

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Кораблебудівний навчально-науковий інститут

Кафедра інженерної механіки та технології машинобудування

Код РНПД



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Теоретична механіка I

Theoretical mechanics I

рівень вищої освіти початковий (короткий цикл)

тип дисципліни обов'язкова

мова(и) викладання українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Теоретична механіка І» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань «13 Механічна інженерія» спеціальності «135 Суднобудування»

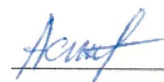
освітня програма «Суднобудування».

" 10 " 05 2022 року. - 13 с.

Розробник: Познанський А.С., доцент кафедри інженерної механіки та технології машинобудування, к.т.н.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Теоретична механіка І» узгоджено з гарантом освітньої програми:

Гарант освітньої програми «Суднобудування»
викладач кафедри теорії та проектування суден

 (Астахова А.О.)

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

Протокол № 7 від «10» 05 2022р.

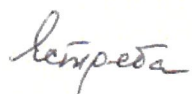
Завідувач кафедри

 д-р техн. наук, професор Ткач М.Р.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Теоретична механіка І» розглянуто Науково-методичною комісією кораблебудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 9 від «30» 06 2022р.

/ Голова канд.техн. наук, професор

 Бондаренко О.В.

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

Начальник відділу канд. техн. наук, доцент

 Лабарткава А.В.

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

Протокол № 5 від «30» серпня 2022р.

Голова НМР НУК

 Трушляков Є.І.

© НУК, 2022

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. Рекомендовані джерела інформації.....	12

ВСТУП

Анотація

Теоретична механіка I вивчає рух матеріальних тіл та силову взаємодію між тілами. Механіка охоплює комплекс дисциплін без яких неможливо вирішати найскладніші проблеми техніки та технології, що постійно виникають у зв'язку з розвитком нових видів виробництва і нових технічних засобів. Їх вже не можна розв'язати на основі одних тільки дослідних даних, для цього потрібно моделювання на основі попереднього точного розрахунку і наукового передбачення, що спирається на глибокі знання законів і принципів теоретичної механіки. Так перед цією наукою практика безперервно ставить задачі в галузі пружності та пластичності, міцності та стійкості, несучої здатності конструкцій.

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

Теоретична механіка I є також основою загально інженерних дисциплін, таких як опір матеріалів, будівельна механіка, деталі машин, гідромеханіка, аеромеханіка, теорія машин та механізмів тощо. Програма має прикладну спрямованість для спеціальності «135 Суднобудування».

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

Abstract

Theoretical mechanics I studies the motion of material bodies and the force interaction between bodies. Mechanics covers a range of disciplines without which it is impossible to solve the most complex problems of technology and technology, which constantly arise in connection with the development of new types of production and new technical means. They can no longer be solved on the basis of experimental data alone, this requires modeling on the basis of preliminary accurate calculation and scientific prediction, based on deep knowledge of the laws and principles of theoretical mechanics. Thus, before this science, practice continuously poses problems in the field of elasticity and plasticity, strength and stability, load-bearing capacity of structures.

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

Theoretical mechanics I is also the basis of general engineering disciplines, such as resistance of materials, structural mechanics, machine parts, hydromechanics, aeromechanics, theory of machines and mechanisms, and so on. The program has an applied orientation for the specialty "135 Shipbuilding".

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

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: «13 Механічна інженерія»:	денна форма навчання
Модулів – 1		Обов'язкова
Змістових модулів – 4		Рік підготовки:
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність: «135 Суднобудування» Освітня програма: «Суднобудування»	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання не передбачено		Семестр
Загальна кількість годин – 90		2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3;		Лекцій
самостійної роботи студента – 3;		15 год.
		Практичні, семінарські
	Освітній рівень: початковий (короткий цикл)	30 год.
		Лабораторні
		–
		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 компетентностей:

ІК. Здатність розв'язувати типові спеціалізовані задачі суднобудування в галузі професійної діяльності;

К16. Обізнаність з основними положеннями, методами, принципами фундаментальних та інженерних наук в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів програми.

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:

ПР10. Знати і розуміти основні розділи фундаментальних наук на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми;

ПР15. Розуміти основні принципи механічної інженерії.

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. 19-38, [2] с. 33-77.

Змістовий модуль 2. КІНЕМАТИКА.

Тема 3. Кінематика. Задачі кінематики. Кінематичний аналіз руху точки [1] с. 62-72, [2] с. 198-211.

Тема 4. 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 5. Аксиоми динаміки. Диференціальні рівняння руху точки у декартових та природних координатах. Пряма та обернена задачі динаміки [1] с. 172-190, [2] с. 346-378.

Змістовий модуль 4. ДИНАМІКА МЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ.

Тема 6. Динаміка механічної системи. Масо-інерціальні характеристики системи [1] с. 198-214, [2] с. 499-513.

Тема 7. Загальні теореми динаміки. Закони збереження кількості руху [1] с. 219-240, [2] с. 532-621.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		лек.	пр.	лаб.	інд.	с.р.
Модуль						
Змістовий модуль 1. СТАТИКА.						
Тема 1. Предмет теоретичної механіки. Статика. Основні положення статyki.	5	2	2	–	–	1
Тема 2. Типи силових систем та їх рівняння рівноваги.	10	2	4	–	–	4
Разом за ЗМ 1	15	4	6	–	–	5
Змістовий модуль 2. КІНЕМАТИКА.						
Тема 3. Кінематика. Задачі кінематики. Кінематичний аналіз руху точки.	14	2	4	–	–	8
Тема 4. Поступальний та обертальний рухи твердого тіла. Кутові параметри обертального руху твердого тіла. Лінійні кінематичні параметри точки.	16	2	5	–	–	9
Разом за ЗМ 2	30	4	9	–	–	17
Змістовий модуль 3. ДИНАМІКА МАТЕРІАЛЬНОЇ ТОЧКИ.						
Тема 5. Аксиоми динаміки. Диференціальні рівняння руху точки у декартових та природних координатах. Пряма та обернена задачі динаміки.	15	2	5	–	–	8
Разом за ЗМ 3	15	2	5	–	–	8
Змістовий модуль 4. ДИНАМІКА МЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ.						
Тема 6. Динаміка механічної системи. Масо- інерціальні характеристики системи.	14	2	5	–	–	7
Тема 7. Загальні теореми динаміки. Закони збереження кількості руху.	16	3	5	–	–	8
Разом за ЗМ 4	30	5	10	–	–	15
Разом за курсом	90	15	30	–	–	45

Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Методика розв'язання задач статички. В'язі. Проекція сили на вісь. Збіжна система сил. Умова рівноваги.	2
2	Плоска система довільно розташованих сил. Умова рівноваги.	2
3	Просторова система довільних сил. Головний вектор і головний момент. Умова рівноваги системи сил.	2
4	Кінематичний аналіз руху точки	4
5	Поступальний та обертальний рухи твердого тіла. Обертання тіла навколо нерухомої осі.	5
6	Перша та друга задачі динаміки для вільної та невільної точки. Моменти інерції простіших тіл. Теорема про рух центра мас системи.	5
7	Динаміка механічної системи.	5
8	Теорема про зміну кінетичної енергії механічної системи. Теорема про зміну кінетичного моменту системи.	5
	Разом	30

Лабораторні роботи не передбачені навчальним планом.

Завдання для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин
1	Статика.	5
2	Кінематика.	17
3	Динаміка матеріальної точки.	8
4	Динаміка механічної системи.	15
	Разом	45

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

1. Рівновага твердого тіла під дією довільної плоскої системи сил.
2. Кінематичне дослідження руху точки за заданими рівняннями.
3. Дослідження параметрів поступального та обертального рухів твердого тіла.

4. Інтегрування диференціальних рівнянь руху матеріальної точки.

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

Розрахункові роботи	Критерії оцінювання
15	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.
10	Робота виконана у встановлений термін. Виконані всі складові та перевірка розрахунків. Оформлена належним чином. Студент правильно відповідає на 70...89 % поставлених викладачем запитань.
7	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. 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.

Критерії оцінювання іспиту

Кількість балів	Критерії оцінювання
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 непринципові 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
Виконання розрахунково-графічних завдань	4x15 балів = 60
Відвідування занять	5
Ведення конспекту лекцій	5
Всього	70

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Кількість балів
Розрахунково-графічні завдання	Розрахунково-графічна робота №1	15
	Розрахунково-графічна робота №2	15
	Розрахунково-графічна робота №3	15
	Розрахунково-графічна робота №4	15
Підсумковий контроль	іспит	30
Заняття		5
Конспект		5
Сума		100

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

9. 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. https://mpei.ru/Structure/Universe/pmam/structure/rmdsm/Pages/theoretical_mechanics.aspx
3. <https://www.twirpx.com/files/science/mechanics/termech/>
4. <http://www.nuos.edu.ua/applicants/specialties/26/298/>
5. <http://imtm-nuk.com.ua/>