

“ЗАТВЕРДЖЕНО”

Директор ДІ НУ «ОМА»



Чимшир В.І.

(підпис)

(П.І.Б)

«28» вересня 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА»

06-01-12

Рівень вищої освіти: перший

Галузь знань: 27 Транспорт

Спеціальність: 271 Річковий та морський транспорт

Спеціалізація: Судноводіння

Інститут: Дунайський інститут Національного університету «Одеська морська академія»

Кафедра: загальнонаукових дисциплін

Робоча програма навчальної дисципліни теоретична механіка
розроблена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра
«Судноводіння»

Розробник: Биковець Н.П., доцент кафедри

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри загальнонаукових дисциплін

Протокол від «19» вересня» 2019 р. № 2

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

Секретар кафедри Чумаченко М.М.
(П.І.Б., підпис)

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 курсантам (студентам) основні поняття та закони механіки і навчити застосовувати отримані знання у практичній діяльності.

Мова навчання – українська.

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

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.

Програма доповнена розділами, які спрямовані на посилення фахової підготовки відповідно до поправки до Конвенції та Кодексу ПДНВ:

- Кінематика складного руху
- Рух судна в області течії (пряма та обернена задачі)
- Розходження суден (пряма та обернена задачі)
- Каркасні конструкції
- Тертя на похилій та круглій площинах
- Формула Ейлера, кнехт та пасові передачі,
- Зубчаті та фрикційні передачі
- Визначення рівнодійної та точки її прикладання для розподіленого навантаження
- Центра ваги судна.
- Статична остійність судна
- Вертикальні, кильові та бортові коливання судна
- Динамічна остійність судна
- Динаміка руху тіла змінної маси
- Динаміка прямолінійного руху судна
- Гіроскоп та момент гіроскопічних сил
- Визначення динамічних реакцій
- Динамічна остійність судна;
- Хитамиця судна - нелінійні вільні та змушені коливання.

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

СК1 Уміння використовувати концептуальні знання та критично розуміти основні закони, теорії, принципи, методи і поняття навігації та управління морськими суднами.

СК12 Знання та вміння здійснювати контроль за посадкою, остійністю та напруженнями корпусу, забезпечувати підтримку судна в морехідному стані.

СК13 Знання та вміння оцінювати виявлені дефекти та пошкодження вантажних приміщень, люкових закриттів і баластних танків та вживати відповідні заходи.

Програмні результати навчання:

РН16 Знання міжнародних вимог до судових рятувальних засобів.

РН17 Навички користування рятувальними засобами та обладнанням і підтримки обладнання, пристроїв та систем у експлуатаційному стані, що забезпечить безпеку судна та людей.

PH19 Знання видів пожежі, принципу дії систем пожежогасіння, уміння гасити пожежі із застосуванням належного обладнання, включаючи пожежі паливних систем; уміння організувати навчання з боротьби з пожежею.

Кількість кредитів ЄКТС – 4.

Форма підсумкового контролю – іспит.

2. Заплановані результати навчання

Успішне завершення програми навчальної дисципліни «теоретична механіка» передбачає здобуття курсантом (студентом) наступних результатів навчання.

Знання:

- 1) основні властивості, одиниці виміру фізичних величин, механізм дії процесів та їх теоретичну інтерпретацію;
- 2) можливі шляхи застосування механічних явищ і методів дослідження при вивченні спеціальних дисциплін в практичній діяльності;
- 3) принцип дії найважливіших приладів, які застосовуються при експериментальному дослідженні різних механічних явищ.

Уміння:

- 1) застосувати знання в галузі теоретичної механіки для самостійного розв'язання різних задач, а також задач спеціального та загально-інженерного профілів;
- 2) застосовувати механічні закони для визначення необхідного параметру та розв'язання задач;
- 3) провести експеримент по дослідженню того чи іншого механічного процесу, подати графічно одержані результати вимірювань.

Комунікація:

Розділи теоретичної механіки: статика, кінематика, динаміка та спеціальні питання спрямовані на посилення фахової підготовки відповідно до поправки до Конвенції та Кодексу ПДНВ. Вивчення дисципліни базується на отриманих знаннях з «Вищої математики», «Фізики», «Теорії та будови судна». В свою чергу дисципліна «Теоретична механіка» є базовою дисципліною для таких загальнонаукових та спеціальних дисциплін як: «Опір матеріалів», «Навігація і лоція», «Математичні основи судноводіння».

Автономність та відповідальність:

Під час вивчення дисципліни «Теоретична механіка» передбачається підготовка курсанта (студента) як фахівця сучасного рівня.

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, 2 курс (4,5 / 3 роки)			
	кількість аудиторних годин	лекції	практичні	кількість аудиторних годин	лекції	практичні	
Розділ 1: «Кінематика точки та твердого тіла»							
Швидкість та прискорення точки. Поступальний рух твердого тіла навколо нерухомої вісі. Зв'язок між лінійними та кутовими кінематичними величинами. Передачі простих рухів	4	2	2				ІМО 7.01
Плоскопаралельний рух твердого тіла. Миттєвий центр швидкостей (МЦШ) та способи його визначення. Визначення швидкостей точок тіла за допомогою МЦШ. Кривошипно-шатунний механізм. Визначення прискорень точок твердого тіла, яке рухається плоскопаралельно.	4	2	2	3 / 2	1 / 1	2 / 1	
Складний рух точки. Відносний, переносний та абсолютний рух точки. Теорема складання швидкостей. Рух судна в області течії. Теорема складання прискорень. Прискорення Кориоліса.	4	2	2	3 / 2	1 / 1	2 / 1	
Розходження суден, як задача двох тіл: метод абсолютного, відносного рухів. Обернена задача розходження суден.	4	2	2	4 / 4	2 / 2	2 / 2	
Разом за розділом 1	16	8	8	10/8	4/4	6/4	
Розділ 2: «Статика твердого тіла»							
Задача статички. Аксиоми статички Момент сили відносно точки та осі. Складання паралельних сил. Момент пари сил.	4	2	2	2 / 2	1 / 2		ІМО 7.01
Теорема про паралельне перенесення сили. Головний вектор системи сил та головний вектор моменту системи сил. Умови рівноваги довільної просторової системи сил. В'язі та їх реакції. Сила тертя ковзання та кочення. Коефіцієнт тертя ковзання та кочення. Тертя на круглій поверхні. Кнехт.	4	2	2		1 / 2		

Розподілені сили. Центр ваги тіла. Вплив розташування вантажів на центра ваги судна.	4	2	2	4/4	2/2	2/2	
Разом за розділом 2	12	6	6	6/8	4/6	2/2	
<i>Розділ 3: «Динаміка точки та механічної системи»</i>							
Динаміка точки. Пряма та обернена задачі динаміки. Динаміка прямолінійного руху судна	4	2	2				ІМО 7.01
Відносний рух точки. Сили інерції. Поняття механічної системи. Теорема про рух центра маси механічної системи. Теорема про зміну кількості руху механічної системи.	4	2	2				
Теорема про зміну моменту кількості руху механічної системи. Закон збереження моменту кількості руху механічної системи. Рух вільного гіроскопа. Прецесія гіроскопа. Гіроскопічні сили.	4	2	2				
Період коливань фізичного маятника. Вільні, згасаючі та змушені бортові коливання судна. Механічні та електричні аналогії в коливаннях.	4	2	2	2/2	1/1	1/1	
Механічна робота. Кінетична енергія матеріальної точки, системи матеріальних точок, твердого тіла. Теорема про зміну кінетичної енергії механічної системи.	4	2	2				
Обертальний та плоский рух твердого тіла.	4	2	2	2/2	1/1	1/1	
Нелінійні вільні та змушені коливання	4	2	2	4/4	2/2	2/2	
Разом за розділом 3	28	14	14	8/8	4/4	4/4	
Всього аудиторних годин	56	28	28	24/24	12/14	12/10	
Самостійна робота (години) з них на виконання РГР	64		96				
	18		16				
Загальний обсяг годин навчальної дисципліни	120		120 / 120				

4. Теми практичних занять

№	Зміст теми	Кількість год.		Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення, використання яких передбачає виконання практичних занять
		Денна	Заочна (4,5 / 3 роки)	
1	Обертальний рух твердого тіла. Кутова швидкість та кутове прискорення. Швидкість та прискорення точок. Передача простих рухів.	2	1 / 1	Конспект лекцій, методичні рекомендації
2	Плоский рух твердого тіла. МЦШ.	2	1 / 1	Конспект лекцій, методичні рекомендації
3	Складний рух точки. Абсолютна швидкість та абсолютне прискорення. Прискорення Кориоліса. Рух судна в області дії течії.	2	2 / 1	Конспект лекцій, методичні рекомендації. Програма Corel
4	Розходження суден (пряма та обернена задача)	2	1 / 1	Конспект лекцій, методичні рекомендації. Програма Corel
5	Збіжна система сил. Визначення реакції в'язів у випадку плоскої системи сил.	2		Конспект лекцій, методичні рекомендації
6	Момент сили відносно осі. Головний вектор та головний момент системи сил	2		Конспект лекцій, методичні рекомендації
7	Визначення центру ваги тіл	2	2 / 2	Конспект лекцій, методичні рекомендації
8	Пряма та обернена задачі динаміки. Інтегрування рівняння руху для випадку $F(t)$. Динаміка прямолінійного руху судна	2		Конспект лекцій, методичні рекомендації/ Таблиці інтегралів
9	Відносний рух точки. Сили інерції. Сила Кориоліса	2	1 / 1	Конспект лекцій, методичні рекомендації
10	Теорема про рух центра маси механічної системи. Теорема про зміну та збереження імпульсу системи	2		Конспект лекцій, методичні рекомендації
11	Теорема про зміну моменту імпульсу механічної системи. Визначення кутової швидкості механічної системи	2		Конспект лекцій, методичні рекомендації
12	Бортові вільні, згасаючі та змушені коливання судна	2	2 / 1	Конспект лекцій, методичні рекомендації. Програма Excel
13	Теорема про зміну кінетичної енергії механічної системи	2		Конспект лекцій, методичні рекомендації
14	Вільні та змушені нелінійні коливання	2	2 / 2	Конспект лекцій, методичні рекомендації. Програма Excel
Всього		28	12/10	

5. Завдання для самостійної роботи

Перелік видів самостійної роботи:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- детальне опрацювання матеріалу розділу 1, 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	Заочна форма навчання (4,5 / 3 роки)
Розрахунково-графічна робота	Задача 1. Момент сили відносно осі Задача 2. Центр ваги просторової фігури Задача 3. Рух судна в області течії (пряма та обернена задачі) Задача 4. Розходження суден (пряма та обернена задачі) Задача 5. Динаміка прямолінійного руху судна Задача 6. Визначення моменту гіроскопічних сил в суднових умовах.	Задача 1. Момент сили відносно осі Задача 2. Центр ваги просторової фігури Задача 3. Рух судна в області течії (пряма та обернена задачі) Задача 4. Розходження суден (обернена задача) Задача 5. Динаміка прямолінійного руху судна Задача 6. Визначення моменту гіроскопічних сил в суднових умовах.

7. Методи контролю

Поточний контроль знань здійснюється:

- 1) шляхом щотижневої перевірки виконання індивідуальних завдань для самостійної роботи;
- 2) шляхом захисту РГР;
- 3) контролем по розділам: Кінематика, Статика, Динаміка;

Семестровий контроль знань здійснюється: іспитом.

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-	Усна точна, лаконічна відповідь на питання теоретичного матеріалу	

	інженерного профілів		
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 її розв'язку; виконання певних розрахунків	
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	Програма Excel

8. Схема нарахування балів за навчальною дисципліною

Оцінка за шкалою ВНЗ	Оцінка за національною шкалою	Критерії
Оцінка «А»	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - демонструє знання середнього рівня та виконує

		<p>завдання з кількома помилками або окремими неточностями;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 «E»	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

9. Рекомендована література

Основна

1. Козицький С. В. Теоретична механіка: Підручник для напряму підготовки 6.070104 «Морський та річковий транспорт» / С. В. Козицький. – Одеса: Астропринт, 2014. – 468 с.
2. Прикладная механика: Учеб. посроби. Для вузов / Руков. авт. кол. проф. К.И. Заблоцкий. – 2-е изд., – К.6 Вища школа, 1984. – 280 с.
3. 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.

Додаткова література

4. Козицький С. В., Швець О. І. Теоретична та прикладна механіка в прикладах та задачах. Навчальний посібник. Одеса; НУ «ОМА», 2017. – 195 с.
5. Левицкая О. Н., Левицкий Н. И. Курс теории механизмов и машин: учеб. Пос.. – 2-е изд. – М.: Высш. Школа, 1985. – 279 с.
6. Суворов П. С. Судовые двигатели внутреннего сгорания: учеб. Пособ. / П. С. Суворов. – Одесса: ОНМА, 2012. – 626 с..
7. Irvin H. Shames. Engineering Mechanics. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1997. – 1024 p.