МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Машинобудівний навчально-науковий інститут

Кафедра інженерної механіки та технології машинобудування

Код РНПД Т72736

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Теоретична механіка І

Theoretical mechanics I

рівень вищої освіти	бакалавр
тип дисципліни	обов'язкова
мова(и) викладання	українська

Миколаїв – 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Теоретична механіка І» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 14 Електрічна інженерія спеціальності 144 Теплоенергетика

освітня програма Теплоенергетика .

„03„ 06 2024 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 "Теплоенергетика"
доцент кафедри експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики, к.т.н., доцент

_____ Юрій ШАПОВАЛОВ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Теоретична механіка І» розглянуто на засіданні кафедри інженерної механіки та технології машинобудування
Протокол № 10 від «03» 06 2024 р.

Завідувач кафедри _____ Михайло ТКАЧ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Теоретична механіка І» розглянуто Навчально-методичною радою машинобудівного навчально-наукового інституту
Протокол № 3 від «10» 06 2024 р.

Голова _____ Сергій СЕРБІН

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

Начальник _____ Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Теоретична механіка І» затверджено Навчально-методичною радою НУК
Протокол № 5 від «26» 06 2024 р.

Голова НМР НУК _____ Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2024

ЗМІСТ

Вступ 4
1. Опис навчальної дисципліни 5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни 5
3. Передумови для вивчення дисципліни 6
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 11

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.

Ключові слова: точка, тіло, швидкість, прискорення, сила, маса, механіки твердого тіла.

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.

Keywords: point, body, speed, acceleration, force, mass, solid mechanics

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 3</td><td rowspan="3">Галузь знань:14
« Електрична інженерія»:</td><td colspan="2">Обов'язкова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 2</td><td colspan="2">1-й</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Електронний адрес РПНД на сайті Університету</td><td rowspan="8">Спеціальність:
144
«Теплоенергетика»,

Освітня програма:
«Теплоенергетика»</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td colspan="2">2-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекцій</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Індивідуальне науково-дослідне завдання
не передбачено</td><td>15 год.</td><td>4 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 90</td><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>–</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 3;

самостійної роботи студента – 3;</td><td rowspan="5">Освітній рівень:

перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>45 год.</td><td>80 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання: не передбачено</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: екзамен</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю: письмова</td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

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

ФК03. Здатність виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість, вібрацію основних конструктивних елементів суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, суднових енергетичних установок, суднового обладнання, суднових пристроїв, суднової електротехніки, автоматики та інших об’єктів, які належать до сфери професійної діяльності (відповідно до спеціалізації);

ФК08. Обізнаність з основними положеннями, методами, принципами фундаментальних та інженерних наук (математики, хімії, механіки твердого тіла, опору матеріалів, термодинаміки, теплофізики, електротехніки і електроніки, механіки рідини і газу) в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів програми відповідно до спеціалізації.

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. Уміти виконувати розрахунки характеристик, якостей, напружено-деформаційного стану і оцінювати місткість суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, суднових конструкцій, енергетичних, електротехнічних установок, систем, пристроїв та інших об'єктів суднобудування, їх основних конструктивних елементів (відповідно до спеціалізації);

ПР16. Розуміти основні принципи механічної інженерії (механіки твердого тіла, опору матеріалів, термодинаміки, теплофізики, механіки рідини і газу) відповідно до спеціалізації.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль

Змістовий модуль 1. СТАТИКА.

Тема 1. Предмет теоретичної механіки. Статика. Основні положення статики [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. Довільна просторова система сил. Умови рівноваги довільної просторової системи сил [1] с. 28-38, [2] с. 138-139.

Тема 5. 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 6. Кінематика. Задачі кінематики. Кінематичний аналіз руху точки [1] с. 62-72, [2] с. 198-211.

Тема 7. Поступальний та обертальний рухи твердого тіла. Кутові параметри обертального руху твердого тіла. Лінійні кінематичні параметри точки [1] с. 88-101, [2] с. 232-236.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Денна форма					Заочна форма				
	Кількість годин									
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	пр.	лаб.	с.р.		лек.	пр.	лаб.	с.р.
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. СТАТИКА.										
Тема 1. Предмет теоретичної механіки. Статика. Основні положення статики.	5	2	2	–	1	6	–	–	–	6
Тема 2. Типи силових систем та їх рівняння рівноваги.	10	2	4	–	4	9	1	1	–	7
Тема 3. Плоска система довільно розташованих сил. Момент сили відносно точи. Момент сили відносно осі. Момент пари сил і його властивості.	14	2	4	–	8	14	–	1	–	13
Тема 4. Довільна просторова система сил. Умови рівноваги довільної просторової системи сил.	17	2	6	–	9	16	1	1	–	14
Тема 5. Приведення довільної системи сил до найпростішого вигляду. Головний вектор та головний момент силової системи.	14	2	4	–	8	15	1	1	–	13
Разом за ЗМ 1	**60**	**10**	**20**	–	**30**	**60**	**3**	**4**	–	**53**
Змістовий модуль 2. КІНЕМАТИКА.										
Тема 6. Кінематика. Задачі кінематики. Кінематичний аналіз руху точки.	13	2	4	–	7	15	1	1	–	13
Тема 7. Поступальний та обертальний рухи твердого тіла. Кутові параметри обертального руху твердого тіла. Лінійні кінематичні параметри точки.	17	3	6	–	8	15	–	1	–	14
Разом за ЗМ 2	**30**	**5**	**10**	–	**15**	**30**	**1**	**2**	–	**27**
Разом за курсом	**90**	**15**	**30**	–	**45**	**90**	**4**	**6**	–	**80**

Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Методика розв'язання задач статики. В'язі. Проекція сили на вісь. Умова рівноваги.	2	–
2	Рівновага плоскої системи збіжних сил. Умова рівноваги.	4	1
3	Рівновага просторової системи збіжних сил. Умова рівноваги.	4	1
4	Плоска система довільно розташованих сил. Умова рівноваги.	4	1
5	Просторова система довільних сил. Головний вектор і головний момент. Умова рівноваги системи сил.	6	1
6	Кінематичний аналіз руху точки	4	1
7	Поступальний та обертальний рухи твердого тіла. Обертання тіла навколо нерухомої осі.	6	1
	Разом	**30**	**6**

Лабораторні роботи не передбачені навчальним планом.

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

1. Рівновага твердого тіла під дією довільної плоскої системи сил.

2. Приведення просторової системи довільно розташованих сил до простішого виду.

3. Кінематичне дослідження руху точки за заданими рівняннями.

4. Дослідження параметрів поступального та обертального рухів твердого тіла.

Завдання для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Виконання розрахунково-графічних завдань	45	80
	Разом	**45**	**80**

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 і оцінки залікової роботи в кінці курсу. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати від 0 балів до 60 балів. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, виконання завдань та інше). Право здавати заключний екзамен дається студенту, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше ***60 балів***.

Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку, який проводиться у формі тестування. Заліковий тест складається з десяти питань. Максимальна кількість балів за кожне питання дорівнює одному.

Поточний контроль проводиться на практичному занятті за результатами виконання розділів розрахунково-графічного завдання. 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 (або задача вирішена двома способами). Оформлена належним чином. Студент може захистити отримані результати, вільно володіє матеріалом.
10	Робота виконана у встановлений термін. Виконані всі складові та перевірка (або задача вирішена двома способами). Оформлена належним чином.
7	Робота виконана не у встановлений термін. Виконані всі складові та перевірка (або задача вирішена двома способами). Оформлена належним чином.

5	Робота виконана не у встановлений термін. Не виконані окремі розділи роботи. Відсутня перевірка(або задача вирішена одним способом). Оформлена належним чином.
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 екзамену**. Підсумковий екзамен складається з розв'язання 2 задач.

Критерії оцінювання екзамену

Кількість балів	**Критерії оцінювання**
40	Самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може запропонувати альтернативні варіанти рішення. Коректно будує розрахункову схему, може оцінити результати розрахунків.
30	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.
20	Студент складає скорочену умову задачі, робить спрощені обчислення за готовою формулою. Рішення містить неточності у висновках.
10	Студент складає скорочену умову задачі, робить спрощені обчислення за готовою формулою але отримує не вірний результат
0	Студент не може вирішити задачу або вирішує її з принциповими помилками.

*** Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (2 задачі по 20 балів).*

Підсумки поточного контролю модуля

Форма контролю	**Максимальна кількість балів**	
	Денна форма	**Заочна форма**
Виконання розрахунково-графічних завдань	4х15 балів = 60	4х15 балів = 60
Підсумковий контроль екзамен	40 балів	40 балів
Всього	100	100

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Вид роботи				
	Денна форма	Кількість балів	Заочна форма	Кількість балів
Розрахунково-графічні завдання	Розрахунково-графічна робота №1	15	Розрахунково-графічна робота №1	15
	Розрахунково-графічна робота №2	15	Розрахунково-графічна робота №2	15
	Розрахунково-графічна робота №3	15	Розрахунково-графічна робота №3	15
	Розрахунково-графічна робота №4	15	Розрахунково-графічна робота №4	15
Підсумковий контроль	Екзамен	40	Екзамен	40
Сума		**100**		**100**

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. Ана-літчне 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 I. 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 II. 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/