. О. Моргун, А. С. Познанський. – Миколаїв: НУК, 2019. – 202 с. ISBN 978-617-7472-27-7.
2. Розрахунково-графічні роботи з теоретичної механіки. Частина І. Статика / М. Р. Ткач, С. О. Моргун, А. С. Познанський // Миколаїв: НУК, 2018. – 61 с.
3. Розрахунково-графічні роботи з теоретичної механіки. Частина ІІ. Кінематика / М. Р. Ткач, О. М. Влялько, С. О. Моргун, А. С. Познанський // Миколаїв: НУК, 2018. – 42 с.
4. Розрахунково-графічні роботи з теоретичної механіки на базі системи Mathcad. Частина І. Статика / М. Р. Ткач, С. О. Моргун, А. С. Познанський // Миколаїв: НУК, 2018. – 72 с.
5. Розрахунково-графічні роботи з теоретичної механіки на базі системи Mathcad. Частина ІІ. Кінематика / М. Р. Ткач, С. О. Моргун, А. С. Познанський // Миколаїв: НУК, 2018. – 55 с.
6. Короткий довідник з теоретичної механіки (статика) / М.Р. Ткач, В.П. Фролов // Миколаїв: НУК, 2010. Електронне видання комбінованого використання.
7. Короткий довідник з теоретичної механіки (кінематика) / М.Р. Ткач, В.П. Фролов // Миколаїв: НУК, 2011. Електронне видання комбінованого використання.
8. Короткий довідник з теоретичної механіки (динаміка точки) / М.Р. Ткач, В.П. Фролов // Миколаїв: НУК, 2012. Електронне видання комбінованого використання.
9. Теоретична механіка. Статика (ілюстративні матеріали для студентів і студентів-іноземців / М.Р. Ткач, В.П. Фролов // Миколаїв: НУК, 2010.
10. Теоретична механіка. Кінематика (ілюстративні матеріали для студентів і студентів-іноземців) / М.Р. Ткач, В.П. Фролов // Миколаїв: НУК, 2011.
11. Методичні вказівки «Динаміка матеріальної точки (ілюстративні матеріали для студентів і студентів-іноземців)» / М.Р. Ткач, В.П. Фролов // Миколаїв: НУК, 2012.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. <https://ocw.mit.edu/courses/physics/8-223-classical-mechanics-ii-january-iap-2017/lecture-notes/>
2. <http://www.nuos.edu.ua/applicants/specialties/26/298/>
3. <http://imtm-nuk.com.ua/>
4. <http://mi-nuk.com.ua/>