

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МОРЕХІДНИЙ КОЛЕДЖ ТЕХНІЧНОГО ФЛОТУ  
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Начальник коледжу  
А.В. ОПАРІН  
«25» 09 2019 р



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.03 «Основи теоретичної механіки»

(шифр і назва навчальної дисципліни за ОПП)

Рівень вищої освіти	<u>початковий рівень вищої освіти</u>
Галузь знань	<u>27 Транспорт</u>
Спеціальність	<u>271 Річковий та морський транспорт</u>
Спеціалізація	<u>271.01 Навігація і управління морськими суднами</u>
Відділення	<u>Судноводійне</u>
Циклова комісія	<u>Природниче-наукових дисциплін</u>

2019 рік

Робоча програма навчальної дисципліни  
«ОСНОВИ ТЕОРЕТИЧНОЇ МЕХАНІКИ»

\_\_\_\_\_  
(назва навчальної дисципліни)

розроблена відповідно до освітньої програми

НАВІГАЦІЯ І УПРАВЛІННЯ МОРСЬКИМИ СУДНАМИ

\_\_\_\_\_  
(назва освітньої програми)

Розробник: Іванченко Ф.М., викладач-методист, канд. фіз.-мат. наук, доцент.

(П.І.Б. посада)

Робочу програму схвалено на засіданні циклової комісії

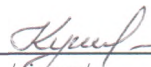
Природниче-наукових дисциплін

\_\_\_\_\_  
(назва комісії)

Протокол від 20 09 2019 р. № 2

Голова циклової комісії Куценко Л.Ю.

\_\_\_\_\_  
( П. І. Б. /

  
/підпис/

## 1. Загальний опис навчальної дисципліни

**Мета вивчення навчальної дисципліни** «Основи теоретичної механіки» полягає у забезпеченні рівня підготовки курсантів з теоретичної механіки, необхідного для спеціальної підготовки та майбутньої професійної діяльності, а саме: у вивченні основних понять про сили та їх моменти, рівновагу тіл під дією сил; кінематичні та динамічні характеристики руху матеріальних точок і твердих тіл, у вивченні загальних законів механічного руху, які дадуть можливість як вивчати інші природничо-наукові дисципліни, дисципліни за спеціальністю, так і застосовувати набуті знання для управління морськими суднами, для вирішення професійних завдань.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Основи теоретичної механіки» є:

- формування у курсантів наукового світогляду, надання курсантам знань, умінь і навиків, необхідних розуміння основних законів, теорій, принципів, методів і понять навігації та управління морськими суднами,
- опанування методиками досліджень, алгоритмами розв'язання задач, пов'язаних з механічними явищами, які дозволяють вирішувати професійні завдання, здійснювати підтримку судна в морехідному стані та контроль за посадкою, остійністю та напруженнями у корпусі судна.
- розширення світогляду, розвиток мислення, встановлення зв'язку між фундаментальними науковими дисциплінами (фізика, вища математика) і фаховими задачами судноводіння.

**Мова навчання:** Українська та робочі мови Міжнародної морської організації

**Статус дисципліни:** обов'язкова

**Навчальна дисципліна забезпечує реалізацію вимог ІМО курсу (International Convention on Standards of training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW), 1978 (2011) ISBN 978-92-801-15284 щодо мінімальних стандартів компетентності фахівців плавальних спеціальностей. У результаті вивчення предмету у курсантів повинні бути сформовані знання в вміння, відповідні змісту програми.**

Навчальна дисципліна забезпечує набуття перелічених нижче компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.

**Фахові компетентності згідно освітньо-професійної програми підготовки молодшого спеціаліста**

- СК1. Здатність використовувати знання та розуміння основних законів, теорій, принципів, методів і понять навігації та управління морськими суднами для вирішення професійних завдань.
- СК11. Здатність підтримувати судно в морехідному стані.
- СК15. Здатність обґрунтовувати власну точку зору та висновки, використовуючи основні теорії та концепції у сфері судноводіння.

**Програмні результати навчання**

- РН1. Знання та розуміння основних теорій, принципів, методів та понять, що лежать в основі навігації та управління морськими суднами.
- РН19. Робоче знання та застосування інформації про остійність, посадку та напруження; діаграм та пристроїв для розрахунку напружень корпусу, розуміння основних заходів, яких необхідно вживати у випадку часткової втрати плавучості у непошкодженому стані. Розуміння основних принципів водонепроникності.

Кількість кредитів ЄКТС – 2 (два)

Форма підсумкового контролю - залік

## **2. Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною**

Успішне завершення програми навчальної дисципліни «Основи теоретичної механіки» передбачає здобуття курсантом (студентом) наступних результатів навчання за навчальною дисципліною:

### **Курсанти повинні знати:**

- основні закони механіки, методику визначення центру ваги судна, його остійності,
- формули для практичних розрахунків рухів суден в різних режимах плавання;
- конкретні розрахункові формули по визначенню координат центру ваги судна при різних видах завантаження та часткового розвантаження судна;
- особливості руху гіроскопу та розраховувати момент гіроскопічних сил при зміні орієнтації осі гіроскопа.

### **Курсанти повинні вміти:**

- застосовувати методи та алгоритми дослідження механічних рухів судна в різних режимах плавання;
- застосовувати способи обробки різних даних, які знімаються з приладів, що контролюють рух судна;
- 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 морських транспортних засобів,
- використовувати отримані знання у дослідженні об'єктів механічної природи та вміти застосовувати теоретичні знання при розв'язанні фахових задач управління рухом судна.

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

Назви розділів і тем	Навчальне навантаження (години)								Відповідність модельному курсу Міжнародної морської організації****
	Денна форма навчання				Заочна форма навчання				
	Кількість аудиторних годин*	Лекції	Практичні (семінарські)	Лабораторні роботи	Кількість аудиторних годин*	Лекції	Практичні (семінарські)	Лабораторні роботи	
<b>Розділ 1. «Статика»</b>									
<b>Тема 1.</b> Сила та системи сил. Момент сили відносно точки та осі. Пара сил. Момент пари. Головний вектор та головний момент системи сил. Рівнодіюча система сил. Аксиоми статичної рівноваги. В'язі та їх реакції.	2	2							
<b>Тема 2.</b> Умови рівноваги твердого тіла основна теорема статичної рівноваги (векторна та аналітична форми). Окремі випадки рівнянь рівноваги систем сил. Статично означені та статично не означені задачі.	4	2	2						
<b>Тема 3.</b> Центр паралельних сил. Центр тяжіння, та методи його знаходження. Центр тяжіння судна. Статична остійність судна на малих та великих кутах бортового крену.	4	2		2					
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					
<b>Розділ 2. «Кінематика точки та твердого тіла»</b>									
<b>Тема 1.</b> Кінематика точки. Швидкість та прискорення точки. Способи завдання руху точки. Рух судна зі зміною курсу та дослідження такого руху. Найпростіші рухи твердого тіла. Поступальний рух тіла. Обертальний рух тіла. Плоский рух тіла. Рух судна в режимі циркуляції.	6	2		4					
<b>Тема 2.</b> Кінематика складного руху точки. Основні поняття складного руху, теорема про складання швидкостей. Рух судна в зоні дії сталої течії. Пряма та обернена задачі.	2	2							
<b>Разом за розділом 2</b>	<b>8</b>	<b>4</b>		<b>4</b>					
<b>Розділ 3. «Динаміка точки».</b>									
<b>Тема 1.</b> Динаміка точки, та дві основні її задачі. Закони динаміки точки. Диференціальні рівняння руху точки. Друга задача динаміки точки, та частинні випадки знаходження закону руху точки в залежності від дії на неї сил. Дослідження руху судна в режимі прямого ходу, реверсу та пасивного гальмування.	4	2	2						
<b>Разом за розділом 3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>						

<b>Розділ 4. «Динаміка механічної системи».</b>									
<b>Тема 1.</b> Механічна система матеріальних точок. Внутрішні сили. Центр мас механічної системи. Осьові моменти інерції тіл та осьовий момент інерції судна. Кількість руху точки та системи матеріальних точок. Закон збереження кількості руху. Принцип дій гребного гвинта судна.	2	2							
<b>Тема 2.</b> Момент кількості руху матеріальної точки і механічної системи. Закон збереження моменту та його використання у теорії гороскопу.	2	2							
<b>Разом за розділом 4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>							
<b>Всього аудиторних годин</b>	<b>26</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>6</b>					
<b>Самостійна робота (години)</b>		<b>34</b>							
<b>Загальний обсяг годин навчальної дисципліни</b>		<b>60</b>							

#### 4 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин / Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення, використання яких передбачає виконання практичних (семінарських) занять (за потребою)
1.	Рівновага плоских систем збіжних сил. (Пл.СЗС). Рівновага плоских систем довільно розташованих сил.	2
2.	Дослідження динамічних характеристик руху судна в режимах прямого ходу реверсу та пасивного гальмування	2
	<b>Разом:</b>	<b>4</b>

#### 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Визначення моменту сили відносно точки (графічний і теоретичний методи розрахунків)	2
2.	Визначення центру ваги плоских тіл.	2
3.	Визначення кінематичних характеристик руху точки при координатному способі завдання її руху.	2
	<b>Разом</b>	<b>6</b>

## 6. Самостійна робота

Самостійна робота з навчальної дисципліни може включати:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- самостійне опрацювання окремих розділів навчальної дисципліни.
- підготовка до практичних занять;
- виконання контрольних робіт.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Зміст предмету, його роль у спеціальності судноводіння. Статика. Аксиоми статички. В'язі та їх реакції. Плоска система збіжних сил.	4
2.	Пара сил. Плоска система сил.	4
3.	Центр тяжіння твердого тіла. Остійність суден.	4
4.	Елементи кінематики точки. Поступальний і обертальний рухи твердого тіла	4
5.	Складний рух точки. Рух судна в зоні дії постійної течії.	4
6.	Задачі і аксиоми динаміки . Диференціальні рівняння руху невільної матеріальної точки. Кількість руху, імпульс сили матеріальної точки. Теорема про зміну кінетичної енергії.	4
7.	Центр мас механічної системи. Момент інерції тіла і механічної системи. Кількість руху, закон збереження.	4
8.	Момент кількості руху матеріальної точки і механічної системи. Закон збереження кінетичного моменту, його використання у теорії гіроскопу.	6
	<b>Разом</b>	<b>34</b>

## 7. Розрахунково-графічні роботи (РГР)

РГР №	Назва теми
РГР 1	<b>Статика твердого тіла</b> Задача №1. Визначення величин реакцій в'язей невільних твердих тіл при дії на них системи плоских збіжних сил. Задача №2. Визначення величин реакцій в'язей невільних твердих тіл при дії на них системи плоских довільно розташованих сил.
РГР 2	<b>Кінематика руху судна в різних режимах плавання</b> Задача №1. Кінематичне дослідження прямолінійного руху судна зі зміною курсу. Задача №2. Рух судна в зоні дії сталої течії. Прямі і обернені задачі. Задача №3. Розведення суден, що рухаються на курсах, які перетинаються.
РГР 3	<b>Динаміка руху судна</b> Задача 1. Дослідження динамічних характеристик руху судна в режимах прямого ходу, реверсу та пасивного гальмування. [2], ст. 177-185

## 8. Методи навчання

- Мовні (лекції),
- Наочні (плакати, зразки виконання РГР, навчальні та методичні посібники викладача),
- Практичні (лабораторні, практичні заняття)

## 9. Методи контролю

- захист лабораторних робіт;
- письмовий тест;
- електронний тест;
- захист розрахунково-графічних робіт;
- залік (підсумковий).

## 10. Індивідуальні завдання

Аудиторна контрольна робота для заочної форми навчання, тридцять варіантів завдань (зберігається на заочному відділенні закладу та у викладача).

## 11. Методи контролю

Контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти здійснюється у вигляді поточного та семестрового контролю.

Поточний контроль включає:

- контроль опрацювання та оцінювання засвоєного теоретичного матеріалу;
- контроль виконання та оцінювання практичних занять;

Форма семестрового контролю: екзамен / залік.

Залік зараховується як успішне виконання всіх видів поточного контролю.

Семестровий екзамен – форма підсумкового контролю засвоєння теоретичного та практичного матеріалу з навчальної дисципліни.

## 12. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни



## Критерії оцінювання

*Оцінка «А» (відмінно) виставляється у разі, якщо курсант (студент):*

- демонструє відмінні знання та виконує завдання з незначною кількістю помилок;
- без допомоги викладача знаходить джерела інформації і використовує одержані відомості відповідно до мети та завдань власної пізнавальної діяльності;
- глибоко та всебічно розкриває зміст питань, які обговорюються, аргументовано та логічно викладає матеріал, володіє культурою мови;
- показує вміння формулювати висновки та узагальнення за питаннями теми, здатність аналізувати навчальний матеріал;
- виявляє творчий підхід до виконання індивідуальних проектів і завдань;
- виконує і акуратно оформлює завдання для самостійної роботи;
- самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особисту позицію щодо них.

*Оцінка «В» (добре) виставляється у разі, якщо курсант (студент):*

- демонструє знання вище середнього рівня та виконує завдання з кількома помилками;
- знаходить джерела інформації та самостійно використовує їх відповідно до цілей, поставлених викладачем;
- розкриває згідно з програмою дисципліни зміст питань, які обговорюються, але допускає окремі неточності;
- формулює висновки та узагальнення з окремих питань, логічно викладає свої знання;
- виконує індивідуальні проекти і завдання для самостійної роботи;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, оцінює окремі нові факти, явища, ідеї.

*Оцінка «С» (добре) виставляється у разі, якщо курсант (студент):*

- демонструє знання середнього рівня та виконує завдання з кількома помилками або окремими неточностями;
- вільно розв'язує задачі в стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, добирає аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;
- розкриває згідно з програмою дисципліни зміст питань, які обговорюються, але не досить повно й аргументовано викладає матеріал;
- формулює висновки з окремих питань;
- виконує індивідуальні проекти і завдання для самостійної роботи з певною кількістю помилок;
- вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, здатний застосовувати його на практиці.

*Оцінка «D» (задовільно) виставляється у разі, якщо курсант (студент):*

- демонструє задовільні знання та виконує завдання з певною кількістю суттєвих недоліків;
- не виявляє належної активності при обговоренні питань;
- відповідає на окремі питання;
- формулює висновки з окремих питань;
- виконує індивідуальні проекти і завдання для самостійної роботи, але не виявляє належної старанності;
- може відтворити значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень.

*Оцінка «Е» (задовільно) виставляється у разі, якщо курсант (студент):*

- демонструє знання на рівні мінімальних вимог та виконує завдання зі значною кількістю суттєвих недоліків;
- відповідає на окремі питання, які обговорюються;
- виконує завдання для самостійної роботи зі значною кількістю суттєвих недоліків;
- не виявляє належної активності при обговоренні питань;
- неохайно виконує індивідуальні завдання;

- володіє матеріалом на початковому рівні, значну частину матеріалу відтворює на репродуктивному рівні.

*Оцінка «FX» (незадовільно) виставляється у разі, якщо курсант (студент):*

- не володіє навчальним матеріалом на рівні мінімальних вимог;
- не здатний виконати завдання у повному обсязі;
- поверхнево розкриває зміст питань, які розглядаються, будуючи відповіді на звичайному повторенні навчального матеріалу без його осмислення;
- допускає суттєві помилки під час усних та письмових відповідей;
- неохайно виконує індивідуальні завдання;
- не виявляє активності на заняттях при обговоренні питань;
- не виявляє старанності при виконанні завдань для самостійної роботи.

### Методи демонстрації результатів навчання за навчальною дисципліною

№ з/п	Результати навчання	Методи демонстрації	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, які використовуються для демонстрації здобутих результатів навчання за навчальною дисципліною (за потребою)
1	Контрольна робота за розділами дисципліни	Журнал викладача	
2	Складання тестових завдань	Журнал викладача	Програмне забезпечення

### 13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт
2. Методичні вказівки до виконання практичних робіт
3. Методичні вказівки до виконання РГР;
4. Комплект тестових завдань (електронні та письмові тести);
5. Директорська контрольна робота
6. Тестова форма контролю

### 14. Рекомендована література

#### Базова

1. Ф.М. Іванченко, С.В. Козицький, Основи теоретичної та прикладної механіки. Навч. посіб., Одеса, издат. «АПРЕЛЬ» 2016 г.
2. С.В. Козицький, В.Х. Кирилов, Ф.Н. Іванченко, «Курс теоретической механики», Уч. пособ. для учебных заведений морского профиля. (Изд. II, переработанное и дополненное), Одесса, издат. «АТЛАНТ» 2013 г.
3. С.В. Козицький, Ф.Н. Іванченко, «Прикладная механика», Уч. пособ. для учебных заведений морского профиля. (Изд. «АПРЕЛЬ» Одесса, 2014 г.
4. В.А. Акимов и др., «Сборник задач по теоретической механике с решениями». Минск, УП «Технопринт» - 2001 г.

#### Допоміжна

1. С.М. Тарг. Краткий курс теоретической механики. Москва, «Выс. Школа», 1986 г.

2. Ф.Н. Иванченко, «Теоретическая механика. Задания к РГР и примеры их выполнения.» МКТФ, Одесса, 2010 г.

3. В.Х. Кириллов, Ф.Н. Иванченко. «Теоретическая механика. Задания к РГР и примеры их выполнения с использованием систем программного компьютерного обеспечения», учебно-методическое пособие, МКТФ, Одесса, 2011 г.

### **15. Інформаційні ресурси**

1. Електронні форми звітів та методичні вказівки до виконання лабораторних і практичних робіт викладено на сайті коледжу у розділі методичне забезпечення дисципліни.
2. Відео записи дослідів, комп'ютерні програми за темами.