

«ЗАТВЕРДЖЕНО»



(П.І.Б)  
2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА»**

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 27 Транспорт

Спеціальність: 271 Морський та внутрішній водний транспорт

Спеціалізація: 271.01 Навігація і управління морськими суднами

Інститут: Дунайський інститут Національного університету «Одеська морська академія»

Кафедра: управління в транспортній галузі

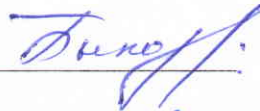
Робоча програма навчальної дисципліни теоретична механіка  
розроблена відповідно до освітньої програми «Навігація і управління морськими суднами».

Розробник: Биковець Наталя Петрівна – к.т.н., доцент кафедри управління в транспортній галузі

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри управління в транспортній галузі

Протокол № 1 від «09» вересня» 2022 р.

Завідувачка кафедри Биковець Н.П.  
(П.І.Б., підпис)



Секретар кафедри Тірон-Воробйова Н.Б.  
(П.І.Б., підпис)



Робочу програму погоджено з гарантом освітньої програми за спеціалізацією 271.01  
«Навігація і управління морськими суднами»

Даниленко О.Б.



## 1. Загальний опис навчальної дисципліни

Теоретична механіка є обов'язковою фундаментальною загальнонауковою дисципліною фізико-математичного циклу для отримання освітнього рівня бакалавр усіх напрямів технічної освіти.

**Метою дисципліни** є викласти здобувачам освіти основні поняття та закони механіки, розвинути технічне мислення, володіти методами та алгоритмами досліджень механічних явищ і навчити застосовувати отримані знання у практичній діяльності.

**Мова навчання** – українська.

**Статус дисципліни** – відноситься до обов'язкової частини природничо-наукового циклу підготовки фахівця.

Передумовою для вивчення дисципліни «Теоретична механіка» є вивчення таких обов'язкових компонентів освітньо-професійної програми «Навігація і управління морськими суднами» як «Фізика», «Вища математика», «Теорія та будова судна».

Навчальна дисципліна забезпечує реалізацію вимог Розділу А-II/2 «Обов'язкові мінімальні вимоги для дипломування капітанів та старших помічників капітана суден валовою місткістю 500 одиниць або більше» (функція: Судноводіння на рівні управління) кодексу ПДНВ.

Дисципліна спрямована на фахову підготовку бакалаврів за напрямом підготовки «Річковий та морський транспорт» на основі **компетентностей**:

### **Інтегральна компетентність:**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми у сфері судноводіння, обробки та розміщення вантажів; управління операціями судна та піклуванні про людей на судні, що передбачає застосування теорій і методів наук про устрій судна, навігацію, технологію перевезення вантажів, комерційну експлуатацію засобів транспорту, управління ресурсами.

### **Загальні компетентності:**

**ЗК18** Здатність використовувати концептуальні знання та критично розуміти основні закони, теорії, принципи, методи і поняття основних фізичних явищ та процесів, що лежать в основі роботи сучасних навігаційних пристроїв та суднових технічних систем, розуміти фізичну сутність їх надійності, можливих помилок та похибок у роботі.

### **Програмні результати навчання:**

**ПРН34** Знання та розуміння понять, законів та механізмів основних фізичних явищ та процесів, що лежать в основі роботи сучасних навігаційних пристроїв та суднових технічних систем. Розуміння фізичної сутності їх надійності, можливих помилок та похибок у роботі.

Кількість кредитів ЄКТС – **4** на базі повної загальної середньої освіти (денна форма навчання).

Форма підсумкового контролю – **екзамен**.

## 2. Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Успішне завершення програми навчальної дисципліни «Теоретична механіка» передбачає здобуття здобувачем освіти наступних результатів навчання за навчальною дисципліною:

1. Усвідомлено засвоїти основні положення та закони теоретичної механіки.
2. Придбати навички розв'язування задач теоретичної механіки і навчитися аналізувати роботу простих механічних пристроїв.

3. Використати отримані теоретичні знання та практичні навички у фаховій діяльності.
4. Навчитися отримувати нові знання в процесі самостійної роботи.

З врахуванням вимог відповідних розділів Кодексу з підготовки і дипломування моряків та несення вахти 1978 р., з поправками та відповідних модельних курсів Міжнародної морської організації, в результаті засвоєння програми дисципліни здобувач освіти повинен знати та вміти:

- Визначати реакції в'язів у каркасних конструкціях;
- Розраховувати сили тертя на похилій площині;
- Використовувати формулу Ейлера для розрахунку пасової передачі;
- Проводити кінематичний аналіз зубчастої та фрикційної передач;
- Визначати рівнодійну та точку її прикладання для розподіленого навантаження;
- Аналізувати сили та моменти, що зумовлюють статичну остійність судна;
- Аналізувати причини, що зумовлюють виникнення вільних та змушених коливань, знати методи запобігання резонансу;
- Аналізувати причини та режими руху транспортних засобів;
- Розраховувати перерозподіл енергії та імпульсу при зіткненні непружних та пружних тіл;
- Розв'язувати рівняння обертального руху блока;
- Знати особливості руху гіроскопу та розраховувати момент гіроскопічних сил при зміні орієнтації осі гіроскопа.

### 3. Програма, структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Навчальне навантаження (години)			Відповідність модельному курсу Міжнародної морської організації***
	Денна форма навчання (на базі ПЗСО)			
	Кількість аудиторних годин *	Лекції	Практичні (семінарські)	
<b>Розділ 1. Статика</b>				
Тема 1. Статика твердого тіла. Сили. Момент сили. В'язі. Умови рівноваги.	4	2	2	IMO Model Course 7.03 STW 44/WP.6/Add.1/Rev.1/10.8.13 Appendix 2, 2.1.1, 2.1.5, p.234, 244
Тема 2. Каркасні конструкції. Тертя на похилій та круглій поверхні. Кнехт.	4	2	2	IMO Model Course 7.03 STW 44/WP.6/Add.1/Rev.1/10.08.2013 Appendix 2, 2.1.4, p. 246
Тема 3. Центр ваги. Методи розрахунку. Статична остійність судна. Визначення деферента та крена судна під дією системи сил.	4	2	2	IMO Model Course 7.03 STW 44/WP.6/Add.1/Rev.1/10.08.2013 Appendix 2, 2.1.4, p. 246 IMO Model Course 7.01 STW 44/WP.6/Add.3/Rev.1/19.07.2012 3.2.1.4, p.168, 3.2.1.5, p.169, 3.2.1.8, p.170
<b>Разом за розділом 1</b>	12	6	6	
<b>Розділ 2. Кінематика</b>				
Тема 1. Кінематика точки. Відстань, швидкість, прискорення. Кінематика поступального та обертального рухів твердого тіла. Кінематика пасової, зубчастої та фрикційної передач	4	2	2	IMO Model Course 7.03 STW 44/WP.6/Add.1/Rev.1/10.08.2013 Appendix 2, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.7, p.234, p.245
Тема 2. Плоский та вільний рухи твердого тіла. Рух судна на циркуляції.	4	2	2	IMO Model Course 7.03 STW 44/WP.6/Add.1/Rev.1/10.08.2013 Appendix 2, 2.1.3, p.245
Тема 3. Складний рух точки. Прискорення відносного, переносного та складного рухів. Прискорення Кориоліса	4	2	2	IMO Model Course 7.03 STW 44/WP.6/Add.1/Rev.1/10.08.2013 Appendix 2, 2.1.2, p.245
<b>Разом за розділом 2</b>	12	6	6	
<b>Розділ 3. Динаміка</b>				
Тема 1. Рівнянь руху точки та їх розв'язання. Коливання вільні, змушені. Резонанс.	8	4	4	IMO Model Course 7.03 STW 44/WP.6/Add.1/Rev.1/10.08.2013 Appendix 2, 2.2.2, 1.2.2.4, 1.2.2.5, p.42,43
Тема 2. Відносний рух точки. Сили інерції. Рівняння руху механічної системи. Застосування теорем про рух центра мас і про зміну та збереження імпульсу механічної системи.	4	2	2	IMO Model Course 7.03 STW 44/WP.6/Add.1/Rev.1/10.08.2013 Appendix 2, 2.1.2, p.245

Тема 3. Застосування теореми про зміну та збереження моменту кількості руху механічної системи	2	1	1	IMO Model Course 7.03 STW44/WP.6/Add.1/Rev.1/10.08.2013 Appendix 2, 2.1.2.,2.1.3, p.245,246
Тема 4. Динаміка обертального руху твердого тіла. Коливання фізичного маятника та маховиків. Гіроскоп та гіроскопічний ефект. Момент гіроскопічних сил	2	1	1	IMO Model Course 7.03 STW 44/WP.6/Add.1/Rev.1/10.08.2013 Appendix 2, 2.1.3, p.245,246
Тема 5. Теорема про зміну кінетичної енергії механічної системи. Зіткнення непружних та пружних тіл.	4	2	2	IMO Model Course 7.03 STW 44/WP.6/Add.1/Rev.1/10.08.2013 Appendix 2, 2.1.5, 2.1.7, p.246, 247
<b>Разом за розділом 3</b>	20	10	10	
<b>Розділ 4. Спеціальні питання</b>				
Тема 1. Розходження суден. Пряма та обернена задача.	4	2	2	IMO Model Course 7.03 STW 44/WP.6/Add.1/Rev.1/10.08.2013 Appendix 2, 2.1.2, p.245
Тема 2. Динаміка прямолінійного руху судна.	4	2	2	IMO Model Course 7.01 STW 44/WP.6/Add.3/Rev.1/19.07.2012 1.9.1.1, p.91
Тема 3. Бортові коливання судна	4	2	2	IMO Model Course 7.01 STW 44/WP.6/Add.3/Rev.1/19.07.2012 1.9.1.1, p.91
<b>Разом за розділом 4</b>	12	6	6	
<b>Індивідуальне завдання</b>	РГР-1			
<b>Всього аудиторних годин</b>	56	28	28	
<b>Самостійна робота (години) з них на виконання індивідуального завдання **</b>	64			
	24			
<b>Загальний обсяг годин навчальної дисципліни</b>	120			

\*Аудиторне навантаження є орієнтовним і не може бути збільшеним ніж зазначено у навчальному плані.

\*\*Вказати вид індивідуального завдання, передбаченого навчальним планом.

\*\*\*Для освітніх програм, які передбачають присвоєння випускникам звань осіб командного складу морських суден.

#### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення, використання яких передбачає виконання практичних занять
1	Момент сили відносно точки. Момент сили відносно осі. Головний вектор та головний момент системи сил.	Підручники [1, 2], навчальні посібники [3, 4, 6], методичні вказівки [5].
2	Рівновага збіжної системи сил, плоскої системи сил, просторової системи сил. Сила тертя ковзання та кочення. Тертя на круглій поверхні.	Підручники [1, 2], навчальні посібники [3, 4, 6], методичні вказівки [5].
3	Визначення центра ваги тіла. Статична остійність судна. Приклад на визначення деферента та крена судна під дією системи сил.	Підручники [1, 2], навчальні посібники [3, 4, 6], методичні вказівки [5].
4	Кінематика точки. Визначення траєкторії, рівнянь руху, швидкості та прискорення матеріальної точки	Підручники [1, 2], навчальні посібники [3, 4, 6], методичні вказівки [5].
5	Обертальний рух тіла. Зв'язок лінійних та обертальних характеристик обертального руху. Передача простих рухів. Пасові, зубчаті та фрикційні передачі	Підручники [1, 2], навчальні посібники [3, 4, 6], методичні вказівки [5].
6	Плоский рух тіла. Миттєвий центр швидкості та його визначення. Рух судна на циркуляції.	Підручники [1, 2], навчальні посібники [3, 4, 6], методичні вказівки [5].
7	Складний рух. Визначення абсолютної швидкості точки та абсолютного прискорення точки у випадку складного руху. Прискорення Коріоліса.	Підручники [1, 2], навчальні посібники [3, 4, 6], методичні вказівки [5].
8	Розходження суден. Пряма та обернена задача.	Підручники [1, 2], навчальні посібники [3, 4, 6], методичні вказівки [5].
9	Перша та друга задача динаміки. Розв'язок першої та другої задачі динаміки. Динаміка прямолінійного руху судна.	Підручники [1, 2], навчальні посібники [3, 4, 6], методичні вказівки [5]. Програма Excel
10	Механічні вільні та змушені коливання. Резонанс. Бортові коливання судна	Підручники [1, 2], навчальні посібники [3, 4, 6], методичні вказівки [5]. Програма Excel
11	Сили інерції: переносна, відцентрова, нерівномірного обертання та Коріоліса. Проявлення сили Коріоліса в умовах Землі.	Підручники [1, 2], навчальні посібники [3, 4, 6], методичні вказівки [5].
12	Теорема про рух центру мас механічної системи. Теорема про зміну та збереження імпульсу механічної системи.	Підручники [1, 2], навчальні посібники [3, 4, 6], методичні вказівки [5].
13	Теорема про зміну та збереження моменту імпульсу механічної системи. Коливання фізичного маятника. Гіроскоп та момент гіроскопічних сил.	Підручники [1, 2], навчальні посібники [3, 4, 6], методичні вказівки [5].
14	Теорема про зміну та збереження кінетичної енергії механічної системи. Зіткнення твердих та пружних тіл	Підручники [1, 2], навчальні посібники [3, 4, 6], методичні вказівки [5].

## 5. Завдання для самостійної роботи

Перелік видів самостійної роботи:

- опрацювання лекційного матеріалу; контроль здійснюється шляхом опитування на практичних заняттях
- детальне опрацювання матеріалу розділу 4, а саме: розходження суден, як задача двох тіл: метод абсолютного, відносного рухів; обернена задача розходження суден.
- підготовка до практичних занять;
- виконання розрахунково-графічної роботи.

## 6. Індивідуальні завдання

Види індивідуальних завдань	Денна форма навчання (на базі ПЗСО)
Розрахунково-графічна робота	Задача 1. Центр ваги (на схемі судна) Задача 2. Розходження суден (обернена задача: відносний та абсолютний рухи) Задача 3. Кінематика плоского руху судна Задача 4. Динаміка прямолінійного руху судна Задача 5. Гіроскоп та гіроскопічні сили

## 7. Методи контролю

Поточний контроль знань здійснюється:

- 1) шляхом перевірки на практичних заняттях виконання завдань для самостійної роботи;
- 2) шляхом захисту РГР;
- 3) у вигляді поточного опитування на практичних заняттях по розділам: «Статика», «Кінематика», «Динаміка» та «Спеціальні питання».

Семестровий контроль знань здійснюється: екзаменом.

## Методи демонстрації результатів навчання за навчальною дисципліною

№ п/п	Результати навчання	Методи демонстрації	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, які використовуються для демонстрації здобутих результатів навчання за навчальною дисципліною (за потребою)
1	застосувати знання в галузі теоретичної механіки для самостійного розв'язання різних задач, а також задач спеціального та загально-інженерного профілів	Усна точна, лаконічна відповідь на питання теоретичного матеріалу	Підручники [1, 2], навчальні посібники [3, 4, 6], методичні вказівки [5].
2	застосовувати механічні закони для визначення необхідного параметру та розв'язання задач	Розв'язок задач, вправ, а саме: розуміння умови задачі та вірний підхід до	Підручники [1, 2], навчальні посібники [3, 4, 6],



		її розв'язку; виконання певних розрахунків	методичні вказівки [5].
3	провести експеримент по дослідженню того чи іншого механічного процесу, подати графічно одержані результати вимірювань	Розуміння підходу до виконання практичної роботи та обробка результатів задачі з використанням програмного забезпечення	Підручники [1, 2], навчальні посібники [3, 4, 6], методичні вказівки [5], програма Excel

## 8. Схема нарахування балів за навчальною дисципліною

### Шкала оцінювання

За шкалою ECTS		За шкалою оцінювання ДІ НУ «ОМА»		
Оцінка	Пояснення	Екзамен		Залік
A	Відмінно	Відмінно	5	Зараховано
B	Дуже добре	Добре	4	
C	Добре			
D	Задовільно	Задовільно	3	
E	Достатньо			
FX	Незадовільно	Незадовільно	2	Не зараховано

### Загальні критерії оцінювання знань здобувачів освіти

#### **A (відмінно) – оцінка «відмінно»**

Глибокі знання і розуміння навчального матеріалу, виконання завдань без/або з незначною кількістю недоліків в обсязі, передбаченим робочою програмою навчальної дисципліни. Здобувач освіти вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію. Використовує набуті знання і вміння для прийняття рішень у стандартних і нестандартних ситуаціях. Переконаливо аргументує відповіді, відстоює власну позицію щодо питань, які розглядаються. Здобувач освіти добре знайомий з основною, а також додатковою літературою.

#### **B (дуже добре) – оцінка «добре»**

Достатньо повні знання та розуміння навчального матеріалу, виконання завдань з незначною кількістю недоліків та/або негрубих помилок. Здобувач освіти вміє застосовувати набуті знання та вміння для вирішення практичних завдань, у відповіді прослідковується порушення принципу систематичності і логічності викладу навчального матеріалу. Самостійно виправляє допущені помилки, виявляє ґрунтовне знання основної бібліографії, однак лише поверхово орієнтується у допоміжній літературі.

#### **C (добре) – оцінка «добре»**

Загальні знання та розуміння навчального матеріалу, виконання завдань з певною кількістю недоліків і несуттєвих помилок. Здобувач освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію в цілому самостійно застосовувати її на практиці. Відповідь здобувача освіти правильна, але недостатньо повна, бездоказова. Здобувач освіти самостійно

виправляє помилки, виявляє знайомство та розуміння основної бібліографії, однак зовсім не орієнтується у допоміжній літературі.

**D (задовільно) – оцінка «задовільно»**

Базові знання та розуміння навчального матеріалу, виконання завдань з суттєвими недоліками або помилками. Здобувач освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача. У своїх міркуваннях опирається на повторення думок викладача або автора, не вміє навести власні приклади, не може відповісти на додаткові запитання. Здобувач освіти виявляє поверхове знайомство та розуміння лише основної бібліографії та зовсім не орієнтується у допоміжній літературі.

**E (достатньо)– оцінка «задовільно»**

Знання та розуміння навчального матеріалу на рівні мінімальних вимог. Здобувач освіти бачить навчальну дисципліну як нагромадження випадкових і не пов'язаних між собою тем. У своїх міркуваннях не здатен аналізувати окрему тему дисципліни у контексті інших тем і виражати взаємозв'язок між ними, відповіді мають шаблонний характер і не відображають самостійного розуміння теми. Здобувач освіти поверхово орієнтується в основній бібліографії.

**FХ (незадовільно) – оцінка «незадовільно»**

Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну його частину. Він спроможний висвітлити лише окремі питання, не вміючи їх аргументувати чи пояснити. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни відсутня. Його участь у навчальному процесі є пасивною, відповіді в більшості є невірними або дуже поверховими і обмежуються механічним засвоєнням програми навчальної дисципліни.

## **9. Рекомендована література**

**Основна:**

1. Козицький С. В. Теоретична механіка // Підручник [ для напряму підготовки 6.070104 «Морський та річковий транспорт»]. – Одеса: Астропринт, 2014. – 468 с. Затверджено Міністерством освіти і науки як підручник з дисципліни «Теоретична механіка» для студентів вищих навчальних закладів з напряму підготовки: 6.070104 «Морський та річковий транспорт» (лист № 1/1-19848 від 17.12.2013)
2. Козицький С. В. Основи технічної механіки. Підручник / Іванченко Ф. М., Козицький С. В. – Одеса, Бондаренко М. О., 2020. - 236 с.
3. Козицький С. В. Теоретична механіка у прикладах і задачах. Видання 2-е доповнене та перероблене. / Козицький С. В., Латиш О. М. Швець О. І. // Навчальний посібник. – Одеса: ОНМА, 2018. – 134 с.
4. Козицький С. В. Теоретична механіка у задачах та прикладах [Текст]: навчальний посібник / С. В. Козицький, О. С. Григор'єва – Одеса: НУ «ОМА», 2020 – 189 с.
5. Козицький С. В., Григор'єва О. С. Теоретична механіка: методичні вказівки для виконання розрахунково-графічної роботи – Одеса: НУ «ОМА», 2020 – 62 с.
6. Козицький С. В. Теоретична механіка. Задачі і приклади їх розв'язування [Текст]. Навчальний посібник./ С. В. Козицький, О. М. Латиш, О. І. Швець – Видання 2-е доповнене та перероблене. – Одеса: ОНМА, 2015. – 369 с.

### Допоміжна:

1. Павловський М. А. Теоретична механіка: Підручник. / Павловський М. А. – К.:Техніка, 2002. – 512 с.: іл..
2. Козицький С. В., Швець О. І. Теоретична та прикладна механіка в прикладах та задачах. Навчальний посібник. Одеса:, НУ «ОМА», 2017. – 195 с.
3. Левицкая О. Н., Левицкий Н. И. Курс теории механизмов и машин: учеб. Пос.. – 2-е изд. – М.: Высш. Школа, 1985. – 279 с.
4. Irvin H. Shames. Engineering Mechanics. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1997. -1024 p.

### 10. Інформаційні ресурси в Інтернеті

Допускається використання будь-яких відкритих інтернет-ресурсів за тематикою дисципліни.

1. Теоретична механіка: Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності: 151 “Автоматизація та комп’ютерно – інтегровані технології”, спеціалізацій “Автоматизація хіміко – технологічних процесів і виробництв”, “Комп’ютерно – інтегровані технології хімічних та нафтопереробних виробництв“ / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Н.І. Штефан, Н.В. Гнатейко, В.М. Федоров. – Електронні текстові дані (1 файл: 6,98 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 143 с.  
[https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27558/1/Lektsii\\_odnosem\\_final\\_18.04.19.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27558/1/Lektsii_odnosem_final_18.04.19.pdf)
2. Сивак Р.І. Деревенько І.А.Теоретична механіка. Статика. Кінематика. Навчальний посібник.– Вінниця: ВЦ ВДАУ, 2010. – 91 с.  
<http://repository.vsau.org/getfile.php/1572.pdf>

### 11. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни