

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ДІ НУ «ОМА»



Чимшир В.І.

(підпис)

(П.І.Б)

2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ВИЩА МАТЕМАТИКА

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)
Галузь знань 27 Транспорт
Спеціальність 271 Морський та внутрішній водний транспорт
Спеціалізація 271.02 Управління судновими технічними системами
і комплексами.

Дунайський інститут Національного університету «Одеська морська академія»

Кафедра управління в транспортній галузі

2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» розроблена відповідно до освітньої програми «Управління судновими технічними системами і комплексами»

Розробник : Чумаченко М.М., старший викладач 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 271.02 «Управління судновими технічними системами і комплексами»

І.З. Маслов _____ 
(підпис)

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 загальноінженерних і профілюючих дисциплін. Підвищення рівня загальнонаукової підготовки суднового механіка.

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-III/1 та розділу А-III/2 Кодексу ПДНВ (функція: Судовые механические установки на уровне эксплуатации) Кодексу з підготовки і дипломування моряків та несення вахти, з поправками. Сфера компетентності "Технічне обслуговування і ремонт судових механізмів і обладнання».

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

Компетентності

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері суднової інженерії, що передбачає застосування теорій і методів наук про устрій судна, механічну та електричну інженерії, експлуатацію та ремонт засобів транспорту, управління ресурсами та характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальна компетентність:

ЗК13 Здатність до подальшого навчання.

Спеціальні компетентності:

СК13 Критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять сучасної морської інженерії.

СК14 Здатність збирати та інтерпретувати інформацію, обирати методи та інструментальні засоби, застосовувати інноваційні підходи для розв'язання складних професійних задач у сфері морської інженерії.

СК15 Здатність обґрунтовувати власну точку зору та висновки, використовуючи основні теорії та концепції у сфері морської інженерії.

Програмні результати навчання

ПРН1 Знання та розуміння основних теорій, принципів, методів та понять, що лежать в основі термогідродинамічних процесів, механічної та електромеханічної інженерії.

Кількість кредитів ЄКТС: на базі молодшого спеціаліста **8**.

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

2. Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Успішне завершення програми навчальної дисципліни «Вища математика» передбачає здобуття студентом наступних результатів навчання. Внаслідок вивчення дисципліни курсанти повинні

Знати:

1. Методи диференціального числення;
2. Методи аналітичного і чисельного інтегрування функцій;
3. Аналітичні методи розв'язання диференціальних рівнянь;
4. Операційний метод розв'язання диференціальних рівнянь і їх систем;
5. Основні методи дослідження числових і функціональних рядів, методи розвинення функцій в степеневий ряд та в ряд Фур'є;
6. Формули обчислення імовірностей, числових характеристик дискретних і неперервних випадкових величин.

Уміння:

7. Обчислювати похідні від явно, неявно, параметрично заданих функцій, а також частинні похідні від функцій багатьох змінних;
8. Обчислювати невизначені, визначенні інтеграли;
9. Розв'язувати диференціальні рівняння першого порядку, лінійні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами.
10. Розв'язувати звичайні диференціальні рівняння та системи операційним методом;
11. Застосувати основні методи дослідження збіжності числових і функціональних рядів, розкласти функції в степеневі ряди, ряди Фур'є;

12. 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	
Розділ 1. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних					
Тема 1. Означення похідної від функцій однієї. Геометричне і фізичне значення похідних. Теорема про похідні. Похідні від елементарних функцій.	2	1	1		Appendix 2: Mathematics
Тема 2. Метод логарифмічного диференціювання. Диференціювання функцій заданих параметрично. Правило Лопіталю.	3	-	3		
Тема 3. Частинний і повний диференціали функцій багатьох змінних. Диференційовані функції багатьох змінних.	3	-	3		
Тема 4.					

Вектор-функція скалярного аргументу і її похідна. Рівняння дотичної прямої і нормальної площини. Похідна за напрямом, градієнт. Рівняння дотичної площини і нормалі до поверхні.	2	1	1		
Тема5. Умови монотонності функції. Екстремуми функцій однієї і багатьох змінних. Необхідні умови екстремуму. Достатні умови екстремуму функції однієї та двох змінних. Достатні умови екстремуму функцій багатьох змінних. Задачі про умовний екстремум. Опуклість і угнутість графіка функції. Точки перегину. Асимптоти графіка функції. Повне дослідження функцій однієї змінної.	2	1	1		Appendix 2: Mathematics
Разом за розділом 1	12	3	9		
Розділ 2. Інтегральне числення функції однієї змінної					
Тема1. Первісна. Невизначений					Appendix 2: Mathematics

інтеграл і його властивості. Таблиця інтегралів. Методи інтегрування: заміна змінної, частинами.	2	1	1		
Тема2. Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування тригонометричних виразів. Інтегрування ірраціональних виразів.	4	1	3		
Тема3. Визначений інтеграл і його властивості. Інтеграл із змінною верхньою границею. Формула Ньютона-Лейбніця. Інтегрування частинами і методом заміни змінної. Геометричні і механічні застосування визначеного інтеграла.	2	1	1		Appendix 2: Mathematics
Тема4. Невласні інтеграли. Методи чисельного інтегрування функцій.	2	1	1		
Разом за розділом 2	10	4	6		
Розділ 3. Кратні інтеграли					
Тема 1. Поняття про подвійні і потрійні інтеграли.					

Правильні області. Повторні інтеграли. Обчислення подвійних і потрійних інтегралів. Заміна змінних в подвійних і потрійних інтегралах. Геометричні і механічні застосування подвійних і потрійних інтегралів.	2	1	1		
Разом за розділом 3	2	1	1		
Розділ 4. Звичайні диференціальні рівняння і їх системи					
Тема 1. Поняття диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку. Загальний і частинний інтеграли. Загальний і частинний розв'язки. Задача Коші, теорема про існування і єдність розв'язку. Геометричне значення розв'язку. Рівняння з відокремлюваними змінними, з однорідною функцією в правій частині, лінійні, Бернуллі, в повних диференціалах.	2	1	1		

<p>Тема2. 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. 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>Тема3. Фундаментальна система. Загальний розв'язок однорідного рівняння. Однорідні лінійні рівняння другого порядку з сталими коефіцієнтами. Однорідні рівняння вищих порядків з сталими коефіцієнтами. Загальне розв'язання</p>	2	1	1		

неоднорідного рівняння. Метод варіації довільних сталих.					
Тема4. Неоднорідні рівняння з сталими коефіцієнтами і спеціальним виглядом правої частини.	2	1	1		
Тема5. Розв'язання систем диференційних рівнянь.	2	1	1		
Разом за розділом 4	10	5	5		
Розділ 5. Числові і функціональні ряди					
Тема 1. Числові і функціональні ряди. Приклади рядів. Збіжність і сума ряду. Необхідна умова збіжності. Залишок ряду, теореми про залишок. Властивості рядів, що збігаються.	2	1	1		
Тема 2. Ознаки збіжності рядів з невід'ємними членами: Даламбера, Коші, порівняння, інтегральний.	2	-	2		
Тема 3. Знакозмінний і знакоперемежні ряди. Абсолютна і	2	1	1		

умовна збіжність. Ознака Лейбніця.					
Тема4. Степеневі ряди. Теореми Абеля. Радіус і область збіжності степеневого ряду. Теореми про рівномірну збіжність степеневого ряду. Ряди Тейлора і Маклорена. Основні розкладання функцій в степеневі ряди.	2	1	1		
Тема5. Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти для 2π -періодичних функцій. Достатні умови розвинення 2π -періодичної функції в ряд Фур'є.	2	1	1		
Тема6. Розвинення в ряд Фур'є функцій з будь-яким періодом. Розвинення парних і непарних функцій. Розвинення неперіодичної функції, заданої на кінцевому проміжку.	2	1	1		
Разом за розділом 5	12	5	7		
Розділ 6. Операційне числення					
Тема 1.					

Оригінал. Зображення. Теорема існування і єдності. Властивість лінійності зображень. Зображення одичної функції.	2	1	1		
Тема 2. Теорема про зміщення в аргументі зображення, подібності, запізнення, диференціювання зображень. Теорема про диференціювання і інтегрування оригіналу. Поняття згортки. Теорема про згортку. Обернене перетворення Лапласа. Теорема про розкладання.	2	-	2		
Тема 3. Операційний метод розв'язання диференціальних рівнянь і їх систем. Поняття про інтегральні рівняння. Операційний метод розв'язання інтегральних рівнянь типу згортки.	2	1	1		
Разом за розділом 6	6	2	4		
Розділ 7. Основи теорії імовірностей					

<p>Тема 1.</p> <p>Випадкові події і дії над ними. Імовірність події. Безпосереднє обчислення імовірностей. Теорема складання і множення. Формули Байєса і повної імовірності. Формула Бернуллі.</p>	1	1	-		<p>Appendix 1: Mathematics</p> <p>IMO 7.03</p> <p>1.10</p>
<p>Тема 2.</p> <p>Випадкові величини і закони розподілу. Функція і щільність розподілу. Обчислення числових характеристик випадкових величин</p>	1	-	1		<p>Appendix 1: Mathematics</p> <p>IMO 7.03</p> <p>1.10</p>
<p>Тема 3.</p> <p>Обчислення числових характеристик випадкових дискретних і неперервних величин.</p>	2	1	1		<p>Appendix 1: Mathematics</p> <p>IMO 7.03</p> <p>1.10</p>
<p>Тема 4.</p> <p>Вибірка, варіаційний ряд, інтервальний ряд, полігон частот, гістограма. Статистична функція і щільність розподілу.</p>	2	1	1		<p>Appendix 1: Mathematics</p> <p>IMO 7.03</p> <p>1.10</p>
<p>Тема 5.</p>					

Оцінки параметрів розподілу за вибіркою. Довірчий інтервал і надійність. Визначення закону розподілу випадкової величини. Перевірка критерію згоди.	2	1	1		Appendix 1: Mathematics IMO 7.03 1.10
Разом за розділом 7	8	4	4		
Всього аудиторних годин	60	24	36		
Самостійна робота (години)	180				
з них на виконання індивідуального завдання	2РГР (40)				
Загальний обсяг годин навчальної дисципліни	240				

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. https://classroom.google.com/u/1/c/MTU4NDM5NT0zNiM5 (1 курс)
2.	Диференціальне числення функцій багатьох змінних	-лекції № 4. https://classroom.google.com/u/1/c/MTU4NDM5NT0zNiM5 (1 курс)

3.	Звичайні диференціальні рівняння і їх системи.	-Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» розділ Диференціальні рівняння»; https://classroom.google.com/u/1/c/MTU4NDM5NTQzNiM5 (1 курс)- лекції №5-8. https://classroom.google.com/u/1/c/MTU4NDM5NTQzNiM5 (1 курс)
4.	Числові і функціональні ряди	-Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» розділ «Ряди»; - лекції № 9-11. https://classroom.google.com/u/1/c/MTAzNDY3Mjg2NzY5 (2курс)
5.	Операційне числення	Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» розділ «Операційне числення»; - лекції № 12. https://classroom.google.com/u/1/c/MTAzNDY3Mjg2NzY5 (2курс)
6.	Основи теорії імовірностей	-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
	3 р.н.
РГР № 1	Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних. Диференціальні рівняння та системи.
РГР № 2	Ряди. Розв'язання диференціальних рівнянь та систем методом операційного числення. Обчислювання числових характеристик дискретних і неперервних випадкових величин.

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 з дисципліни «Вища математика»; - лекції № 1-3. https://classroom.google.com/u/1/c/MTU4NDM5NTQzNiM5 (1 курс)
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 з дисципліни «Вища математика»; -лекції № 4. https://classroom.google.com/u/1/c/MTU4NDM5NTQzNiM5 (1 курс)
3.	Вміти розв'язувати диференціальні і рівняння першого порядку, лінійні диференціальні і 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»; https://classroom.google.com/u/1/c/MTU4NDM5NTQzNiM5 (1 курс) - лекції №5-8. https://classroom.google.com/u/1/c/MTU4NDM5NTQzNiM5 (1 курс) - Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Вища математика»;
4.	Вміти застосовувати основні методи дослідження збіжності числових рядів.	захист РГР№2 усна відповідь на питання теоретичного матеріалу	--Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» розділ «Ряди»; - Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Вища математика»; - лекції № 9-11. https://classroom.google.com/u/1/c/MTAzNDY3Mjg2

			<u>NzY5(2курс)</u>
5.	Вміти розв'язання звичайних диференціальних рівнянь та систем операційним методом	захист РГР№2 усна відповідь на питання теоретичного матеріалу	- Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» розділ «Операційне числення»; - Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Вища математика»; - лекції № 12. https://classroom.google.com/u/1/c/MTAzNDY3Mjg2NzY5(2курс)
6.	Вміти обчислювати числові характеристик и дискретних і неперервних випадкових величин	усна відповідь на питання теоретичного матеріалу	-Теорія ймовірностей та математична статистика . Навчальний посібник.[5]

13.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

А (відмінно) – оцінка «відмінно»

Глибокі знання і розуміння навчального матеріалу, виконання завдань без/або з незначною кількістю недоліків в обсязі, передбаченим робочої 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. Переконаливо аргументує відповіді, відстоює власну позицію щодо питань, які розглядаються. Здобувач освіти добре знайомий з основною, а також додатковою літературою.

В (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.

С (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.

Д (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 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. 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.
3. Чумаченко М.М. Методичні вказівки до розрахунково-графічної роботи з вищої математики для студентів 1 курсу заочної форми навчання (скороченого терміну навчання) спеціальності 271 «Річковий та морський транспорт» спеціалізації «Управління судновими технічними системами і комплексами». – Ізмаїл: ДІ НУ "ОМА", 2019. – 24 с.

4. Чумаченко М.М. Методичні вказівки до розрахунково-графічної роботи з вищої математики для студентів 2 курсу заочної форми навчання (скороченого терміну навчання) спеціальності 271 «Річковий та морський транспорт» спеціалізації «Управління судновими технічними системами і комплексами». – Ізмаїл: ДІ НУ "ОМА", 2019. – 28 с
5. 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. Андросчук Л.В., Ковтун О.І., Олешко Т.І. Вища математика: модуль 7. Ряди. Диференціальні рівняння. – Київ, 2005.
9. Вейтцень Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей. – Москва: Высшая школа, 2002.
10. Вентцень 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 ресурсив Інтернеті

1. Примеры решения задач по теме «Операционное исчисление»
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

10. Інформаційні ресурсив Інтернеті

1. Примеры решения задач по теме «Операционное исчисление»
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