

**Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут**

Кафедра інформаційних технологій  
та фізико-математичних дисциплін

E714



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Заступник директора з  
навчальної роботи  
к.т.н., проф. НУК О.М. Дудченко

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Program of the Discipline**

**ВИЩА МАТЕМАТИКА -3**

**HIGHER MATHEMATICS -3**

рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
тип дисципліни	<i>обов'язкова</i>
мова викладання	<i>українська</i>

**Херсон – 2022**

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика-3» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 14 «Електрична інженерія», спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітня програма «Електромеханіка»

“25” серпня 2022 року. – 16 с.

Розробник: Літвінова М.Б., доктор пед. наук, канд. фіз.-мат. наук, професор, професор кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін ХННІ НУК

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Вища математика-3» узгоджено з гарантом освітньої програми


Гарант освітньої програми «Електромеханіка»

к.т.н., доц.  О.М. Фролов

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Вища математика-3» розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін

Протокол № 08 від «27»серпня 2022 р.


Завідувач кафедри

 П.Й. Гучек

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика-2» затверджена методичною радою ХННІ НУК

Протокол № 01 від «29» серпня 2022 р.

Голова

 О.М. Дудченко

## ЗМІСТ

Вступ .....	4
1. Опис навчальної дисципліни .....	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни .....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни .....	6
4. Очікувані результати навчання .....	6
5. Програма навчальної дисциплін .....	6
6. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування ....	10
7. Форми поточного та підсумкового контролю .....	11
8. Критерії оцінювання результатів навчання .....	13
9. Засоби навчання .....	14
10. Рекомендовані джерела інформації.....	14
Додаток .....	15

## ВСТУП

### Анотація

Навчальною програмою “Вища математика-3” підготовки бакалаврів передбачено набуття студентами знань та вмінь з лінійної й векторної алгебри, аналітичної геометрії та диференціального числення на рівні, необхідному для вирішення завдань аналізу, моделювання та розв’язання прикладних інженерних задач.

Програма передбачає створення сукупності теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, що забезпечують комплексне застосування набутих компетенцій для подальшого розв’язання прикладних задач з електричної інженерії. Вона спрямована на формування у студентів системних знань, забезпечує цілеспрямовану роботу над вивченням математичної літератури, активної роботи на лекціях і практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

Дисципліна «Вища математика-3» носить міждисциплінарний та мультидисциплінарний характер в межах реалізації завдань STEM-навчання в технічному університеті. Вона є інтегрованою з такими обов’язковими дисциплінами, як «Вища математика-1», «Вища математика-2», «Фізика-1», «Фізика-2», «Теоретична механіка» і забезпечує подальше засвоєння студентами професійно-орієнтованих дисциплін.

**Ключові слова:** вища математика, лекції, практичні заняття, самостійні заняття, модуль.

### Annotation

The Bachelor degree program “Higher Mathematics-3” provides students with knowledge and skills in linear and vector algebra, analytical geometry and differential calculus at the level required to solve problems of analysis, modeling and solving applied engineering problems.

The program involves the creation of a set of theoretical knowledge and practical skills in the basics of mathematical apparatus, providing a comprehensive application of the acquired competencies for further solving the applied problems of Electrical engineering. It is aimed at the formation of students' system knowledge, provides purposeful work on the study of mathematical literature, active work in lectures and practical classes, independent work and individual tasks.

The discipline "Higher Mathematics-3" is interdisciplinary and multidisciplinary in nature within the implementation of the tasks of STEM-education at the Technical University. It is integrated with such compulsory disciplines as "Higher Mathematics-1", "Higher Mathematics-2", "Physics-1", "Physics-2", "Theoretical Mechanics" and provides further mastering by students of professionally-oriented disciplines.

**Key words:** Higher Mathematics, lectures, practical classes, self-contained classes, module.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5,0	Галузь знань 14 - Електрична інженерія	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2-й	2-й
Електронна адреса на сайті ХННІ НУК: <a href="http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/electromechanics-b.html">http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/electromechanics-b.html</a>	Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	Семестр	
		3-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання - Нема	Освітня програма Електромеханіка	Лекцій	
		30 год.	6 год.
Загальна кількість годин - 150		Практичні, семінарські	
		30 год.	6 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4;  самостійної роботи студента – 6.	Освітній рівень: <b>перший (бакалаврський)</b>	Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		90 год.	138 год.
		Індивідуальні завдання: - год.	
		Вид контролю: екзамен	
		Форма контролю: комбінована (усний, письмовий контроль, тестовий контроль, он-лайн контроль)	

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни “Вища математика-3” є формування у студентів згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України 20.06.2019 р. № 867 таких компетентностей:

- *інтегральна компетентність*: здатність розв’язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

- *загальні компетентності*:

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

## 3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою для вивчення даної дисципліни є базові знання з математики, що забезпечуються рівнем загальної або спеціальної середньої освіти і обов’язковим вивченням дисциплін “Вища математика-1” і “Вища математика-2”.

## 4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

## 5. Програма навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1.** Ряди. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли.

**Тема 1. Ряди.** Числові ряди. Поняття числового ряду. Збіжність та сума ряду. Основні властивості збіжних рядів. Необхідна умова збіжності ([1] р.1 п.1,2, [2] р. 3 п. 1,2). Ряди з додатними членами. Ознаки збіжності. (теореми порівняння, ознака Даламбера, ознаки Коші (радикальна та інтегральна)). ([1] р.1 п.3, [2] р. III п.3.) Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжності. Знакопочережні ряди. Ознака Лейбніца. Оцінка залишку знакопочережного ряду ([1] р.1 п.4-5, [2] р.4,5). Функціональний ряд. Степеневий ряд. Розклад функцій у ряд Тейлора і Маклорена ([1] р.2 п.4, [2] р.3-5). Ряди Фур’є. Розклад за ортонормованою системою. Коефіцієнти Фур’є. Тригонометрична система функцій. Тригонометричний ряд Фур’є. Достатня умова подання функцій через ряд Фур’є. Ряд Фур’є для парних і непарних функцій. Періодичне продовження. Практичний гармонічний аналіз ([2] р.3 п.2-5, [7] р.9).

**Тема 2. Кратні інтеграли.** Подвійний інтеграл. Задача про об'єм циліндричного тіла, задача про масу неоднорідної пластинки. Подвійний інтеграл, його властивості, обчислення в декартових та полярних координатах ([1] р.1 п.1-3, [3] р.1-5). Потрійний інтеграл, його властивості, обчислення в декартових координатах. Циліндрична система координат, її застосування до обчислення потрійного інтеграла ([1] р.2, [3] р.6,7). Сферична система координат, її застосування до обчислення потрійного інтеграла. Застосування кратних інтегралів до задач геометрії, механіки та фізики ([1] р.2, п.5,6, [3] р. 9,10)

**Тема 3. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Прикладні задачі.** Задача про масу матеріальної кривої. Означення криволінійного інтеграла по довжині дуги, його властивості, обчислення. Застосування до задач геометрії, механіки ([1] р.3 п.1-3 [3] р.11). Задача про роботу в силовому полі. Криволінійний інтеграл по координатах, його властивості, обчислення. Зв'язок між криволінійними інтегралами першого і другого роду ([1] п.4-6, [3] р.12). Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла по координатах від лінії інтегрування. Знаходження функції за її повним диференціалом ([1] р.3 п.7-9, [3] р.13,14). Поверхневий інтеграл по площі поверхні. Поверхневий інтеграл другого роду (по координатах) означення, властивості, обчислення ([1] р.4 п.2, [3] р.16).

## **Змістовий модуль 2. Спеціальні розділи математики**

**Тема 4. Елементи теорії ймовірностей.** Випадкові події. Поняття ймовірності події. Сума і добуток випадкових подій. Умовна ймовірність. Теореми задавання та множення. Формула повної ймовірності. Формула Бернуллі ([6] р.2) Випадкові величини та закони їх розподілу. Біноміальний закон. Розподіл Пуассона. Функція розподілу. Щільність розподілу ([6] р. 4). Числові характеристики випадкових величин ([6] р.7). Нормальний закон розподілу. Його характеристики. Правило „трьох сигм”. Рівномірний розподіл. Показниковий розподіл. Функція надійності ([6] р. 13).

**Тема 5. Елементи теорії поля.** Векторне поле. Потік векторного поля через поверхню. Дивергенція векторного поля її інваріантність, фізичний зміст, обчислення. Ротор поля. Потенціальне поле. Оператор Гамільтона. Операції другого порядку. Оператор Лапласа ([2] р.7-9).

**Тема 6. Прикладні задачі операційного числення.** Пряме перетворення Лапласа. Оригінал та зображення ([7] р.1,2). Обернене перетворення Лапласа ([7] р.1,3). Застосування операційного числення ([7] р.3).

## Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л.	пр.	с.р.		л.	пр.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Змістовий модуль 1</b>								
Ряди. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли								
<b>Тема 1.</b> Ряди.	32	6	6	20		2	2	30
<b>Тема 2.</b> Кратні інтеграли.	38	6	8	24			2	30
<b>Тема 3.</b> Криволінійні та поверхневі інтеграли.	20	4	4	12			26	
Разом за змістовим модулем 1	90	16	16	56		2	4	86
<b>Змістовий модуль 2</b>								
Спеціальні розділи математики								
<b>Тема 4.</b> Елементи теорії ймовірностей.	26	6	6	14		4		20
<b>Тема 5.</b> Елементи теорії поля.	12	4	2	6			12	
<b>Тема 6.</b> Прикладні задачі операційного числення.	22	4	4	14			2	20
Разом за змістовим модулем 2	60	14	14	34		4	2	52
<b><u>Усього годин</u></b>	150	30	30	90		6	6	138

*Примітка.* Для студентів заочної форми навчання читаються оглядові лекції за темами змістових модулів в обсягах відповідно до таблиці



## Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<p><b><u>Ряди</u></b>                      Ряди з додатними членами. Необхідна ознака. Теорема порівняння. Ознаки Даламбера, Коші. Література: [4] р. 9 §1                      Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Література: [4] п.9 §2                      Функціональні ряди. Література: [4] п.9 §4</p>	2
2	<p>Степеневі ряди. Область збіжності степеневого ряду. Література: [4] п.9 §3                      Розклад функцій у ряд Тейлора і Маклорена. Наближені обчислення за допомогою рядів (значень функції, інтегралів). Література: [4] п.12 §1,2</p>	2
3	<p>Ряди Фур'є. Коефіцієнти Фур'є. Розклад функцій в ряд Фур'є. Література: [1] р.9 п.1,2, [4] п.12 §9</p>	2
4	<p><b><u>Кратні інтеграли</u></b>                      Подвійний інтеграл. Обчислення у декартових та полярних координатах. Література: [5] р.1. §§1,2</p>	2
5	<p>Обчислення потрійних інтегралів. Література: [5] р.1 §2</p>	2
6	<p>Обчислення об'ємів за допомогою подвійного та потрійного інтеграла. Література: [5] р.1 §2-4</p>	2
7	<p>Обчислення маси, статичних моментів, моментів інерції, координат центру мас за допомогою подвійних та потрійних інтегралів. Література: [5] р.1 §6-7</p>	2
8	<p><b><u>Криволінійні інтеграли.</u></b> Криволінійний інтеграл першого роду. Прикладні задачі. Криволінійний інтеграл другого роду. Формула Гріна. Література: [5] р. 2</p>	2
9	<p>Інтеграл по площі поверхні. Прикладні задачі. Поверхневий інтеграл по координатах. Література: [5] р.3</p>	2
10	<p><b><u>Елементи теорії ймовірностей</u></b>                      Елементи комбінаторики. Безпосереднє обчислення ймовірностей. Література: [6] р.1,2.                      Теорема додавання й множення. Формула повної ймовірності. Література: [6] р. 3,4.</p>	2
11	<p>Формула Байєса, формула Бернуллі. Закони розподілу дискретних випадкових величин. Література: [6] р.4,6.</p>	2

12	Функція розподілу. Щільність розподілу. Числові характеристики випадкових величин. Нормальний закон розподілу. Література: [6] р. 8,9.	2
13	<b><u>Елементи теорії поля</u></b> Векторні лінії. Потік векторного поля. Теорема Остроградського. Дивергенція. Циркуляція. Теорема Стокса. Ротор векторного поля. Потенціальні векторні поля. Оператор Лапласа. Крайові задачі. Література: [2] р. 15,16.	2
14	<b><u>Прикладні задачі операційного числення</u></b> Пряме та обернене перетворення Лапласа. Оригінал та зображення ([8] п. 1.2, 1.3).	2
15	Застосування операційного числення ([8] р.3).	2
<b><u>Разом годин</u></b>		30

*Примітка.* \* Для студентів заочної форми навчання відбуваються інтегровані заняття за позначеними темами

### Самостійна робота

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	15	6
2	Підготовка до практичних занять	15	12
3	Підготовка до поточного модульного контролю	20	-
4	Виконання контрольної роботи	-	30
5	Самостійне вивчення тем, що не входять до лекційного курсу	25	75
6	Підготовка до підсумкового контролю	15	15
<b>Разом за семестр</b>		<b>90</b>	<b>138</b>

### 6. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Теоретичне опанування матеріалу здійснюється за матеріалами лекційних занять, методичних розробок, підручників тощо. Кожну з лекційних тем закріплено за певною модульною роботою з відповідної тематики. При захисті роботи виставляється відповідний бал за теоретичне та практичне опанування матеріалу.

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного модульного контролю за результатом виконання модульних контрольних завдань (МКЗ) різної складності й захисту їх виконання та підсумкового контролю у формі письмового екзамену.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- Модульні контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- комплексний екзамен.

## 7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену.

Максимальна питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок - **40 балів**. Право здавати заключний екзамен дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за результатами виконання індивідуального модульного завдання, поточного (модульного) контролю та екзамену. У разі успішного навчання протягом семестру, тобто своєчасного та якісного захисту модульних робіт, виконання індивідуального завдання, отримання мінімально встановленої суми балів по кожному модулю, підсумкова оцінка може бути виставлена без екзамену.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання практичних завдань.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

### Оцінювання модульної розрахункової роботи (МРР)

Бал	Критерії оцінювання
20	Робота повністю виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. Одержано правильні відповіді.
16	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Виконана самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. Одержано правильні відповіді.
12	Робота повністю виконана у встановлений термін. Відсутні повні математичні розрахунки. Одержано правильні відповіді.
8	Робота виконана у встановлений термін. Відсутні повні математичні розрахунки. Існують помилки у відповідях або виконані не всі завдання.
4	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Відсутні повні математичні розрахунки. Існують помилки у відповідях або виконані не всі завдання.
0	Робота не виконувалася

## Поточний модульний контроль (ПМК)\*

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
<b>Бал</b>	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

\*СКЛАД ПМК: Теоретичні питання - 40% ; Практичні завдання - 60% , ПМК може проводитися як в усній формі, так і в формі тестування

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання МРР	2 МРР × 20 балів = 40 балів	-
Поточний модульний контроль	2 МКР × 10 балів = 20 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	1 роб. × 60 балів = 60 балів
<b>Всього</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

## Контрольна робота (для заочної форми)\*

Бал	Критерії оцінювання
60	Робота виконана у встановлений термін. Теоретичний матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях та в інтернет-ресурсах. Практичні завдання виконані самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. Одержано правильні відповіді.
40	Робота виконана у встановлений термін. Теоретичний матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Практичні завдання виконані самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. У відповідях є неточності.
20	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Теоретичний матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Практичні завдання виконані. Математичні розрахунки не наведені повністю. У відповідях є неточності.
10	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно. Практичні завдання виконані, математичні розрахунки не наведені. У відповідях є помилки.
0	Роботу не виконано

\*СКЛАД КР: Теоретичні питання - 40% ; Практичні - 60% .

## Підсумковий контроль у формі комплексного екзамену

Підсумковий контроль складається з розв'язування практичних завдань (5 завдань) та усної відповіді на 2 питання.

### Розв'язування практичних завдань (РПЗ)

Кількість правильних відповідей	5	4	3	2	1
<b>Бал</b>	20	16	12	8	4

### Усна відповідь (1 питання - 10 балів)

Бал	Критерії оцінювання
10	Студент вільно володіє матеріалом, знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз, а також навести приклади їх застосування. Володіє теоретичним матеріалом, що пов'язаний з основним питанням.
8	Студент вільно володіє матеріалом, знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз, а також навести приклади їх застосування.
6	Студент не повною мірою знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз, а також навести приклади їх застосування.
4	Студент не повною мірою знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз.
2	Студент не повною мірою знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз з деякими помилками.
0	Студент не орієнтується у матеріалах питання, не може відповісти на додаткові питання за змістом навчальної дисципліни

### 8. Критерії оцінювання результатів навчання

№№ змістового модуля і теми		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Т1, Т2	МРР №1. Завдання №1	10	КР. Завдання №1	10
	Т3	МРР №1. Завдання №2	10	КР. Завдання №2	10
ПМК		Тест № 1	10	-	
ЗМ 2	Т5	МРР №2. Завдання №1	10	КР. Завдання №3	10
	Т6	МРР №2. Завдання №2	10	КР. Завдання №4	10
ПМК		Тест № 2	10	-	
-		-	-	Захист КР	20
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен,	40
Сума			<b>100</b>		<b>100</b>

## 9. Засоби навчання

Персональні комп'ютери та гаджети, електронний сервіс GoogleClassroom для організації дистанційного навчання і обміну інформацією, а також месенджери Zoom, Viber та Skype.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

### Основна література

1. Вища математика: підручник у 2 кн. – Книга 2. Основні розділи. / За ред. Г. Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2004. – 436 с.
2. Соколенко О. І. Вища математика: підруч. – К. : Академія, 2002. – 432 с.
3. Пак В.В., Носенко Ю.Л. Вища математика. – Донецьк: Сталкер, 2003. – 495 с.
4. Дубовик В.П., Юрик І.І., Вовкодав І.П. та ін. Вища математика: Збірник задач / За ред. В.П. Дубовик, І.І. Юрик. – К.: А.С.К., 2003. – 479 с.
5. Зоріна І. А. Методичні вказівки з теми «Кратні та криволінійні інтеграли» до виконання контрольних та розрахунково-графічних завдань. – Миколаїв : НУК, 2006. – 72 с.
6. Дрогомирецька Х.Т. та ін. Теорія ймовірностей та математична статистика Навчальний посібник / Х. Т. Дрогомирецька, О. М. Рибицька, О. З. Слюсарчук, Н. В. Пабіривська, Л. В. Гошко, О. В. Веселовська, Д. В. Білонога. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 396 с.
7. Борко В.П., Літвінова М.Б., Штанько О.Д. Вища математика. Додаткові розділи для студентів суднобудівних спеціальностей. Навчальний посібник / Національний університет кораблебудування. – Херсон: Вид-во. ХНТУ, 2015.– 320 с.
8. Валяшек В.Б. Операційне числення. Конспект лекцій для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання. – Тернопіль : в-во ТНТУ, 2015. – 25 с.

### Допоміжна література

1. Валєєв К. Г, Джаладова І.А. Вища математика: навч. посіб. : у 2-х ч. – ч. 1. – К. : КНЕУ, 2001. – 546 с.
3. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. – К.: А.С.К., 2006. – 648 с.
4. Зоріна І. А. Незвичайне використання векторів у звичайних задачах : методичні рекомендації. – Херсон : КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2016. – 26 с.
5. Кривуца В.Г., Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика. Практикум. – К.: ЦУЛ, 2003. – 536 с.
6. Лиман Ф., Власенко В., Петренко С. Вища математика. Навчальний посібник. У 2-х частинах. К: Університетська книга. 2018- 614 с.
7. Вища математика: Збірник задач: У 2 ч. / За заг. ред. П.П. Овчинников. – К.: Техніка, 2003. Ч.1– 2003. – 375 с.

## Питання для модульного контролю

### Ряди

1. Означення ряду. Збіжні і розбіжні ряди. Сума ряду. Залишок ряду. Навести приклади збіжних і розбіжних рядів.
2. Ряд геометрична прогресія. Дослідити його на збіжність.
3. Необхідна ознака збіжності ряду.
4. Ознаки порівняння.
5. Ознака Даламбера. Довести. Навести приклади застосування ознаки.
6. Інтегральна ознака Коші. Дослідити за допомогою інтегральної ознаки на збіжність узагальнений гармонічний ряд.
7. Знакопочережні ряди. Ознака Лейбніца.
8. Оцінка залишку знакопочережного ряду. Навести приклади.
9. Ознака абсолютної збіжності. Абсолютно і умовно збіжні ряди. Навести приклади.
10. Степеневий ряд. Теорема Абеля.
11. Радіус збіжності степеневого ряду. Область збіжності. Вивести формулу для обчислення радіуса збіжності.
12. Вивести ряд для функції  $y = \ln \frac{1+x}{1-x}$ .
13. Розклад в степеневий ряд функції  $y = \operatorname{arctg} x$ .
14. Ряд Тейлора. Необхідна умова розкладу функції в ряд Тейлора. Достатні умови (сформулювати, пояснити).
15. Ряд Маклорена для функції  $y = e^x$ . Вивести, знайти область збіжності.
16. Ряд Маклорена для функції  $y = \sin x$ . Вивести, знайти область збіжності.
17. Степеневий ряд для функції  $y = \cos x$ . Вивести, знайти область збіжності.
18. Застосування рядів до обчислення значень функцій, інтегралів та розв'язання диференціальних рівнянь (практично).
19. Ряди Фур'є. Тригонометричний ряд Фур'є. Достатні умови розкладу функції в ряд Фур'є.
20. Ряд Фур'є для парних і непарних функцій.
21. Розклад функції в ряд Фур'є на  $(-\ell, \ell)$ .
22. Розклад функції в ряд Фур'є на  $(0, \Pi)$ ,  $(0, \ell)$ .
23. Практичний гармонічний аналіз.

### Кратні інтеграли

1. Задача про об'єм циліндричного бруса.
2. Подвійний інтеграл, його означення, геометричний зміст, властивості.
3. Обчислення подвійного інтеграла в декартовій системі координат. Приклад.
4. Обчислення подвійного інтеграла в полярних координатах. Приклад.
5. Задача про масу неоднорідного тіла. Потрійний інтеграл.
6. Обчислення потрійного інтеграла в декартових, циліндричних координатах (на прикладах).
7. Застосування кратних інтегралів до задач механіки (практично).

### Криволінійні та поверхневі інтеграли з елементами векторного аналізу

1. Задача про масу матеріальної кривої. Криволінійний інтеграл по довжині дуги.
2. Обчислення криволінійного інтеграла першого роду (на прикладах).

3. Задача про роботу в силовому полі. Криволінійний інтеграл по координатах, його властивості, обчислення. Формула Гріна.
4. Інтеграл по площі поверхні, означення, механічний зміст.
5. Обчислення поверхневого інтеграла першого роду.
6. Застосування поверхневих інтегралів до задач механіки (обчислення маси, координат центра мас, моментів інерції поверхні).
7. Поверхневий інтеграл по орієнтовній поверхні. Задача про потік вектора через поверхню.
8. Обчислення поверхневого інтеграла другого роду. Формула Остроградського - Гаусса.

### **Елементи теорії ймовірностей**

1. Випадкові події (навести приклади). Ймовірність події.
2. Класичне означення ймовірності, його обмеженість. Статична ймовірність події.
3. Практично вірогідні і практично неможливі події. Принцип практичної впевненості.
4. Сума і добуток випадкових подій.
5. Теорема додавання для несумісних подій.
6. Умовна ймовірність. Теорема множення.
7. Теорема додавання для сумісних подій.
8. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.
9. Формула Бернуллі. Найімовірніше число появи події.
10. Випадкова величина, означення, типи (навести приклади). Закон розподілу випадкових величин (в.в.).
11. Закон розподілу дискретної випадкової величини. Біноміальний розподіл.
12. Функція розподілу.
13. Ймовірність набування в.в. значень, що належать заданому інтервалу.
14. Щільність розподілу. Елемент ймовірності.
15. Вираз функції розподілу через щільність ймовірності.
16. Математичне сподівання та дисперсія в.в. Моменти випадкових величин.
17. Нормальний закон розподілу.
18. Числові характеристики нормального закону. Ймовірність попадання значень нормально розподіленої в.в. в інтервалах  $(\alpha, \beta)$ . Правило "трьох сигм".

### **Елементи теорії поля**

1. Дивергенція векторного поля. Фізичний зміст дивергенції.
2. Ротор векторного поля. Формула Стокса. Фізичний зміст ротора.
3. Оператор Лапласа. Задачі, що вимагають застосування оператора Лапласа. Крайові задачі (задача теплопровідності).

### **Прикладні задачі операційного числення**

1. Пряме перетворення Лапласа.
2. Оригінал та зображення.
3. Обернене перетворення Лапласа.
4. Застосування операційного числення.

Розробник  
д. пед.н., к.ф.-м.н, проф.



Літвінова М.Б.