

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ДІ НУ «ОМА»



Чимшир В.І.
(П.І.Б)

28 вересня 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ СУДНОВОДІННЯ

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

2019 рік

Робоча програма навчальної дисципліни **Математичні основи судноводіння**

розроблена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра «**Судноводіння**»

Розробник: к. ф-м. н., доц. Черкас О.А.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри

Загальнонаукових дисциплін

Протокол №2 __від «_19_» __вересня__ 2019__р.

Завідувач кафедрою _____ Биковець Н.П.

Секретар кафедри _____ Чумаченко М.М.

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

Навчальна дисципліна забезпечує реалізацію вимог розділу А-II/1 (функція: Судноводіння на рівні експлуатації) Кодексу з підготовки і дипломування моряків та несення вахти, з поправками. Сфера компетентності "Планування і проведення переходу та визначення місцезнаходження".

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

Компетентності:

Інтегральна:

Здатність розв'язування складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері судноплавства та судової інженерії, що передбачає застосування теорій і методів наук про устрій судна, навігацію, експлуатацію засобів транспорту.

Спеціальна:

СК13 Здатність використання концептуальні знання та критично розуміти основні закони, теорії, принципи, методи і поняття навігації та управління морськими судами.

СК3 Уміння 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.

СК17 Здатність до аналізу та прогнозування процесів та стану навігаційного обладнання в умовах неповної або обмеженої інформації

Програмні результати навчання:

РН9 Розуміння основних принципів устрою судна, теорії та чинників, які впливають на посадку й остійність, а також заходів, необхідних для забезпечення посадки та остійності судна; впливу пошкодження та/або затоплення будь-якого з відсіків на посадку та остійність судна та заходів стосовно боротьби із затопленням, яких необхідно вжити.

РН10 Знання вимог Міжнародної морської організації стосовно остійності судна.

Кількість кредитів ЄКТС 3.

Форма підсумкового контролю іспит.

2. Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Успішне завершення програми навчальної дисципліни "МОС" передбачає здобуття курсантом (студентом) 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)
	Денна форма навчання			Заочна форма навчання			
	Кількість аудиторних годин *	Лекції	Практичні	Кількість Аудиторних годин *	Лекції	Практичні	
4,5р.н							
						3р.н.	
Розділ 1. Допоміжні відомості з математики							
Тема 1. Алгебра	4	2	2	2	1	1 / 1	Appendix 1: Mathematics
Тема 2. Графіки	4	2	2	2	1	1 / 1	Appendix 1: Mathematics
Тема 3. Геометрія	4	2	2	2	1	1 / 1	Appendix 1: Mathematics
Тема 4. Тригонометрія	4	2	2	2	1	1 / 1	Appendix 1: Mathematics
Разом за розділом 1:	16	8	8	8	4	4	X
Розділ 2. Тригонометрія в задачах судноводіння							
Тема 1. Сферична тригонометрія	4	2	2	2	1	1 / 1	Appendix 1: Mathematics
Тема 2. Розрахунок локсодромії та ортодромії	4	2	2	2	1	1 / 1	1.1.2.1 1.1.2.7
Разом за розділом 2:	8	4	4	8	2	2	X
Розділ 3. Теорія визначення місця судна							

Тема 1. Основи ймовірності	4	2	2	2	1	-	-	Appendix 1: Mathematics	
Тема 2. Навігаційний параметр, Ізолінія. Лінія	4	2	2	2	1	1	1	1.1.2.6	
Тема 3. Визначення місця судна. Оцінка точності місця	4	2	2	2	2	1	1	1.1.2.6 1.1.1.11	
Разом за розділом 3:	12	6	6	6	4	2		X	
Розділ 4. Математичні основи картографії									
Тема 1. Меркаторська проекція, побудова	4	2	2	2		2	-	1.1.2.2	
Разом за розділом 4:	4	2	2	2		2	-	X	
Всього аудиторних годин:	40	20	20	20	18	10	10	8	X
Самостійна робота (години)	50			70				72	X
з них на виконання індивідуального завдання	-			РГР (3 р.н.)					X
Загальний обсяг годин навчальної дисципліни:	90			90					X

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

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 та екстрополяція. Пропорції. Рішення рівнянь. Розв'язок системи рівнянь.	методичні вказівки конспекти лекції
2	Графіки. Побудова та розмітка координатних вісей. Визначення положення точки. Перехід з однієї координатної системи в іншу. Побудова графіків (девіації, приливів, тощо).	методичні вказівки конспекти лекції
3	Геометрія. Розрахунок площі та об'єму геометричних фігур. Розрахунок довжини дуги,	методичні вказівки конспекти лекції

	радіусу та кута сектору кола. Визначення медіани, бісектриси та висоти трикутника. Робота з векторами.	
4	Тригонометрія. Перехід від градуса до радіану. Визначення сторони та кута трикутника за допомогою тригонометричних функцій. Формули спрощення тригонометричних виразів. Побудова графіків тригонометричних функцій та їх аналіз.	методичні вказівки конспекти лекції
5	Сферична тригонометрія. Розв'язок сферичних трикутників. Окремі випадки.	методичні вказівки конспекти лекції
6	Розрахунок локсодромії та ортодромії. (Sailings, сферичний трикутник).	методичні вказівки конспекти лекції
7	Основи ймовірності. Оцінка точності вимірів. Метод найменших квадратів	методичні вказівки конспекти лекції
8	Визначення місця судна. Навігаційний параметр. Ізолінія. Лінія положення.	методичні вказівки конспекти лекції
9	Оцінка точності місця судна. (Еліпс, кругова похибка).	методичні вказівки конспекти лекції
10	Побудова сітки карти Меркаторської проекції.	методичні вказівки

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 .

6. Індивідуальні завдання

Види індивідуальних завдань	Денна форма навчання	Заочна форма навчання (3 р.н.)
Розрахунково-графічна робота	-	Сферична тригонометрія. Розрахунок локсодромії та ортодромії. Оцінка точності вимірів. Визначення місця судна.

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 РГР;
- аудиторна контрольна робота (заочної форми навчання 4,5 р.н.).

Форма семестрового 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	– розв'язання задач, виконання певних розрахунків на практичних роботах;	методичні вказівки та рекомендації, конспекти лекцій

		– контрольна робота.	
2	Виконувати обробку та аналіз навігаційної інформації	– усні відповіді на питання теоретичного матеріалу; – виконання практичної роботи; – захист контрольної роботи.	методичні вказівки та рекомендації, конспекти лекцій

8. Схема нарахування балів за навчальною дисципліною та критерії оцінювання

За навчальною дисципліною оцінювання здійснюється за наступною системою оцінювання:

Оцінка за шкалою ВНЗ	Оцінка за національною шкалою	Критерії
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.
В		<ul style="list-style-type: none"> - демонструє знання вище середнього рівня та виконує завдання з кількома помилками; - знаходить джерела інформації та

	Добре	<p>самостійно використовує їх відповідно до цілей, поставлених викладачем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
С		<ul style="list-style-type: none"> - демонструє знання середнього рівня та виконує завдання з кількома помилками або окремими недоліками; - 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.
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.

Е		<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.
FХ	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. Bowditch N. The American Practical Navigator. Bicentennial Edition. – National Imaginary and Mapping Agency, USA. 2002. – 877 p.
2. Алексишин В.Г., Козырь Л.А., Симоненко С.В. Обеспечение навигационной безопасности плавания: Учебное пособие. - Транслит, 2009 г. – 518 с.
3. Вагущенко Л.Л. Обработка навигационных данных на ЭВМ. – М.: Транспорт, 1985. – 145 с.
4. Домбинский А. П. Методические указания для выполнения лабораторных работ по математическим основам судовождения. ДВГМА им. адм. Г. И. Невельского, 1999. – 53 с.
5. Кожухов В.П., Григорьев В.В., Лукин С.М.. Математические основы судовождения. 3-е изд. перераб. и доп., – М.: Транспорт. 1993. – 200 с.
6. Кондрашихин В.Т. Теория ошибок и ее применение к задачам судовождения. – М.: Транспорт, 1969. – 256 с.
7. Кондрашихин В.Т. Определение места судна. 2-е изд. – М.: Транспорт, 1989. –230 с.
8. Н.М. Груздев Математическая обработка и анализ навигационной информации.– М.: Воениздат, 1979. – 223 с.
9. Рекомендации по организации штурманской службы на морских судах Украины (РШСУ-98). – Одесса, ЮжНИИМФ, 1998. – с. 39-45.
10. Синяев В.А. Математическая статистика и теоретические основы судовождения: Учебное пособие, - Одесса: Диол-Принт, 2005. – 188 с.
11. Синяев В.А., М.П.Мельничук. Задачник по математической статистике и теоретическим основам судовождения: Учебное пособие, – Одесса, «Система-сервис», 2003. – 78 с.

Допоміжна:

1. Баврин И. И., Маросов В.Л. Краткий курс теории вероятностей и математическая статистика. – М.: Прометей, 1989. – 136 с.

2. Зайдель А. Н. Элементарные оценки ошибок измерений. – Л.: Наука, 1967. – 88 с.
3. Пак В.В., Носенко Ю.Л. Вища математика. – Донецьк: Сталкер, 2003. – 496 с.
4. Тейлор Дж. Введение в теорию ошибок. – М.: Мир, 1985. – 282 с.

10. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://fin-calc.org.ua/ru/calculator/trigonometric/inverse/>
 2. <https://planetcalc.ru/326/>
 3. <https://tasks.illustrativemathematics.org/content-standards/7/G/A/1>
- <https://www.math.ubc.ca/~israel/m103/mercator/mer>