

**Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут**

Кафедра інформаційних технологій  
та фізико-математичних дисциплін

T717



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Заступник директора з  
навчальної роботи  
к.т.н., проф. НУК О.М. Дудченко

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Program of the Discipline**

**Теоретична механіка**

**Theoretical Mechanics**

рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
тип дисципліни	<i>обов'язкова</i>
мова викладання	<i>українська</i>

**Херсон – 2022**

Робоча програма навчальної дисципліни «Теоретична механіка» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 135 «Суднобудування» освітня програма «Судноремонт та технічне обслуговування флоту»

“25” серпня 2022 року. – 19 с.

Розробник: Штанько О.Д., доцент, канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін ХННІ НУК

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

Гарант освітньої програми «Судноремонт та технічне обслуговування флоту»

канд.тех.н., проф.НУК  О.М.Дудченко

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Теоретична механіка» розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін

Протокол № 08 від «27»серпня 2022 р.

Завідувач кафедри

 П.Й. Гучек

Робоча програма навчальної дисципліни «Теоретична механіка» затверджена методичною радою ХННІ НУК

Протокол № 01 від «29» серпня 2022 р.

Голова

 О.М. Дудченко

## ЗМІСТ

Вступ .....	4
1. Опис навчальної дисципліни .....	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни .....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни .....	6
4. Очікувані результати навчання .....	6
5. Програма навчальної дисциплін .....	6
6. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування ....	12
7. Форми поточного та підсумкового контролю .....	13
8. Критерії оцінювання результатів навчання .....	15
9. Засоби навчання .....	15
10. Рекомендовані джерела інформації.....	16
Додаток .....	17

## ВСТУП

### Анотація

Теоретична механіка є обов'язковою дисципліною підготовки інженерів бакалаврів. Вона забезпечує компетенції студентів для подальшого вивчення спеціальних дисциплін за фахом.

Предметом навчальної дисципліни є вивчення загальних законів механічного руху матеріальних тіл і методів вирішення завдань, пов'язаних з цим рухом. Освітньою програмою «Теоретична механіка» передбачено оволодіння студентами теоретичним матеріалом і практичними навичками, створення уміння аналізувати, моделювати та використовувати різні методи і принципи розв'язування прикладних механічних інженерних задач. Вона передбачає комплексне застосування набутих компетенцій для розв'язання прикладних задач з вибору і розрахунку параметрів механічної частини та енергетичного устаткування судна.

Дисципліна «Теоретична механіка» має міждисциплінарний характер. Вона спирається на знання курсів з вищої математики та фізики і є базовою для подальшого вивчення всіх без винятку професійно-орієнтованих дисциплін суднобудівного та електромеханічного профілю.

**Ключові слова:** статика, сила, проекція сили, момент сили, рівновага, пара сил, кінематика, матеріальна точка, траєкторія руху, швидкість, прискорення, тверде тіло, обертання, кутова швидкості, кутове прискорення, динаміка, моменти інерції, робота, енергія, потужність.

### Annotation

Theoretical mechanics is a compulsory discipline for undergraduate engineers. It provides students with competencies for further study of special disciplines in the specialty.

The subject of the discipline is the study of the general laws of mechanical motion of material bodies and methods of solving problems related to this motion. The educational program "Theoretical Mechanics" provides students with mastery of theoretical material and practical skills, the ability to analyze, model and use various methods and principles of solving applied mechanical engineering problems. It provides for the integrated application of the acquired competencies to solve applied problems in the selection and calculation of the parameters of the mechanical part and power equipment of the vessel.

The discipline "Theoretical Mechanics" has an interdisciplinary nature. It is based on knowledge of courses in higher mathematics and physics and is the basis for further study of all, without exception, professional-oriented disciplines of shipbuilding and electromechanical profile

**Key words:** statics, force, force projection, moment of force, equilibrium, pair of forces, kinematics, material point, trajectory of motion, velocity, acceleration, solid, rotation, angular velocity, angular acceleration, dynamics, moments of inertia of mass structure, work, energy, power.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,0	Галузь знань 13 - Механічна інженерія	Обов'язкова	
Модулів – 3		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 12		1-й	2-й
Електронна адреса на сайті ХННІ НУК: <a href="http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/ship-repair-and-fleet-maintenance-b.html">http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/ship-repair-and-fleet-maintenance-b.html</a>	Спеціальність 135 - Суднобудування  Освітня програма Судноремонт та технічне обслуговування флоту	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання - Нема		2-й	3-й
Загальна кількість годин - 90		Лекцій	
		30 год.	6 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3;  самостійної роботи студента – 3.		Практичні, семінарські	
		15 год.	4 год.
		Лабораторні	
	-	-	
	Освітній рівень: <b>перший(бакалаврський)</b>	Самостійна робота	
		45 год.	80 год.
		Індивідуальні завдання: - год.	
		Вид контролю: екзамен	
		Форма контролю: комбінована	

## **2. Мета вивчення навчальної дисципліни**

Метою вивчення навчальної дисципліни «Теоретична механіка» є формування у студентів згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України 04.10.2018 р. № 1073 таких компетентностей:

- *інтегральна компетентність*: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері суднобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов;

- *загальні компетентності*:

К 07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

К 18. 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**

Передумовою для вивчення даної дисципліни є базові знання з вищої математики та фізики.

## **4. Очікувані результати навчання**

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

ПР02. Володіти навичками, які дозволяють продовжувати навчання самостійно або автономно.

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 1. Статика**

**Змістовий модуль 1.** Проекції сили на вісь у площині та у просторі. Момент сили відносно центру та відносно вісі. Пара сил і її властивості.

Тема 1. Основні поняття теоретичної механіки. Статика як розділ теоретичної механіки. Класифікація сил. Класифікація систем сил.

Література: [1] §§1.1-1.9, [2] §§1.1,1.2,1.5,1.6

Тема 2. Проекція сили на вісь у площині та у просторі. Спосіб подвійного проектування. Момент вектора відносно точки як вектор. Алгебраїчне значення моменту. Зміна моменту при зміні його центра. Момент вектора відносно осі.

Література: [1] §§2.1-2.4,3.1-3.3, [2] §§ 1.8,2.1,2.2

Тема 3. Поняття про пару сил. Момент пари сил. Властивості пар сил. Еквівалентність пар сил.

Література [2] §§ 2.3,2.4,

**Змістовий модуль 2.** Головний вектор та головний момент системи сил відносно центру. Статичні інваріанти системи сил.

Тема 4. Головний вектор системи сил та головний момент системи сил відносно центру. Теорема про змінення головного моменту системи сил при зміні центру. Статичні інваріанти системи сил.

Література: [1] §§ 4.1-4.3, 5.1-5.3, [2] 3.1, 3.2, 3.3

**Змістовий модуль 3.** Приведення системи сил до одного центру. Умови існування рівнодіючої системи сил. Пара сил, момент пари сил, центральна вісь пари сил. Рівняння рівноваги системи сил.

Тема 5. Лема Пуансо про паралельне перенесення сили. Основна теорема статички.

Література: [1] §§ 6.1-6.5, [2] § 3.4

Тема 6. Приведення системи сил до одного центру. Умови існування рівнодіючої системи сил. Рівняння рівноваги для будь-якої системи сил.

Література: [1] §§ 7.1-7.8, 8.1, 8.2, 9.1-9.4, [2] §§ 5.3, 5.4, 5.5

**Змістовий модуль 4.** Системи паралельних сил. Центр системи паралельних сил, його властивості. Центр ваги тіла, його визначення.

Тема 7. Центр паралельних сил, його властивості. Центр ваги тіла, його визначення.

Література: [1] §§ 10.1-10.5, 11.1-11.6, [2] §§ 6.1, 6.2, 6.3, 6.4

## **Модуль 2. Кінематика**

**Змістовий модуль 5.** Кінематика матеріальної точки.

Тема 8. Способи завдання руху матеріальної точки. Визначення траєкторії, швидкості та прискорення точки при її векторному та координатному способах завдання руху. Визначення швидкості та прискорення точки при її натуральному способі завдання руху.

Література [1] §§ 12.1-12.8, [2] §§ 7.1-7.6

**Змістовий модуль 6.** Складний рух матеріальної точки.

Тема 9. Складний рух матеріальної точки. Теорема складання швидкостей. Теорема складання прискорень. Прискорення Кориоліса його визначення.

Література: [2] §§ 7.7, 7.8, 7.9, 7.10, 7.11, 7.12, 7.13, 7.14, 7.15

**Змістовий модуль 7.** Рухи твердого тіла.

Тема 10. Прості рухи твердого тіла. Поступовий рух. Обертання тіла навколо нерухомості осі. Кутова координата, кутові швидкості та прискорення тіла, що обертається навколо нерухомої осі. Визначення швидкостей та прискорень точок тіла, що обертається навколо нерухомої осі.

Література: [1] §§ 14.1-14.3, [2] §§ 8.1, 8.2, 8.3

Тема 11. Плоский рух твердого тіла. Визначення швидкостей точок тіла, що здійснює плоский рух. Миттєвий центр швидкостей тіла, способи його визначення. Властивості миттєвого центру швидкостей тіла.

Література: [1] §§ 15.1-15.9, [2] §§ 8.4, 8.5, 8.6

Тема 12. Сферичний рух твердого тіла. Кути Ейлера. Рівняння Ейлера. Миттєва вісь обертання. Корабельні кути.

Література: [1] §§ 16.1-16.10, [2] §§ 9.1, 9.2, 9.3, 9.4

**Змістовий модуль 8.** Загальний рух твердого тіла.

Тема 13. Загальний рух твердого тіла. Складання рухів. Пара обертань.  
Література: [1] §§ 19.1-19.5, [2] §§ 10.1,10.2,10.3,10.4,12.1,12.2,12.3,12.4

### **Модуль 3. Динаміка**

#### **Змістовий модуль 9. Динаміка матеріальної точки.**

Тема 14. Основне рівняння динаміки матеріальної точки та задачі, що розв'язуються за допомогою цього рівняння. Інтегрування диференціальних рівнянь руху матеріальної точки.

Література: [1] §§ 20.1-20.5, [2] §§ 13.1,13.2,13.3,13.4,14.1,14.2,14.3

**Змістовий модуль 10.** Використання молоду кінетостатики в розв'язанні задач динаміки.

Тема 15. Моменти інерції маси тіла відносно центру осей, залежить між ними. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Відцентровий момент інерції маси тіла. Головні та головні центральні вісі інерції. Головні центральні моменти інерції маси тіла. Визначення моментів інерції маси тіла відносно осі простіших геометричних тіл. Поняття про радіус інерції маси тіла.

Література: [1] §§ 21.1-21.9, [2]: §§ 15.1,15.2,15.3,15.4

Тема 16. Принцип Даламбера для однієї матеріальної точки та для системи матеріальних точок. Головний вектор та головний момент сил інерції відносно центру, їх визначення при будь-яких випадках руху твердого тіла.

Література: [1] §§ 22.1-22.10, [2] §§ 15.6,15.7,15.8,15.10

#### **Змістовий модуль 11.** Робота та потужність сили. Кінетична енергія.

Тема 17. Робота сталої сили на прямолінійному відрізку траєкторії точки. Робота змінної сили на криволінійній ділянці траєкторії. Потужність, що здійснює сила. Потужність пружної сили та сили ваги.

Література: [2] §§ 17.1,17.2,17.3,17.4

Тема 18. Кінетична енергія матеріальної точки та системи матеріальних точок. Визначення кінетичної енергії при будь-яких випадках руху твердого тіла.

Література: [1] §§ 25.1-25.9, [2] §§ 17.5,17.6,17.7

#### **Змістовий модуль 12.** Принципи аналітичної механіки.

Тема 19. Поняття про можливе переміщення та можливу швидкість матеріальної точки. Принцип можливих швидкостей в задачах аналітичної статички.

Література: [1] §§ 26.1-26.7 [2] §§ 19.1,19.2,19.3

Тема 20. Динаміка механічної системи. Основні теореми динаміки для матеріальної точки та системи матеріальних точок. Загальне рівняння динаміки механічної системи.

Література: [1] §§ 26.8-26.11, [2] §§ 20.1,20.2,20.3,20.4



## Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л.	пр.	с.р.		л.	пр.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Модуль 1. Статика</b>								
<b>Змістовий модуль 1.</b> Проекції сили на вісь у площині та у просторі. Момент сили відносно центру та відносно вісі. Пара сил і її властивості.	12	4	2	6				7
<b>Змістовий модуль 2.</b> Головний вектор та головний момент системи сил відносно центру. Статичні інваріанти системи сил.	6	2	1	3		2	1	7
<b>Змістовий модуль 3.</b> Приведення системи сил до одного центру. Умови існування рівнодіючої системи сил. Рівняння рівноваги системи сил.	6	2	1	3				7
<b>Змістовий модуль 4.</b> Системи паралельних сил. Центр системи паралельних сил, його властивості. Центр ваги тіла, його визначення.	6	2	1	3				6
<b>Разом модулем 1</b>	30	10	5	15	30	2	1	27
<b>Модуль 2. Кінематика</b>								
<b>Змістовий модуль 5.</b> Кінематика матеріальної точки.	12	4	2	6				7
<b>Змістовий модуль 6.</b> Складний рух матеріальної точки.	6	2	1	3		2	1	7
<b>Змістовий модуль 7.</b> Рухи твердого тіла.	6	2	1	3				7
<b>Змістовий модуль 8.</b> Загальний рух твердого тіла.	6	2	1	3				6
<b>Разом модулем 2</b>	30	10	5	15	30	2	1	27

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Модуль 3. Динаміка</b>								
<b>Змістовий модуль 9.</b> Динаміка матеріальної точки.	12	4	2	6				7
<b>Змістовий модуль 10.</b> Використання молоту кінетостатики в розв'язанні задач динаміки.	6	2	1	3		2	2	7
<b>Змістовий модуль 11.</b> Робота та потужність сили. Кінетична енергія.	6	2	1	3				6
<b>Змістовий модуль 12.</b> Принципи аналітичної механіки.	6	2	1	3				6
<b>Разом модулем 3</b>	30	5	5	30	30	2	2	26
<b>Усього годин</b>	90	30	15	45	90	6	4	80

*Примітка.* Для студентів заочної форми навчання читаються оглядові лекції і практичні заняття за темами модулів в обсягах відповідно до таблиці

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
<b>Модуль 1 Статика</b>		
1	Момент сили відносно точки. Рівняння рівноваги плоскої системи довільно розташованих сил. Література: [3] §§1.1,1.2	1
2	Рівновага складеної конструкції. Література: [3] §§1.3	1
3	Рівновага складеної системи сил з урахуванням сил тертя. Просторова збіжна система сил. Розв'язок задачі на рівновагу просторої та складеної конструкції системи довільно розташованих сил.  Література: [3] §§1.4, 1.5	1
4	Абсолютне тверде тіло під дією довільної плоскої і просторової системи сил.  Література: [3] §§2.1,2.2,2.3,2.4,4.1	1
5	Зведення системи сил до найпростішого вигляду. Центр системи паралельних сил. Література: [3] §§4.2,4.3	1
<b>Разом за 1 модуль</b>		<b>5</b>
<b>Модуль 2 Кінематика</b>		
6	Кінематика точки Література: [3] §§5.1,5.2,5.3	1
7	Найпростіші рухи твердого тіла і їх перетворення.  Література: [3] §§6.1,6.2,6.3,6.4	1
8	Складний рух точки Література: [3] §§7.1,7.2,7.3,7.4	1
9	Плоскопаралельний рух твердого тіла. Обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої точки. Література: [3] §§8.1,8.2,8.3,9.1,9.2,9.3,9.4	1
10	Складний рух твердого тіла. Література: [3] §§10.1,10.2,10.3	1
<b>Разом за 2 модуль</b>		<b>5</b>
<b>Модуль 3. Динаміка</b>		
11	Динаміка матеріальної точки. Коливання матеріальної точки Література: [3] §§ 11.1	1
12	Коливання матеріальної точки Література: [3] §§ 11.2	1

1	2	3
13	Основні теореми динаміки. Теорема про зміну кількості руху системи матеріальних точок. Література: [3] §§ 12.1	1
14	Основні теореми динаміки. Теорема про рух центра мас механічної системи Література: [3] §§ 12.2	1
15	Основні теореми динаміки. Теорема про зміну кінетичної енергії. Теорема про зміну моменту кількості руху.(кінематичного моменту). Література: [3] §§ 12.4,12.5	1
<b>Разом за 3 модуль</b>		<b>5</b>
<b>Разом</b>		<b>15</b>

*Примітка.* \* Для студентів заочної форми навчання відбуваються інтегровані заняття за позначеними темами

### Самостійна робота

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	10	6
2	Підготовка до практичних занять	10	4
3	Підготовка до поточного модульного контролю	5	-
4	Виконання контрольної роботи	-	40
5	Самостійне вивчення тем, що не входять до лекційного курсу	5	15
6	Підготовка до підсумкового контролю	15	15
<b>Разом за семестр</b>		<b>45</b>	<b>80</b>

#### 6. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Теоретичне опанування матеріалу здійснюється за матеріалами лекційних занять, методичних розробок, підручників тощо. Кожну з лекційних тем закріплено за певною модульною роботою з відповідної тематики. При захисті роботи виставляється відповідний бал за теоретичне та практичне опанування матеріалу.

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного модульного контролю за результатом виконання модульних контрольних завдань (МКЗ) різної складності й захисту їх виконання та підсумкового контролю у формі письмового екзамену.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- Модульні контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- комплексний екзамен.

## 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 заключного екзамену.

Максимальна питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок - **40 балів**. Право здавати заключний екзамен дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за результатами виконання індивідуального модульного завдання, поточного (модульного) контролю та екзамену. У разі успішного навчання протягом семестру, тобто своєчасного та якісного захисту модульних робіт, виконання індивідуального завдання, отримання мінімально встановленої суми балів по кожному модулю, підсумкова оцінка може бути виставлена без екзамену.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання практичних завдань і за допомогою контрольних питань до відповідного модулю.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

### Оцінювання модульної розрахункової роботи

Бал	Критерії оцінювання
10	Робота повністю виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. Одержано правильні відповіді.
8	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Виконана самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. Одержано правильні відповіді.
6	Робота повністю виконана у встановлений термін. Відсутні повні математичні розрахунки. Одержано правильні відповіді.
4	Робота виконана у встановлений термін. Відсутні повні математичні розрахунки. Існують помилки у відповідях або виконані не всі завдання.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Відсутні повні математичні розрахунки. Існують помилки у відповідях або виконані не всі завдання.
0	Робота не виконувалася

### Поточний модульний контроль (ПМК)\*

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

\*СКЛАД ПМК: Теоретичні питання - 40% ; Практичні завдання - 60% , може проводитися як в усній формі, так і в формі тестування.

### Контрольна робота (для заочної форми)\*

Бал	Критерії оцінювання
60	Робота виконана у встановлений термін. Теоретичний матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях та в інтернет-ресурсах. Практичні завдання виконані самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. Одержано правильні відповіді.
40	Робота виконана у встановлений термін. Теоретичний матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Практичні завдання виконані самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. У відповідях є неточності.
20	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Теоретичний матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Практичні завдання виконані. Математичні розрахунки не наведені повністю. У відповідях є неточності.
10	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно. Практичні завдання виконані, математичні розрахунки не наведені. У відповідях є помилки.
0	Роботу не виконано

\*СКЛАД КР: Теоретичні питання - 40% ; Практичні - 60% .

### Підсумковий контроль у формі комплексного екзамену

Підсумковий контроль складається з розв'язування практичних завдань (2 завдання) та усної відповіді на 2 питання.

### Розв'язування практичних завдань (РПЗ)

Кількість правильних відповідей	2	1
Максимальна кількість балів	20	10

### Усна відповідь (1 питання - 10 балів)

Бал	Критерії оцінювання усної відповіді
10	Студент вільно володіє матеріалом, знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз, а також навести приклади їх застосування. Володіє теоретичним матеріалом, що пов'язаний з основним питанням.
8	Студент вільно володіє матеріалом, знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз, а також навести приклади їх застосування.

6	Студент не повною мірою знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз, а також навести приклади їх застосування.
4	Студент не повною мірою знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз.
2	Студент не повною мірою знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз з деякими помилками.
0	Студент не орієнтується у матеріалах питання, не може відповісти на додаткові питання за змістом навчальної дисципліни

### 8. Критерії оцінювання результатів навчання

Термін	Денна форма		Заочна форма	
	Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
Модуль 1	МРР 1	10	Контрольна робота	60
	ПМК	10		
Модуль 2	МРР 2	10		
	ПМК	10		
Модуль 3	МРР 3	10		
	ПМК	10		
Разом		<b>60</b>		<b>60</b>
Екзамен	Усна відповідь	20		20
	Практичні завдання	20		20
	Разом	<b>40</b>		<b>40</b>
Разом		<b>100</b>		<b>100</b>

### 9. Засоби навчання

Персональні комп'ютери та гаджети, електронний сервіс Google Classroom для організації дистанційного навчання і обміну інформацією, а також месенджери Zoom, Viber та Skype.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

### Основна література\*

1. Лобас Л.Г., Лобас Людм. Г. Теоретична механіка: Підручник для студентів вищих технічних навчальних закладів. - К.: ДЕТУТ, 2008. - 406 с.
2. Павловський М.А. Теоретична механіка.-Київ: Техніка, 2002. - 510с.
3. О.С. Апостолюк, В.М. Воробйов, О.І. Ільчишина. Теоретична механіка: Збірник задач./під редакцією Павловського М.А.-К.:Техніка, 2007.- 400 с.

### Допоміжна література

1. Божидарнік В.В.. Величко Л.Д. Методика розв'язування і збірник задач з теоретичної механіки. - Луцьк. - 2003. - 265 с.
2. Кузьо І.В., Ванькович Т. - Н.М., Зінько Я.А., Смерека І.П. Теоретична механіка. Статика. Львів. 2007. – 167 с.
3. Кузьо І.В., Ванькович Т.Н.-М. та ін. Теоретична механіка. Кінематика. Навчальний посібник. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2007. - 188 с.
4. Кузьо І.В., Ванькович Т.Н.-М. та ін. Теоретична механіка. Динаміка твердого тіла. Принципи механіки: Навч.посібник. - Львів: Вид-во Національного університету «Львівська політехніка». 2009. - 132 с.
5. Тарг С.М. Курс теоретической механики: Учеб. для вузов. - 20-е изд.,-М.: Высш. шк., 2010. - 416 с.

\*Основна і допоміжна література, лекції і завдання на модульні розрахункові роботи викладені у електронному сервісі Google Classroom.



**Питання для модульного контролю****Контрольні питання до 1-го модуля**

1. Проекція вектора на вісь.
2. Плече сили.
3. Момент сили відносно точки.
4. Алгебраїчне значення моменту сили.
5. Момент сили відносно вісі.
6. Система сил.
7. Головний вектор системи сил.
8. Головний момент системи сил відносно центра.
9. Інваріанти системи сил.
10. Векторний інваріант.
11. Скалярний інваріант.
12. Центральна вісь системи сил.
13. Параметр системи сил.
14. Пара сил.
15. Плече пари.
16. Момент пари.
17. Основні властивості пари.
18. Динама.
19. Плоска система сил, що збігаються.
20. Плоска система довільно розташованих сил.
21. Лінійна система сил.
22. Просторова система сил, що збігаються.
23. Компланарна система сил.
24. Просторова система довільно розташованих сил.
25. Паралельна система сил.
26. Центр паралельних сил.
27. Статичний момент паралельних сил відносно центра.
28. Центр ваги.
29. Траєкторія матеріальної точки.
30. Способи завдання руху матеріальної точки..
31. Натуральний спосіб завдання руху матеріальної точки.
32. Координатний спосіб завдання руху матеріальної точки.
33. Векторний спосіб завдання руху матеріальної точки.
34. Переміщення матеріальної точки,
35. Швидкість матеріальної точки.
36. Прискорення матеріальної точки.
37. Натуральні осі.
38. Алгебраїчне значення швидкості матеріальної точки.
39. Дотичне прискорення матеріальної точки.
40. Нормальне прискорення матеріальної точки.
41. Прискорений та уповільнений рух матеріальної точки.

42. Рівномірний рух матеріальної точки.
43. Рівнозмінний рух матеріальної точки.

### **Контрольні питання до 2-го модуля**

1. Поступальний рух твердого тіла.
2. Теорема про поступальний рух твердого тіла.
3. Обертання твердого тіла навколо нерухомої осі.
4. Закон обертання твердого тіла навколо нерухомої осі.
5. Алгебраїчне значення кутової швидкості твердого тіла.
6. Векторне подання кутової швидкості твердого тіла.
7. Алгебраїчне значення кутового прискорення твердого тіла.
8. Векторне подання кутового прискорення твердого тіла.
9. Прискоренета уповільнене обертання твердого тіла.
10. Рівномірне обертання твердого тіла.
11. Рівнозмінне обертання твердого тіла.
12. Плоский рух твердого тіла.
13. Швидкість точки плоскої фігури.
14. Прискорення точки плоскої фігури.
15. Миттєвий центр швидкостей (МЦШ) твердого тіла.
16. Властивості МЦШ.
17. Визначення МЦШ.
18. Складний рух матеріальної точки.
19. Абсолютний рух матеріальної точки.
20. Відносний рух матеріальної точки.
21. Переносний рух матеріальної точки.
22. Теорема складання швидкостей для точки, що здійснює складний рух.
23. Теорема складання прискорень для точки, що здійснює складний рух.
24. Прискорення Коріоліса.
25. Напрямок прискорення Коріоліса.
26. Модуль прискорення Коріоліса.

### **Контрольні питання до 3-го модуля**

1. Задачі динаміки.
2. Диференційні рівняння руху матеріальної точки.
3. Маса та статичні моменти мас механічної системи.
4. Центральні вісі інерції.
5. Моменти інерції мас.
6. Радіуси інерції.
7. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
8. Відцентрові моменти інерції.
9. Головні вісі інерції.
10. Сила інерції.
11. Принцип Даламбера для матеріальної точки.
12. Принцип Даламбера для механічної системи.
13. Головний вектор сил інерції.

14. Головний момент сил інерції.
15. Динамічні реакції.
16. Елементарна робота.
17. Потужність сили.
18. Потужність механічної системи.
19. Робота сил, що прикладені до твердого тіла.
20. Робота сил при обертанні тіла.
21. Робота еквівалентних систем сил.
22. Робота рівнодіючої.
23. Кінетична енергія матеріальної точки.
24. Кінетична енергія механічної системи.
25. Кінетична енергія твердого тіла.
26. Теореми про змінення кінетичної енергії.
27. Кількість руху матеріальної точки.
28. Кількість руху механічної системи.
29. Кількість руху твердого тіла.
30. Головний момент кількостей рухів відносно точки.
31. Кінетичний момент відносно вісі.
32. Імпульс сили.
33. Теореми про змінення кількості руху матеріальної точки.
34. Теорема про змінення головного моменту кількостей рухів відносно точки.
35. Голономні та неголономні зв'язки.
36. Стаціонарні та нестаціонарні зв'язки.
37. Односторонні та двосторонні зв'язки.
38. Можливі переміщення точок системи.
39. Можливі швидкості точок системи.
40. Можлива робота сили.
41. Можлива потужність сили.
42. Ідеальні зв'язки.
43. Види ідеальних зв'язків.
44. Загальне рівняння динаміки (рівняння работ).
45. Загальне рівняння динаміки.
46. Принцип можливих переміщень.
47. Принцип можливих потужностей.
48. Узагальнені координати.
49. Число ступенів свободи механічної системи.
50. Узагальнені сили.
51. Знаходження узагальнених сил.
52. Загальне рівняння динаміки в узагальнених силах.

Розробник  
к.ф.-м.н, доц.



О.Д. Штанько