

**ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет інформаційних технологій**  
**Кафедра вищої математики та комп'ютерних застосувань**



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету  
інформаційних технологій  
Тетяна ГОВОРУЩЕНКО  
\_\_\_\_\_ 2024 р.

**СИЛАБУС**

Навчальна дисципліна **Вища математика**  
 Освітньо-професійна програма  
Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка  
 Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)

**Загальна інформація**

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Самарук Наталія Миколаївна
Профайл викладача(ів)	<a href="https://math.khmnu.edu.ua/samaruk-nataliya-mykolayivna/">https://math.khmnu.edu.ua/samaruk-nataliya-mykolayivna/</a>
E-mail викладача(ів)	samaruk.nat@khmnu.edu.ua
Контактний телефон	
Сторінка дисципліни в ІСУ	<a href="https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=9020">https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=9020</a>
Консультації	<b>Очні:</b> понеділок, 3-306, 10.00-11.00 <b>онлайн:</b> за необхідністю та попередньою домовленістю

**Характеристика дисципліни**

Статус дисципліни	Форми здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
				Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття					Самостійна робота, в т.ч. ІРС			Залік	Іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
О	Д	1	1	8	240	102	34		68		138				+
О	Д	1	2	7	210	108	36		72		102				+
		<b>Разом ДФН</b>		<b>15</b>	<b>450</b>	<b>210</b>	<b>70</b>		<b>140</b>		<b>240</b>				

**Анотація дисципліни.**

Дисципліна «Вища математика» є однією із фундаментальних дисциплін і займає провідне місце у професійній підготовці фахівців освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

У відповідності з діючим навчальним планом дисципліну «Вища математика» студенти спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» вивчають у 1-му, 2-му семестрах.

**Прореєквізити** – вихідна.

**Кореквізити** – Фізика, Числові методи, Теорія ймовірності, математична статистика та випадкові процеси, Програмування, Системний аналіз, моделювання процесів та систем.

**Мета і завдання дисципліни.**

**Мета дисципліни.** Метою вивчення дисципліни є розвиток математичного мислення, набуття студентами глибоких, узагальнених та міцних теоретичних знань з вищої математики, необхідних для вивчення фахових дисциплін за спеціальністю 125 Кібербезпека та для практичної професійної діяльності; вироблення умінь та навичок застосування математичних методів до розв'язування технічних задач з інформаційної та/або кібербезпеки.

**Завдання дисципліни.** Формування базових математичних знань для розв'язання різних задач у професійній діяльності; володіння апаратом математичного аналізу для розробки математичних моделей різноманітних процесів та явищ.

**Очікувані результати навчання.**

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни повинен: вміти виконувати математичні перетворення та розрахунки, застосовуючи основні математичні поняття та методи, формувати математичні моделі та обирати відповідні методи та алгоритми їх дослідження, аналізувати отримані розв'язки та результати, користуватись довідковою літературою, самостійно опрацьовувати окремі питання дисципліни; володіти основними розділами вищої математики в рамках програми; понятійно-категоріальним апаратом, суттю основних понять, тверджень, теорем; принципами побудови та дослідження математичних моделей процесів; методами розв'язування задач.

**Тематичний і календарний план вивчення дисципліни.**

№ тижня	Тема лекції*	Тема практичного заняття	Самостійна робота студента		
			зміст	год.	література
1	2	3	4	5	6
<b>1 семестр</b>					
1	Матриці. Визначники. Обернена матриця.	ПЗ: Дії над матрицями. ПЗ: Обчислення визначників різних порядків.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	8	Лекц.: [7] с.5-27. Практ.: [2] с.8-10 Практ.: [2] с.15-16
2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	ПЗ: Знаходження оберненої матриці. ПЗ: Розв'язування систем лінійних рівнянь.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-1. 4. Підготовка до ІДЗ -1.	8	Лекц.: [7] с.28-44. Практ.: [2] с.21-23 Практ.: [2] с.31-33
3	Вектори в системі координат.	ПЗ: Ранг матриці. Метод Гаусса. ПЗ: Дії над векторами.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	8	Лекц.: [7] с.47-55. Практ.: [2] с.33-35 Практ.: [2] с.49-51
4	Множення векторів.	ПЗ: Скалярний добуток. ПЗ: Векторний та мішаний добуток векторів.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-2. 4. Підготовка до захисту ІДЗ -2.	8	Лекц.: [7] с.55-61. Практ.: [2] с.51-53 [4] с. 111-113. Практ.: [2] с.54
5	Пряма на площині.	ПЗ: Власні числа та власні вектори. ПЗ: Пряма на площині.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	8	Лекц.: [7] с.62-71. Практ.: [2] с.60-61 Практ.: [2] с.73-78. [4] с. 148-150.

6	Площина. Пряма в просторі.	ПЗ: Площина. ПЗ: Пряма в просторі.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	8	Лекц.: [7] с.74-92. Практ.: [2] с.83-86 Практ.: [2] с.91-92
7	Криві другого порядку.	ПЗ: Криві другого порядку. ПЗ: Контрольна робота.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до захисту СР-3. 4. Підготовка до ІДЗ-3.	8	Лекц.: [7] с.94-106. Практ.: [2] с.95-99 Практ.:КР
8	Функція. Класифікація елементарних функцій.	ПЗ: Знаходження області визначення функції. ПЗ: Парність, непарність функції. Складена функція Перетворення графіків функцій.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	8	Лекц.: [9] с.9-21 Практ.: [11] с.20-22. Практ.: [11] с. 24-25.
9	Границя функції.	ПЗ: Границя функції. ПЗ: Границя функції.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	8	Лекц.: [9] с.32-49 Практ.: [11] с. 38-40. Практ.: [11] с. 38-40.
10	Неперервність функції.	ПЗ: Дослідження функції на неперервність. ПЗ: СР	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-4. 4. Підготовка до ІДЗ-3. 5. Підготовка до КР.	8	Лекц.: [9] с.51-54. Практ.: [12] с. 43-44. Практ.:СР
11	Похідна функції.	ПЗ: Знаходження похідних. ПЗ:Логарифмічне диференціювання. Правило Лопітала. Диференціал	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	9	Лекц.: [8] с.7-34. Практ.: [11] с. 50-51. Практ.: [11] с. 54-55, с.59.
12	Дослідження функції.	ПЗ Монотонність функції. Точки екстремуму. ПЗ: дослідження функції.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	8	Лекц.: [8] с.34-38. 46-59. Практ.: [11] с. 67-68 Практ.: [11] с. 68-73
13	Функція багатьох змінних.	ПЗ: Функція багатьох змінних ПЗ: Екстремум ФБЗ	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-5. 4. Підготовка до ІДЗ-5.	8	Лекц.: [3] с.5-61 Практ.: [8] с. 64-78. Практ.: [8] с. 79-82.
14	Невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування. Заміна змінної. Інтегрування частинами.	ПЗ: Методи інтегрування. Безпосереднє інтегрування. ПЗ: Заміна змінної. Інтегрування частинами.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	8	Лекц.: [8] с.166-180. Практ.: : [8] с. 460-461. Практ.: [8] с. 461.

15	Інтегрування раціональних та ірраціональних функцій.	ПЗ: Інтегрування раціональних. Інтегрування ірраціональних функцій. ПЗ: Інтегрування тригонометричних функцій	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-6.	9	Лекц.: [8] с.180-191, 207-213.. Практ.: [8] с. 462-463. Практ.: [8] с. 462.
16	Визначений інтеграл.	ПЗ: Визначений інтеграл. ПЗ: Застосування визначеного інтеграла.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до ТС. 4. Підготовка до ІДЗ-6.	8	Лекц.: [8] с.214-221, 231-246. Практ.: Літ.: [8] с. 464-465. Практ.: [8] с. 467-468.
17	Застосування визначеного інтеграла. Невласний інтеграл.	ПЗ: Невласний інтеграл. ПЗ: повтор.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до ПКЗ.	8	Лекц.: [8] с.289-307. Практ.: [8] с. 466.
<b>2 семестр</b>					
1	Звичайні диференціальні рівняння першого порядку.	ПЗ: Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. ПЗ: Лінійні ДР. .	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	5	Лекц.: [1] с.4-31. Практ.: [1] с.9-10. 14-15. Практ.: [1] с. 21-22. 25-26
2	Диференціальні рівняння вищих порядків.	ПЗ: ДР в повних диференціалах. ПЗ: ДР вищих порядків, що допускають пониження порядку.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	5	Лекц.: [1] с.32-37. Практ.: [1] с.31-32. Практ.: [1] с. 36-37
3	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами.	ПЗ: Неоднорідні лінійні ДР другого порядку із сталими коефіцієнтами. ПЗ: Метод варіації довільної сталої.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-1. 4. Підготовка до ІДЗ-1.	5	Лекц.: [1] с.38-48. Практ.: [1] с.40, 48-49 Практ.: [1] с.49
4	Знакододатні ряди. Ознаки збіжності	ПЗ: Самостійна робота. ПЗ: Числові ряди. Ознаки збіжності знакододатних рядів.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	5	Лекц.: [8] с.114-132. Практ.: Літ.: [1] с.62
5	Знакозмінні ряди.	ПЗ: Ознаки збіжності знакододатних рядів. ПЗ: Знакозмінні ряди.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	5	Лекц.: [[8] с.132-138. Практ.: [1] с.67-69 Практ.: .: [1] с.73-73
6	Степеневі ряди.	ПЗ: Степеневі ряди. ПЗ: Степеневі ряди	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	5	Лекц.: [[8] с.140-153. Практ.: [1] с.79--80

					Практ.: [1] с.79--80
7	Розклад функції в степеневий ряд.	ПЗ: Розклад функції в степеневий ряд. ПЗ: Застосування рядів.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-2. 4. Підготовка до ІДЗ-2.	6	Лекц.: [[8] с.153-158. Практ.: [1] с.86 Практ.: Літ.: [1] с. 87-88
8	Подвійний інтеграл. Застосування подвійний інтегралів.	ПЗ: Контрольна робота. ПЗ: Подвійний інтеграл.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до КР.	6	Лекц.: [8] с.7-47. Практ.: КР Практ.: [4] с.109-114.
9	Потрійний інтеграл.	ПЗ: Застосування подвійний інтегралів. ПЗ: Потрійний інтеграл.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [8] с.48-70. Практ.: [4] с.109-114. Практ.: [4] с.115-118.
10	Криволінійний інтеграл першого роду.	ПЗ: Застосування потрійного інтеграла. ПЗ: Криволінійні інтеграли першого роду	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [8] с.75-86. Практ.: [4] с.120-122. Практ.: [4] с.123-124.
11	Криволінійний інтеграл другого роду.	ПЗ: Криволінійні інтеграли другого роду. ПЗ: Формула Гріна.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [8] с.86-103. Практ.: [4] с.124-126. Практ.: [4] с.124-126.
12	Поверхневий інтеграл.	ПЗ: Поверхневі інтеграли. ПЗ: СР	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [5] с.126-129. Практ.: [4] с.126-129. Практ.: СР
13	Скалярне поле. Векторне поле.	ПЗ: Скалярне поле. ПЗ: Векторне поле	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-3. 4. Підготовка до ІДЗ-3.	6	Лекц.: .. [5] с.129-136. Практ.: [4] с.129-130. Практ.: [4] с.131-136.
14	Векторне поле. Потенціальні, соленоїдальні, гармонічні поля.	ПЗ: Векторне поле. ПЗ: СР	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [5] с.129-136.. Практ.: [4] с.131-136. Практ.: СР
15	Функція комплексної змінної.	ПЗ: Комплексні числа ПЗ: Функція комплексної змінної.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [6] с.6-138. Практ.: [4] с.136-138. Практ.: [4] с.138-142.
16	Операційне числення. Оригінали та зображення.	ПЗ: Ряд Лорана. Лишки. ПЗ: Основні теореми операційного	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [12] с.4-49. Практ.: [4] с.142-

		числення	3. Підготовка до СР-4. 4. Підготовка до ІДЗ-4.		150. Практ.: [4] с.150-153.
<b>17</b>	Застосування операційного числення.	ПЗ. Оригінали та зображення. ПЗ. Розв'язування диференціальних рівнянь операційним методом.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до ТС.	6	Лекц[12] с.50-71. Практ.: [4] с.150-153. Практ.: [4] с.153-154.
<b>18</b>	Узагальнення матеріалу	ПЗ. Розв'язування систем диференціальних рівнянь операційним методом. ПЗ: ТС	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-5. 4. Підготовка до ІДЗ-5. 5. Підготовка до ПКЗ.	6	Лекц.: повтор Практ.: [4] с.39-40 Практ.:ТС

### Політика дисципліни

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції і практичні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, індивідуальні домашні завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене практичне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відзвітувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До практичних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти на занятті активність. Набутті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок визнання і зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ (вебсайт Університету (<https://khmnu.edu.ua/>): розділ «Нормативні документи», рубрика – «Положення», сторінка – «Положення про організацію освітньої діяльності».).

### Критерії оцінювання результатів навчання

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з урахуванням коефіцієнта вагомості і встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється письмовим (тестовим) контролем; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом розв'язання задач та захисту індивідуальних домашніх завдань. Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: знання теоретичного матеріалу з теми; вміння студента обґрунтувати прийняті рішення та розв'язувати задачі; своєчасне виконання домашніх індивідуальних завдань з теми.

### Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі за ваговими коефіцієнтами

<i>Аудиторна робота</i>						<i>Самостійна, індивідуальна робота</i>				<i>Семестровий контроль, іспит</i>			
<b>Перший семестр</b>													
Поточні самостійні роботи (СР)						Контрольна робота, тестування (КР, ТС)		Індивідуальні домашні завдання (ІДЗ)				Підсумковий контроль (ПКЗ)	
1	2	3	4	5	6	1	2	1	2	3	4	1	
<b>ВК*:</b> <b>0,3</b>						<b>0,2</b>		<b>0,1</b>				<b>0,4</b>	
<b>Другий семестр</b>													
Поточні самостійні						Контрольна робота,		Індивідуальні домашні				Підсумковий	

роботи (СР)					тестування (КР, ТС)		завдання (ДЗ)				контроль (ПКЗ)		
1	2	3	4	5	1	2	1	2	3	4	1		
<b>ВК*:</b>					<b>0,3</b>		<b>0,2</b>		<b>0,1</b>				<b>0,4</b>

Умовні позначення: ВК – ваговий коефіцієнт.

Якщо студент отримав негативну оцінку, то він має перездати її в установленому порядку, але обов'язково до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

#### **Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС**

Оцінка ЄКТС	Інтервальна шкала балів	Вітчизняна оцінка	
A	4,75–5,00	Зараховано	<b>Відмінно</b> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
B	4,25–4,74		<b>Добре</b> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24		<b>Добре</b> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74		<b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатне для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24		<b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	Незараховано	<b>Незадовільно</b> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99		<b>Незадовільно</b> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

#### **Питання для підсумкового контролю з дисципліни**

1. Матриці, види матриць. Дії над матрицями.
2. Множення матриць.
3. Визначники 2-го порядку.
4. Визначники 3-го порядку. Обчислення визначників.
5. Мінори та алгебраїчні доповнення.
6. Розклад визначника за елементами рядка або стовпця.
7. Обернена матриця.
8. Ранг матриці.
9. Формули Крамера для розв'язування систем лінійних рівнянь.
10. Розв'язування системи лінійних рівнянь з допомогою оберненої матриці.
11. Теорема Кронекера-Капеллі.
12. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса.
13. Пряма на площині.
14. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
15. Рівняння прямої, що проходить через дану точку в заданому напрямі.
16. Рівняння прямої, що проходить через дві точки.
17. Канонічне рівняння прямої.
18. Параметричні рівняння прямої.
19. Рівняння прямої у відрізках.
20. Кут між двома прямими.
21. Умови паралельності та перпендикулярності двох прямих.
22. Відстань від точки до прямої.
23. Коло.
24. Еліпс.
25. Парабола.
26. Гіпербола.
27. Границя функції. Односторонні границі.

28. Порівняння нескінченно малих.
29. Еквівалентні нескінченно малі.
30. Перша та друга чудові границі.
31. Неперервність функції.
32. Точки розриву функції та їх класифікація.
33. Визначення похідної, її геометричний та механічний зміст.
34. Таблиця похідних.
35. Основні правила знаходження похідних.
36. Похідні вищих порядків.
37. Диференціювання функцій, заданих неявно та параметрично.
38. Визначення диференціала.
39. Теореми Ферма, Ролля, Коші, Лагранжа.
40. Правило Лопітала.
41. Необхідні та достатні умови зростання та спадання функції.
42. Екстремум функції.
43. Випуклість та вгнутість кривої.
44. Точки перегину кривої.
45. Асимптоти графіків функції.
46. Загальна схема дослідження функції та побудови її графіка.
47. Функція багатьох змінних.
48. Частинні похідні функції багатьох змінних.
49. Диференціал функції багатьох змінних.
50. Градієнт функції багатьох змінних.
51. Похідна функції в заданому напрямі.
52. Похідна складеної функції та функції заданої неявно.
53. Екстремум функції багатьох змінних.
54. Необхідні та достатні умови екстремуму функції багатьох змінних.
55. Невизначений інтеграл та його властивості.
56. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування.
57. Інтегрування заміною змінної та частинами.
58. Інтегрування раціональних дробів.
59. Інтегрування тригонометричних функцій.
60. Інтегрування ірраціональних виразів.
61. Визначений інтеграл та його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца.
62. Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площ плоских фігур.
63. Диференціальні рівняння. Задача Коші.
64. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними.
65. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку.
66. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.
67. Рівняння Бернуллі.
68. Рівняння у повних диференціалах. Приклад.
69. Диференціальні рівняння вищих порядків: рівняння, що допускають пониження порядку. Приклад.
70. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Приклади.
71. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Теорема про структуру загального розв'язку. Диференціальні рівняння із спеціальною правильною частиною.
72. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Метод варіації довільної сталої.
73. Поняття ряду. Приклади збіжних та розбіжних рядів. Необхідна та достатня умова збіжності ряду.
74. Ряди з додатними членами. Ознака порівняння. Приклади.
75. Ряди з додатними членами. Гранична ознака порівняння. Приклади.
76. Ряди з додатними членами. Ознака Даламбера. Приклади.
77. Ряди з додатними членами. Радикальна ознака Коші. Приклади.
78. Ряди з додатними членами. Інтегральна ознака Коші. Приклади.
79. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Приклади.
80. Абсолютно та умовно збіжні ряди. Приклади.
81. Функціональні ряди.
82. Степеневий ряд. Радіус, інтеграл та область збіжності степеневого ряду.
83. Розвинення функції в ряд. Ряд Тейлора та Маклорена.



84. Ряди Маклорена деяких елементарних функцій.
85. Застосування рядів до наближеного обчислення значень функцій, визначених інтегралів та розв'язування диференціальних рівнянь.
86. Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Поняття подвійного інтеграла. Властивості.
87. Обчислення подвійного інтеграла. Поняття повторного інтеграла. Подвійний інтеграл у полярних координатах.
88. Застосування подвійних інтегралів до задач геометрії та механіки (маса пластина, статичні моменти, моменти інерції).
89. Поняття потрійного інтеграла. Умови існування та властивості. Обчислення потрійного інтеграла.
90. Обчислення потрійного інтеграла. Потрійний інтеграл у полярних координатах. Застосування потрійних інтегралів до задач геометрії та механіки.
91. Поняття криволінійного інтеграла I роду (по довжині). Властивості. Обчислення криволінійного інтеграла I роду.
92. Обчислення криволінійного інтеграла I роду та його застосування.
93. Поняття криволінійного інтеграла II роду (по координатах). Властивості. Обчислення криволінійного інтеграла II роду.
94. Застосування криволінійного інтеграла II роду.
95. Інтеграл по замкненому контуру. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування
96. Поверхневі інтеграли
97. Скалярне поле. Градієнт. Похідна в напрямі.
98. Векторне поле: потік, дивергенція. Циркуляція, ротор.
99. Функція комплексної змінної.
100. Операційне числення.

### Рекомендована література

#### Основна

1. Вища математика. Диференціальні рівняння. Ряди: практикум для студентів інженерно-технічних спеціальностей / Н.М.Самарук, О.А.Поплавська. – Хмельницький: ХНУ, 2020. – 107 с.
2. Вища математика. Методичні рекомендації до виконання практичних та індивідуальних завдань з дисципліни для здобувачів першого (бакалавр) рівня вищої освіти. Частина 1. / Н.М. Самарук, О.А.Поплавська. – Хмельницький: ХНУ, 2023. – 105 с.
3. Вища математика: Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Навчальний посібник. [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за технічними спеціальностями / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. : В.А. Пилипенко, Є.В. Массалітіна. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 62 с.
4. Гречко А. Л., Дудкін М.Є. Збірник задач до розрахункових робіт з вищої математики: збірник завдань [Електронний ресурс] : навч. посіб. / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021 – 280 с. – URL: [Zbirnyk\\_zadach.pdf](#)
5. Коваленко Л.Б. Вища математика. Модуль 3 : навч. посібник / Л. Б. Коваленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 233 с.
6. Комплексний аналіз: навчальний посібник / П. В. Слюсарчук, Т. В. Боярищева, М. С. Герич, О. О. Погоріляк, О. О. Синявська, Г.І. Сливка-Тилищак. – Ужгород: «Шарк», 2020. – 174 с.
7. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: курс лекцій для студентів ІТ-спеціальностей: навч. посіб / А.О. Рамський, Н.О. Ярецька, О.А. Поплавська. Хмельницький: ХНУ. 2023. 269 с.
8. Математичний аналіз – 1: Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Математика» освітньо-професійної програми «Математика» / С. М. Гребенюк, Н. М. Д'яченко, М. І. Клименко, І. В. Красікова, О. О. Тітова, І. Г. Ткаченко. –Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2024. – 480 с.
9. Математичний аналіз : навч. посіб. [Електронний ресурс] / А. І. Щерба, А. М. Нестеренко, І. В. Мірошкіна; В. О. Щерба; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2023. – 513 с.
10. Математичний аналіз : практикум для здобувачів / О.А.Жерновникова, Т.І.Дейніченко, О.Д. Чібісов. –Харків: Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, 2021. – 96 с.
11. Музиченко С., Філон Л.. Практикум з математичного аналізу. Частина 1. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної. Навчальний посібник [електронне

видання]. – Чернігів: Національний університет «Чернігівський Колегіум» імені Т.Г. Шевченка, 2022. – 92 с.

**12.** Операційне числення : навч. посіб. / В. В. Веретельник, Г. М. Тимченко, І. О. Веретельник, О. В. Веретельник. – Харків: НТУ «ХП», 2021. – 81 с.

***Додаткова***

**13.** Вища математика. Ч. 3. Функції багатьох змінних : практикум / І. В. Хом'юк, В. В. Хом'юк. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 70 с.

**14.** Потаніна Т.В. Вища математика: «Векторний аналіз і теорія поля». Теорія і практика: навч. посібник / Т.В. Потаніна. – Х.: НТУ «ХП», 2019. – 151с.

**15.** Ільченко О.В. Посібник з курсу «Математичний аналіз» для студентів ННІ «Інститут геології» - 2021. – 65с.