

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор ДІ НУ «ОМА»



Чимшир В.І.  
(П.І.Б)

« 21 » вересня 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ВИЩА МАТЕМАТИКА**

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)

Галузь знань: 27 Транспорт

Спеціальність: 271 Річковий та морський транспорт

Спеціалізація: 271.01 Навігація і управління морськими суднами

Інститут: Дунайський інститут Національного університету «Одеська морська академія»

Кафедра загальнонаукових дисциплін

2021 рік

Робоча програма навчальної дисципліни **Вища математика** розроблена відповідно до освітньої програми «Навігація і управління морськими суднами».

Розробник: старший викладач кафедри загальнонаукових дисциплін Чумаченко Марія Миколаївна

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри «Загальнонаукових дисциплін»  
Протокол від «16» вересня 2021 р. № 2

Завідувач кафедрою  Н.П.Биковець

Секретар кафедри  Н.Б.Тірон-Воробйова

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

 О.Б. Даниленко

## 1. Загальний опис навчальної дисципліни

**Мета** вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» є забезпечення глибоких математичних знань, вмінь застосовувати їх до розв'язування практичних та прикладних задач, вмінню володіти математичними методами, щоб розв'язувати математичні моделі для успішного вивчення спеціальних дисциплін, вмінь розв'язувати задачі прикладного змісту у сфері судноплавства та суднової інженерії, що передбачає застосування теорій і методів наук про устрій судна, навігацію, експлуатацію засобів транспорту.

Мова навчання: українська.

Статус дисципліни: обов'язкова.

Передумовою для вивчення дисципліни «Вища математика» є знання системи математичних знань, навичок і умінь, сформованих навчальною програмою з математики для учнів загальноосвітніх навчальних закладів та засвоєння знань і практичних навичок за програмою «Вища математика» освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста.

Навчальна дисципліна забезпечує реалізацію вимог розділу А-II/1 та розділу А-II/2 Кодексу ПДНВ (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 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:**

**РН34** 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: на базі молодшого спеціаліста **10**.

Форма підсумкового контролю: на базі молодшого спеціаліста **іспит**.

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

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

Внаслідок вивчення дисципліни курсанти повинні

**Знати:**

1. Методи аналітичного і чисельного інтегрування функцій;
2. Аналітичні методи розв'язання диференціальних рівнянь;
3. Операційний метод розв'язку диференціальних рівнянь і їх систем;
4. Основні методи дослідження числових і функціональних рядів, методи розвинення функцій в степеневий ряд та в ряд Фур'є;
5. Основні формули розв'язання сферичних трикутників.
6. Основні характеристики дискретних і неперервних випадкових величин.

**Уміння:**

1. Обчислювати невизначені, визначені інтеграли;
2. Розв'язувати диференціальні рівняння першого порядку, лінійні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами, в тому числі і операційним методом;
3. Застосувати основні методи дослідження збіжності числових і функціональних рядів, розкладати функції в степеневі ряди, ряди Фур'є.
4. Розв'язувати сферичні прямокутні трикутники.
5. Обчислювати числові характеристики дискретних і неперервних випадкових величин.

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

Назви розділів і тем	Навчальне навантаження (години)				Відповідність модельному курсу Міжнародної морської організації***
	Заочна форма навчання (на базі ПЗСО/МС)				
	Кількість аудиторних годин *	Лекції	Практичні	Лабораторні роботи	
<b>Розділ 1. Інтегральне числення функції однієї змінної</b>					
<b>Тема1.</b> Первісна. Невизначений інтеграл і його властивості. Таблиця інтегралів. Методи інтегрування: заміна змінної, частинами.	2	1	1		Appendix 1: Mathematics IMO 7.03
<b>Тема2.</b> Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування тригонометричних виразів. Інтегрування ірраціональних виразів.	4	2	2		
<b>Тема3.</b> Визначений інтеграл і його властивості. Інтеграл із змінною верхньою границею. Формула Ньютона-Лейбніця. Інтегрування частинами і	4	2	2		

методом заміни змінної. Геометричні і механічні застосування визначеного інтеграла.					Appendix 1: Mathematics IMO 7.03
<b>Тема 4.</b> Невласні інтеграли. Методи чисельного інтегрування функцій.	2	1	1		
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		
<b>Розділ 2. Диференціальне числення функцій багатьох змінних</b>					
<b>Тема 1.</b> Частинний і повний диференціали функцій багатьох змінних. Диференційовані функції багатьох змінних.	1	1			
<b>Тема 2.</b> Вектор-функція скалярного аргументу і її похідна. Похідна за напрямом, градієнт. Рівняння дотичної площини і нормалі до поверхні.	1		1		
<b>Тема 3.</b> Умови монотонності функції.					

Екстремуми функції багатьох змінних. Екстремуми функції багатьох змінних. Достатні умови екстремуму функцій багатьох змінних.	2	1	1		
<b>Разом за розділом 2</b>	4	2	2		
<b>Розділ 3. Комплексні числа</b>					
Тема 1. Комплексні числа і дії над ними.	2	1	1		
<b>Разом за розділом 3</b>	2	1	1		
<b>Розділ 4. Звичайні диференціальні рівняння і їх системи</b>					
<b>Тема 1.</b> Поняття диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку. Загальний і частинний інтегралі. Загальний і частинний розв'язки. Задача Коші, теорема про існування і єдність розв'язку. Геометричне значення розв'язку.	2	1	1		
<b>Тема 2.</b> Рівняння з відокремлюваними змінними, з однорідною функцією в правій частині, лінійні, Бернуллі, в повних диференціалах.	2	1	1		

<p><b>Тема3.</b> Диференціальні рівняння вищих порядків. Загальний і частинний розв'язки (інтеграли). Задача Коші. Теорема про існування і єдність розв'язання. Рівняння вищих порядків, що розв'язуються в квадратурах. Рівняння, що допускають зниження порядку.</p>	2	1	1		
<p><b>Тема 4.</b> Лінійні диференціальні рівняння. Загальні властивості розв'язків. Лінійна залежність і незалежність розв'язків. Визначник Вронського. Умови лінійної залежності і незалежності.</p>	2	1	1		
<p><b>Тема5.</b> Фундаментальна система. Загальний розв'язок однорідного рівняння. Однорідні лінійні рівняння другого порядку з сталими коефіцієнтами. Однорідні рівняння вищих порядків з сталими коефіцієнтами.</p>	4	2	2		



Загальне розв'язання неоднорідного рівняння. Метод варіації довільних сталих.					
<b>Тема 6.</b> Неоднорідні рівняння з сталими коефіцієнтами і спеціальним виглядом правої частини.	2	1	1		
<b>Тема 7.</b> Розв'язання систем диференціальних рівнянь.	2	1	1		
<b>Разом за розділом 4</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		
<b>Розділ 5. Числові і функціональні ряди</b>					
<b>Тема 1.</b> Числові і функціональні ряди. Приклади рядів. Збіжність і сума ряду. Необхідна умова збіжності. Залишок ряду, теорема про залишок. Властивості рядів, що збігаються.	2	1	1		
<b>Тема 2.</b> Ознаки збіжності рядів з невід'ємними членами: Даламбера, Коші, порівняння, інтегральний.	2	1	1		

<b>Тема 3.</b> Знакозмінний і знакоперемежні ряди. Абсолютна і умовна збіжність. Ознака Лейбніця.	2	1	1		
<b>Тема4.</b> Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус і область збіжності степеневого ряду. Теорема про рівномірну збіжність степеневого ряду. Ряди Тейлора і Маклорена. Основні розкладання функцій в степеневі ряди.	2	1	1		
<b>Тема5.</b> Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти для $2\pi$ - періодичних функцій. Достатні умови розвинення $2\pi$ -періодичної функції в ряд Фур'є.	2	1	1		
<b>Разом за розділом 5</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>		
<b>Розділ 6. Операційне числення</b>					
<b>Тема 1.</b> Оригінал. Зображення. Теорема існування і єдності. Властивість лінійності зображень.	2	1	1		

Зображення одиночної функції.					
<b>Тема 2.</b> Операційний метод розв'язання диференціальних рівнянь і їх систем Поняття про інтегральні рівняння. Операційний метод розв'язання інтегральних рівнянь типу згортки.	2	1	1		
<b>Разом за розділом 6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
<b>Розділ 7. Елементи сферичної тригонометрії</b>					
<b>Тема 1.</b> Основні означення та теореми сферичної геометрії.	2	1	1		Appendix 1: Mathematics IMO 7.03  1.7
<b>Тема 2.</b> Розв'язок прямокутних сферичних трикутників.	2	1	1		Appendix 1: Mathematics IMO 7.03  1.7
<b>Тема 3.</b> Елементарні сферичні трикутники.	2	1	1		

					Appendix 1: Mathematics IMO 7.03 1.7
<b>Разом за розділом 7.</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		
<b>Розділ 8. Основи теорії імовірностей</b>					
<b>Тема 1.</b> Випадкові події і дії над ними. Імовірність події. Безпосереднє обчислення імовірностей. Теореми складання і множення. Формули Байєса і повної імовірності. Формула Бернуллі.	2	1	1		Appendix 1: Mathematics IMO 7.03 1.10
<b>Тема 2.</b> Випадкові величини і закони розподілу. Функція і щільність розподілу. Обчислення числових характеристик випадкових величин	1		1		Appendix 1: Mathematics IMO 7.03 1.10
<b>Тема 3.</b> Обчислення числових характеристик випадкових дискретних і неперервних величин.	1	1	-		Appendix 1: Mathematics IMO 7.03 1.10
<b>Тема 4.</b> Вибірка, варіаційний ряд, інтервальний ряд,	1		1		

полігон частот, гістограма. Статистична функція і щільність розподілу.					Appendix 1: Mathematics ІМО 7.03 1.10
<b>Тема 5.</b> Оцінки параметрів розподілу за вибіркою. Довірчий інтервал і надійність. Визначення закону розподілу випадкової величини. Перевірка критерію згоди.	1	1			Appendix 1: Mathematics ІМО 7.03 1.10
<b>Разом за розділом 8</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		
<b>Всього аудиторних годин</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>30</b>		
<b>Самостійна робота(годин)</b>	<b>240</b>				
З них на виконання індивідуального завдання	<b>2 РГР ( 40)</b>				
<b>Загальний обсяг годин навчальної дисципліни</b>	<b>300</b>				

#### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення, використання яких передбачає виконання практичних занять
----------	------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		Заочна форма навчання (на базі ПЗСО/МС)
1.	Інтегральне числення функції однієї змінної	-Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» розділ «Визначені інтеграли»; - лекції № 1-3. <a href="https://classroom.google.com/u/1/c/MzM5OTc3OTgyMzFa">https://classroom.google.com/u/1/c/MzM5OTc3OTgyMzFa</a>
2.	Диференціальне числення функцій багатьох змінних	-лекції № 4. <a href="https://classroom.google.com/u/1/c/MzM5OTc3OTgyMzFa">https://classroom.google.com/u/1/c/MzM5OTc3OTgyMzFa</a>
3.	Звичайні диференціальні рівняння і їх системи.	-Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» розділ «Диференціальні рівняння»; <a href="https://classroom.google.com/u/1/c/MzM5OTc3OTgyMzFa">https://classroom.google.com/u/1/c/MzM5OTc3OTgyMzFa</a> - лекції №5-8. <a href="https://classroom.google.com/u/1/c/MzM5OTc3OTgyMzFa">https://classroom.google.com/u/1/c/MzM5OTc3OTgyMzFa</a>
4.	Числові і функціональні ряди	-Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» розділ «Ряди»; - лекції № 9-11. <a href="https://classroom.google.com/u/1/c/MzM5OTc3OTgyMzFa">https://classroom.google.com/u/1/c/MzM5OTc3OTgyMzFa</a>
5.	Операційне числення	Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» розділ «Операційне числення»; - лекції № 12. <a href="https://classroom.google.com/u/1/c/MzM5OTc3OTgyMzFa">https://classroom.google.com/u/1/c/MzM5OTc3OTgyMzFa</a>
6.	Елементи сферичної тригонометрії	-комп'ютерні презентації (слайди) за темою «Сферична тригонометрія»; -Основи сферичної геометрії та тригонометрії./навчальний посібник/- [2]

7.	Основи теорії ймовірностей	-Теорія ймовірностей та математична статистика . Навчальний посібник.[6]
----	----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

### 5. Завдання для самостійної роботи

- опрацювання лекційного матеріалу;
- самостійне опрацювання розділу «Комплексні числа» навчальної дисципліни за методичними рекомендаціями до самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» розділ «Комплексні числа»  
<https://classroom.google.com/u/1/c/MzM5OTc3OTgyMzFa>
- підготовка до практичних занять;
- виконання розрахунково-графічних робіт.

### 6. Індивідуальні завдання

Види індивідуальних завдань	Заочна форма навчання (Зр.н.)
РГР №1	Диференціальне та інтегральне числення. Функція багатьох змінних.
РГР№ 2.	Диференціальні рівняння та системи. Ряди. Операційне числення. Сферична тригонометрія.

### 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 розрахунково-графічних робіт.

Семестровий контроль: екзамен.

**Методи демонстрації результатів за навчальною дисципліною**

**Заочна форма навчання**

№ 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 обчислювати невизначені та визначені інтеграли.	захист РГР№1 усна відповідь на питання теоретичного матеріалу	-Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» розділ «Визначені інтеграли»; - Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи №1 з дисципліни «Вища математика»; - лекції № 1-3. <a href="https://classroom.google.com/u/1/c/MTAzNDQ4NDMzMzc4">https://classroom.google.com/u/1/c/MTAzNDQ4NDMzMzc4</a>
2.	Вміти обчислювати частинні похідні від функцій багатьох змінних.	захист РГР№1; усна відповідь на питання теоретичного матеріалу;	-Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи №1 з дисципліни «Вища математика»; -лекції № 4. <a href="https://classroom.google.com/u/1/c/MTAzNDQ4NDMzMzc4">https://classroom.google.com/u/1/c/MTAzNDQ4NDMzMzc4</a>
3.	Вміти розв'язувати диференціальні рівняння першого порядку, лінійні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами.	захист РГР№1 усна відповідь на питання теоретичного матеріалу	-Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» розділ Диференціальні рівняння»; <a href="https://classroom.google.com/u/1/c/MTAzNDQ4NDMzMzc4">https://classroom.google.com/u/1/c/MTAzNDQ4NDMzMzc4</a> - лекції №5-8. <a href="https://classroom.google.com/u/1/c/MTAzNDQ4NDMzMzc4">https://classroom.google.com/u/1/c/MTAzNDQ4NDMzMzc4</a> - Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи №1 з дисципліни «Вища математика»;
4.	Вміти застосовувати основні методи дослідження збіжності числових	захист РГР№2 усна відповідь на питання теоретично	--Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» розділ «Ряди»; - Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи №2 з дисципліни «Вища математика»;



	рядів.	го матеріалу	- лекції № 9-11. <a href="https://classroom.google.com/u/1/c/MTAzNDQ4NDMzMzc4">https://classroom.google.com/u/1/c/MTAzNDQ4NDMzMzc4</a>
5.	Вміти розв'язувати звичайних диференціальних рівнянь та систем операційним методом	захист РГР№2 усна відповідь на питання теоретично го матеріалу	- Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» розділ «Операційне числення»; - Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи №2 з дисципліни «Вища математика»; - лекції № 12. <a href="https://classroom.google.com/u/1/c/MTAzNDQ4NDMzMzc4">https://classroom.google.com/u/1/c/MTAzNDQ4NDMzMzc4</a>
6.	Вміти розв'язувати сферичні прямокутні трикутники	захист РГР№2 усна відповідь на питання теоретично го матеріалу	-комп'ютерні презентації (слайди) за темою «Сферична тригонометрія»; - Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи №2 з дисципліни «Вища математика»; -Основи сферичної геометрії та тригонометрії./навчальний посібник/- [2]
7.	Вміти обчислювати числові характеристик и дискретних і неперервних випадкових величин	усна відповідь на питання теоретично го матеріалу	-Теорія ймовірностей та математична статистика . Навчальний посібник.[6]

## 7. 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. 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, визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, оцінює окремі нові факти, ідеї, 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.

### **FX (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. Попов В. Г. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних: Навчальний посібник. – Одеса, 2017.

2. Данилевський М.П., Колосов А.І., Якунін А.В. Основи сферичної геометрії та тригонометрії./навчальний посібник/- Х.: ХНАМГ, 2011. – 92 с.
3. Чумаченко М.М. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи №1 з навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів першого курсу заочної форми навчання (скороченого терміну навчання) спеціальності 271 «Річковий та морський транспорт» спеціалізації 271.01 «Навігація і управління морськими суднами». Ізмаїл: ДІ НУ "ОМА", 2020, с.28.
4. Чумаченко М.М. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи №2 з навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів першого курсу заочної форми навчання (скороченого терміну навчання) спеціальності 271 «Річковий та морський транспорт» спеціалізації 271.01 «Навігація і управління морськими суднами» Ізмаїл: ДІ НУ "ОМА", 2020, с.32 .
5. Чумаченко М.М. Методичні вказівки до самостійної роботи з навчальної дисципліни «Вища математика» розділ «Ряди» для курсантів (студентів) спеціальності 271 «Річковий та морський транспорт». Ізмаїл: ДІ НУ "ОМА", 2020 с.40.
6. Огірко О.І., Галайко Н.В. Теорія ймовірностей та математична статистика. Навчальний посібник. – Львів: ЛьвДУВС, 2017.- 292 с.

#### Додаткова

1. Застосування операційного числення до розв'язання рівнянь математичної фізики. – Одеса, 2007.
2. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах. Вид. 20-ге перероблене та доповнене. Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006.
3. Ковтонюк І.Ю., Корнілович Є.Ю., Олешко Т.І. Вища математика: модуль Інтегральне числення функцій однієї змінної. – Київ, 2005.
4. Литвин І.І., Конончук О.М., Желізняк Г.О. Вища математика. – Київ, 2004.
5. Мазур К.І., Олешко Т.І., Трофименко В.І. Вища математика: модуль 5. Диференціальне числення функцій багатьох змінних. – Київ, 2005.
6. П.Е.Данко, А.Г.Попов, Т.Я.Кожевникова. Высшая математика в упражнениях и задачах. В двух частях. Высшая школа. Москва. 1986 год.
7. Вища математика. Практикум. В.Г. Кривуца, В.В.Барковський і Н.В.Барковська -К.:ЦУЛ, 2003 - 536 стр.
8. Андрощук Л.В., Ковтун О.І., Олешко Т.І. Вища математика: модуль 7. Ряди. Диференціальні рівняння. – Київ, 2005.

9. Вейтценъ Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей. – Москва: Высшая школа, 2002.
10. Вентценъ Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. – Москва: Высшая школа, 2002.
11. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – Москва: Высшая школа, 2002.
12. Кривуца В.Г., Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика. Практикум: Навчальний посібник. – Київ: Центр навчальної літератури, 2005

### **10. Інформаційні ресурси Інтернеті**

1. Примеры решения задач по теме «Операционное исчисление»  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ma.php?p1=maoper](https://www.matburo.ru/ex_ma.php?p1=maoper)
2. Решение дифференциальных уравнений методом операционного исчисления [https://www.matburo.ru/ex\\_ma.php?p1=maoper](https://www.matburo.ru/ex_ma.php?p1=maoper)