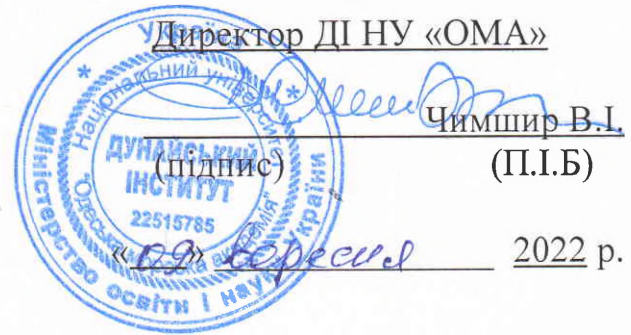


ЗАТВЕРДЖУЮ



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ СУДНОВОДІННЯ

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)
Галузь знань 27 Транспорт
Спеціальність 271 Морський та внутрішній водний транспорт
Спеціалізація 271.01 Навігація і управління морськими суднами
Дунайський інститут Національного університету «Одеська морська академія»
Кафедра управління в транспортній галузі

2022 рік

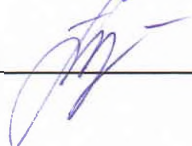
Робоча програма навчальної дисципліни «Математичні основи судноводіння» розроблена відповідно до освітньої програми «Навігація і управління морськими суднами»

Розробники Черкас Олена Анатоліївна - к. ф-м. н., доцент, 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 _____  Н.П. Биковець
(П.І.Б., підпис)

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

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

О.Б. Даниленко

_____ 
(підпис)

1. Загальний опис навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Математичні основи судноводіння» є навчити курсантів (студентів) теоретичним та практичними аспектами навігації, картографії та теорії визначення місця судна, математичним методам рішення та аналізу прикладних задач судноводіння.

Мова навчання: українська

Статус дисципліни: обов'язкова

Передумовою для вивчення дисципліни «Математичні основи судноводіння» є вивчення таких обов'язкових компонентів освітньо-професійної програми «Навігація та управління морськими суднами» як «Вища математика», «Інформаційні технології», «Навігація та лоція».

Навчальна дисципліна забезпечує реалізацію вимог розділу А – II/1 Кодексу з підготовки і дипломування моряків та несення вахти, з поправками.

Програма навчальної дисципліни забезпечує можливість врахування типового модельного курсу міжнародної морської організації «Officer in charge of a navigational watch» (Model course 7.03).

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

Компетентності

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.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК)

СК1 Здатність використовувати концептуальні знання та критично розуміти основні закони, теорії, принципи, методи і поняття навігації та управління морськими суднами для вирішення професійних завдань.

СК3 Здатність здійснювати судноводіння в будь-яких умовах із застосуванням відповідних методів для отримання точного визначення місцезнаходження та оптимального використання всіх наявних навігаційних даних для здійснення плавання

СК7 Здатність забезпечувати безпечне плавання шляхом використання електронних картографічних навігаційно-інформаційних систем.

Програмні результати навчання:

ПРН2 Уміння маневрувати та управляти судном в будь-яких умовах із застосуванням відповідних методів визначення місцезнаходження, а також з використанням сучасних електронних радіолокаційних засобів, електронних картографічних навігаційно-інформаційних систем (ЕКНІС); знання їх принципів роботи, обмежень, джерел помилок та вміння виявити неправильні показання; володіння методами корекції для точного визначення

місцезнаходження; взаємозв'язку та оптимального використання всіх наявних навігаційних даних для здійснення плавання.

Кількість кредитів ЄКТС:

на базі повної загальної середньої освіти: 3

на базі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста: 3

Форма підсумкового контролю: екзамен.

2. Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Успішне завершення програми навчальної дисципліни «Математичні основи судноводіння» передбачає здобуття здобувачем освіти наступних результатів навчання за навчальною дисципліною:

- вміти розв'язувати загальні математичні задачі для виконання навігаційних розрахунків;
- виконувати обробку та аналіз навігаційної інформації;
- розуміти зв'язок теорем сферичної тригонометрії з формулами розрахунків ДВК;
- розуміти основи геометрії земного сфероїда, математичної картографії;
- вміти використовувати комп'ютерну техніку для автоматизації розрахунків;
- знати принцип визначення місця судна;
- розуміти причини виникнення похибок навігаційної інформації та їх види.

3. Програма, структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Навчальне навантаження (години)			Відповідність модельному курсу Міжнародної морської організації (7.03)
	Заочна форма навчання (на базі ПЗСО/МС)			
	Кількість Аудиторних годин *	Лекції	Практичні	
ПЗСО / МС				
Розділ 1. Допоміжні відомості з математики				
Тема 1. Алгебра	2	1	1 / 1	Appendix 1: Mathematics
Тема 2. Графіки	2	1	1 / 1	Appendix 1: Mathematics
Тема 3. Геометрія	2	1	1 / 1	Appendix 1: Mathematics
Тема 4. Тригонометрія	2	1	1 / 1	Appendix 1: Mathematics
Разом за розділом 1:	8	4	4	X
Розділ 2. Тригонометрія в задачах судноводіння				

Тема 1. Сферична тригонометрія	2	1	1 / 1	Appendix 1: Mathematics
Тема 2. Розрахунок локсодромії та ортодромії	2	1	1 / 1	1.1.2.1 1.1.2.7
Разом за розділом 2:	4	2	2	X
Розділ 3. Теорія визначення місця судна				
Тема 1. Основи ймовірності	2	1	1 / 1	Appendix 1: Mathematics
Тема 2. Навігаційний параметр, Ізолінія.	1	1	- / -	1.1.2.6
Тема 3. Визначення місця судна. Оцінка точності місця	4 / 2	1	3 / 1	1.1.2.6 1.1.1.11
Разом за розділом 3:	7 / 5	3	4 / 2	X
Розділ 4. Математичні основи картографії				
Тема 1. Меркаторська проекція, побудова	1	1	- / -	1.1.2.2
Разом за розділом 4:	1	1	- / -	X
Всього аудиторних годин:	20 / 18	10	10 / 8	X
Самостійна робота (години)	70 / 72			X
з них на виконання індивідуального завдання	АКР / РГР			X
Загальний обсяг годин навчальної дисципліни:	90			X

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення, використання яких передбачає виконання практичних занять
1	Алгебра. Наближені обчислення. Лінійна інтерполяція. Пропорції. Рішення рівнянь. Розв'язок системи рівнянь.	-Конспект лекції з дисципліни «Математичні основи судноводіння»[2]; -комп'ютерні презентації
2	Графіки. Побудова та розмітка координатних вісей. Визначення положення точки. Перехід з однієї координатної системи в іншу. Побудова графіків.	Конспект лекції з дисципліни «Математичні основи судноводіння»[2]; - комп'ютерні презентації
3	Геометрія. Розрахунок площі та об'єму геометричних фігур. Розрахунок довжини дуги, радіусу та кута сектору кола. Визначення медіани, бісектриси та висоти трикутника. Робота з векторами.	- Конспект лекції з дисципліни «Математичні основи судноводіння»[2]; - комп'ютерні презентації

4	Тригонометрія. Перехід від градусу до радіану. Визначення сторони та кута трикутника за допомогою тригонометричних функцій. Формули спрощення тригонометричних виразів. Побудова графіків тригонометричних функцій та їх аналіз.	-Конспект лекції з дисципліни «Математичні основи судноводіння»[2]; - комп'ютерні презентації
5	Сферична тригонометрія. Розв'язок сферичних трикутників. Окремі випадки.	-Конспект лекції з дисципліни «Математичні основи судноводіння»[2]; -Методичні рекомендації до виконання РГР з дисципліни «Математичні основи судноводіння» [3]; - комп'ютерні презентації
6	Розрахунок локсодромії та ортодромії.	Конспект лекції з дисципліни «Математичні основи судноводіння»[2]; Методичні рекомендації до виконання РГР з дисципліни «Математичні основи судноводіння» [3]; - комп'ютерні презентації
7	Основи ймовірності. Оцінка точності вимірів.	-Конспект лекції з дисципліни «Математичні основи судноводіння»[2]; -Методичні рекомендації до виконання РГР з дисципліни «Математичні основи судноводіння» [3] - комп'ютерні презентації
8	Визначення місця судна. Навігаційний параметр. Ізолінія. Лінія положення.	-Конспект лекції з дисципліни «Математичні основи судноводіння»[2]; -Методичні рекомендації до виконання РГР з дисципліни «Математичні основи судноводіння» [3]; - комп'ютерні презентації
9	Оцінка точності місця судна. (Еліпс, кругова похибка).	-Конспект лекції з дисципліни «Математичні основи судноводіння»[2]; - комп'ютерні презентації

10	Побудова сітки карти Меркаторської проекції.	-Конспект лекції з дисципліни «Математичні основи судноводіння»[2]; - комп'ютерні презентації
----	---	--

5. Завдання для самостійної роботи

Перелік видів самостійної роботи:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- самостійне опрацювання окремих розділів навчальної дисципліни (математична статистика, математичні основи картографії);
- виконання індивідуальних завдань (АКР, РГР).

6. Індивідуальні завдання

Види індивідуальних завдань	Заочна форма навчання
АКР (на базі ПЗСО)	1
РГР (на базі МС)	1

РГР складається з 5 задач:

- 1) Розв'язок сферичних трикутників.
 - 2) Розв'язок прямокутних сферичних трикутників.
 - 3) Розрахунок ортодромії.
 - 4) Обробити серію рівноточних спостережень навігаційного параметра. Розрахувати СКП одного виміру в серії (двома способами).
 - 5) За заданими координатами счислимого місця судна і за елементами двох ліній положень визначити обсервовані координати і нев'язку.
- Варіант завдання відповідає останній цифрі залікової книжки.

АКР складається з 3 задач:

- 1) Розв'язок прямокутних сферичних трикутників.
 - 2) Обробити серію рівноточних спостережень навігаційного параметра. Розрахувати СКП одного виміру в серії (двома способами).
 - 3) За заданими координатами счислимого місця судна і за елементами двох ліній положень визначити обсервовані координати і нев'язку.
- Варіант завдання відповідає останній цифрі залікової книжки.

7. Методи контролю

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

Поточний контроль:

- контроль опрацювання та оцінювання засвоєного теоретичного матеріалу;
- контроль виконання та оцінювання практичних занять;
- контроль виконання та оцінювання АКР, РГР.

Форма контролю: екзамен.

Методи демонстрації результатів навчання за навчальною дисципліною

№ з/п	Результати навчання за навчальною дисципліною	Методи демонстрації	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, які використовуються для демонстрації здобутих

			результатів навчання за навчальною дисципліною (за потребою).
1	Вміти розв'язувати загальні математичні задачі для виконання навігаційних розрахунків	--виконання певних розрахунків на практичних роботах.	Конспект лекції з дисципліни «Математичні основи судноводіння»[2]; -Методичні рекомендації до виконання РГР з дисципліни «Математичні основи судноводіння» [3]; - комп'ютерні презентації
2	Виконувати обробку та аналіз навігаційної інформації	–виконання практичної роботи. захист РГР(на базі МС) захист АКР(на базі ПЗСО)	Конспект лекції з дисципліни «Математичні основи судноводіння»[2]; -Методичні рекомендації до виконання РГР з дисципліни «Математичні основи судноводіння» [3]; - комп'ютерні презентації
3	Розуміти зв'язок теорем сферичної тригонометрії з формулами розрахунків ДВК	– усні відповіді на питання теоретичного матеріалу; –виконання практичної роботи. захист РГР(на базі МС) захист АКР(на базі ПЗСО)	Конспект лекції з дисципліни «Математичні основи судноводіння»[2]; -Методичні рекомендації до виконання РГР з дисципліни «Математичні основи судноводіння» [3]; -комп'ютерні презентації
4	Розуміти основи геометрії земного сфероїда, математичної картографії	– усні відповіді на питання теоретичного матеріалу	Конспект лекції з дисципліни «Математичні основи судноводіння»[2];
5	Вміти використовувати комп'ютерну техніку для автоматизації розрахунків;	--виконання певних розрахунків на практичних роботах.	Програма Excel
6	Знати принцип визначення місця судна;	– усні відповіді на питання теоретичного матеріалу; –виконання практичної роботи. захист РГР(на базі МС) захист АКР(на базі ПЗСО)	Конспект лекції з дисципліни «Математичні основи судноводіння»[2]; -Методичні рекомендації до виконання РГР з дисципліни «Математичні основи судноводіння» [3]; -комп'ютерні презентації
7	Розуміти причини виникнення похибок навігаційної інформації та їх види.	– усні відповіді на питання теоретичного матеріалу	Конспект лекції з дисципліни «Математичні основи судноводіння»[2]; - комп'ютерні презентації

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			
E	Достатньо	Задовільно	3	Не зараховано
FX	Незадовільно	Незадовільно	2	

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. Переконливо 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.

Е (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.

FX (незадовільно) – оцінка «незадовільно»

Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну його частину. Він спроможний висвітлити лише окремі питання, не вмючи 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. Bowditch N. The American Practical Navigator. Part 2. [Mathematics For Navigation](https://thenauticalalmanac.com/2019_Bowditch-_American_Practical_Navigator.html). URL: https://thenauticalalmanac.com/2019_Bowditch-_American_Practical_Navigator.html
2. Конспект лекцій з дисципліни «Математичні основи судноводіння» для курсантів спеціальності 271 «Річковий та морський транспорт», спеціалізації 271.01 «Навігація і управління морськими суднами» / Укл. Черкас О.А. – Ізмаїл: ДІ НУ "ОМА", 2020. 114 с.
3. Методичні рекомендації до виконання РГР з дисципліни «Математичні основи судноводіння» для студентів спеціальності 271«Річковий та морський транспорт» спеціалізації 271.01 «Навігація і управління морськими суднами» » / Укл. Черкас О.А. – Ізмаїл: ДІ НУ "ОМА", 2020. – 29 с.

Допоміжна:

4. Алексишин В.Г., Козырь Л.А., Симоненко С.В. Обеспечение навигационной безопасности плавания: Учебное пособие. - Транслит, 2009 г. – 518 с.
5. Домбинский А. П. Методические указания для выполнения лабораторных работ по математическим основам судовождения. ДВГМА им. адм. Г. И. Невельского, 1999. – 53 с.
6. Вагущенко Л.Л. Обработка навигационных данных на ЭВМ. – М.: Транспорт, 1985. – 145 с.
7. Кожухов В.П., Григорьев В.В., Лукин С.М. Математические основы судовождения. 3-е изд. перераб. и доп., – М.: Транспорт. 1993.– 200 с.
8. Кондрашихин В.Т. Теория ошибок и ее применение к задачам судовождения. – М.: Транспорт, 1969. – 256 с.
9. Кондрашихин В.Т. Определение места судна. 2-е изд. – М.: Транспорт, 1989. –230 с.
10. Н.М. Груздев Математическая обработка и анализ навигационной информации.– М.: Воениздат, 1979. – 223 с.
11. Рекомендации по организации штурманской службы на морских судах Украины (РШСУ-98). – Одесса, ЮжНИИМФ, 1998. – с. 39-45.
12. Синяев В.А. Математическая статистика и теоретические основы судовождения: Учебное пособие, - Одесса: Диол-Принт, 2005. – 188 с.
13. Синяев В.А., М.П.Мельничук. Задачник по математической статистике и теоретическим основам судовождения: Учебное пособие, – Одесса, «Система-сервис», 2003. – 78 с.

10. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Морехідні таблиці. URL: <https://deckofficer.ru/titul/study/item/mt-2000>

11. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни