

**МІНІСТЕРСТВО КУЛЬТУРИ ТА СТРАТЕГІЧНИХ КОМУНІКАЦІЙ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ КУЛЬТУРИ**

Факультет факультету культурології та соціальних комунікацій  
Кафедра музейно-туристичної діяльності

**Силабус**  
**«Вища математика та статистика»**

Галузь знань – 02 Культура

Спеціальність – 028 «Менеджмент соціокультурної діяльності»

Освітньо-професійна / освітньо-наукова програма – Менеджмент культури

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Харків, 2024

Силабус склав

кандидат технічних наук, доцент кафедри цифрових комунікацій та інформаційних технологій


Ярута Віктор Олексійович

Мова навчання – українська

Силабус затверджено на засіданні кафедри

Протокол № 1 від 15 серпня 2024 р

Завідувач кафедри менеджменту культури

та соціальних технологій  Геннадій АФЕНЧЕНКО

Силабус затверджено на засіданні ради факультету культурології

та соціальних комунікацій

Протокол № 1 від 26.08.24

Голова ради факультету  Наталя КОРЖИК

Зміни до силабусу затверджені на засіданні кафедри

Протокол № 10 від 20 листопада 2024 р.

Завідувач кафедри музейно-туристичної діяльності

 Анатолій ЦЕРБАНЬ

Зміни до силабусу затверджені на засіданні ради факультету культурології

та соціальних комунікацій

Протокол № 6 від 21.11.24

Голова ради факультету  Наталя КОРЖИК

## 1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО КУРС

Назва дисципліни / освітньої компоненти	<i>Вища математика та статистика</i>
Викладач (- і)	Ярута Віктор Олексійович
Контактний телефон та e-mail викладача	it.kdak@ukr.net
Інформація про консультації	Чт. – 14.00 Кафедра цифрових комунікацій та інформаційних технологій
Логіка вивчення курсу	<p><i>Пререквізити:</i> Навчальний курс «Вища математика та статистика» є базовим курсом, що розпочинає підготовку для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 028 «Менеджмент соціокультурної діяльності» освітньо-професійної програми «Менеджмент культури» та неперервно пов'язаний з іншими дисциплінами циклу, з метою формування у здобувачів здатності розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми у соціокультурній сфері, у сфері освіти та науки, креативної економіки і культуротворчих практик, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p><i>Постреквізити:</i> Матеріал дисципліни стане теоретичним підґрунтям подальшого вивчення інших курсів, таких, як: «Інформаційні системи та технології в менеджменті соціокультурної діяльності», «Управлінський облік та звітність у соціокультурній сфері», «Інвестиційний менеджмент у соціокультурній сфері», «Економіка» тощо — пов'язаних з кількісним аналізом реальних економічних даних та явищ; для підготовки курсових та кваліфікаційних робіт.</p>

## 2. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ

Навчальна дисципліна «Вища математика та статистика» ознайомлює здобувачів з основами сучасного математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і прикладних завдань менеджменту соціокультурної діяльності; формує в них уміння виконувати математичний аналіз систем соціокультурної сфери; сприяє розвитку логічного мислення. Якісна математична освіта є стрижневою складовою професійної компетентності бакалавра, який повинен володіти методами математичного моделювання, кількісного та якісного аналізу, обробки інформації, прогнозування та оптимізації. Знання, здобуті при вивченні вищої математики та статистики, широко застосовуються у навчальних курсах з макро- та мікроекономіки, маркетингу, менеджменту, в інших спеціалізованих курсах. Навчальна програма містить необхідний мінімум знань з математичного аналізу, інтегрального числення, теорії ймовірностей та випадкових величин.

## 3. МЕТА КУРСУ

«Вища математика та статистика» – нормативна навчальна дисципліна, що належить до циклу математичних та економічних навчальних дисциплін підготовки бакалаврів спеціальності 028 «Менеджмент соціокультурної діяльності».

Предметом вивчення курсу є математичні методи вищої та прикладної математики, що використовуються при вирішенні професійних задач, притаманних економічній та управлінській діяльності.

Оволодіння теоретичними засадами курсу передбачає знання, набуті при вивченні арифметики, алгебри та геометрії в рамках програми середньої школи.

**Мета** навчальної дисципліни – ознайомлення здобувачів з теоретичними основами вищої математики та формування у них навичок логічного мислення, здатності аналізувати, абстрагувати, моделювати, формалізувати та алгоритмізувати задачі, що виникають у рамках їх професійної діяльності.

#### 4. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

(визначаються відповідно до освітньо-професійної / освітньо-наукової програми)

ПРН9 Оцінювати сучасну соціокультурну ситуацію.

ПРН12 Формулювати, аргументувати професійні завдання

#### 5. КОМПЕТЕНТНОСТІ

(визначаються відповідно до освітньо-професійної / освітньо-наукової програми)

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел

#### 6. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

<b>Ознаки курсу</b>	Обов'язкова
<b>Формат курсу</b>	Денна 1 семестр(и)
<b>Обсяг курсу</b>	Зазначте за навчальним планом (відповідно до робочого навчального плану поточного навчального року):
	кількість кредитів – 4
	загальна кількість годин – 120
	аудиторних – 40
	самостійної роботи – 80
	тижневих годин для денної форми навчання – аудиторних – 3 год.
<b>Технічне і програмне забезпечення / обладнання</b>	Google Workspace for Education
<b>Форми, види навчальних занять та методи навчання (відповідно до навчального плану)</b>	<b>Форми:</b> навчальні заняття, самостійна робота, контрольні заходи <b>Види:</b> лекції / практичні <b>Методи:</b> При вивченні дисципліни використовуються методи інтерактивного, проблемного, колаборативного, активного навчання, метод Сократа, а також елементи методів навчання через відкриття та стимулювання активності
<b>Поточний контроль</b>	<b>Засобами оцінювання</b> та демонстрування результатів навчання є: 1. стандартизовані тести; 2. аналітичні звіти, реферати; 3. розрахункові та розрахунково-графічні роботи; 4. презентації результатів виконаних здобувачами практичних завдань.

	<p>Оцінювання знань здобувачів з дисципліни «Вища математика та статистика» здійснюється на основі результатів поточного контролю, проміжного контролю та підсумкового контролю у формі заліку у 1 семестрі. Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача до виконання конкретних практичних завдань. Об'єктом оцінювання знань здобувачів в процесі поточного контролю є:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) систематичність, активність та змістовність роботи здобувача протягом семестру над вивченням програмного матеріалу на практичних заняттях і самостійної роботи;</li> <li>2) виконання завдань практичних завдань;</li> <li>3) виконання завдань самостійної роботи.</li> </ol> <p>Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння учбового матеріалу, умінь самостійно опрацьовувати завдання, здатності осмислити зміст теми чи розділу. При контролі систематичності та активності роботи оцінюються: рівень знань, продемонстрований при виконанні завдань практичних занять та самостійної роботи.</p> <p>Проміжний контроль здійснюється шляхом проведення модулів (модульний контроль). Форма проведення – тестування.</p>
<p><b>Підсумковий контроль</b></p>	<p>Підсумковий контроль здійснюється за рейтинговою системою без проведення заліку або екзамену. Якщо здобувач набрав менше чім 60 балів, підсумковий контроль здійснюється за рейтинговою системою з проведенням заліку або екзамену з урахуванням вагового коефіцієнту (ВК). Форма проведення заліку та екзамену – тестування.</p> <p>Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Вища математика та статистика» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту</p>
<p><b>Політика курсу</b></p>	<p>Обов'язковими умовами опанування навчальної дисципліни «Комп'ютерна графіка» є:</p> <p>Систематичне виконання усіх поставлених завдань (дедлайни, запізнені завдання, пропущені завдання: лікарняні, академічна мобільність та ін.): кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем і заздалегідь оголошених здобувачам критеріїв та пояснюється в індивідуальному порядку на вимогу здобувача; у випадку не відпрацювання здобувачем усіх передбачених навчальним планом видів занять він не допускається до заліку;</p> <p>Відпрацювання пропущених занять на основі самостійної роботи з наданням відповідних результатів за встановленими формами виконання (пропущені заняття обов'язково мають бути відпрацьованими; форму і час відпрацювання здобувач погоджує з викладачем);</p> <p>Дотримання дисциплінарних та організаційних вимог (політика щодо відвідування, використання електронних пристроїв під час занять, їжі та напоїв тощо);</p> <p>Дотримання «Правил внутрішнього розпорядку для осіб, які здобувають вищу освіту в Харківській державній академії</p>

	<p>культури»  <a href="https://ic.ac.kharkov.ua/norm_base/pvr/pravila_s_20.pdf">https://ic.ac.kharkov.ua/norm_base/pvr/pravila_s_20.pdf</a>);  Дотримання академічної доброчесності (інформація щодо академічної доброчесності:  <a href="https://ic.ac.kharkov.ua/public_inf/acad_dobr/acad_dobr.html">https://ic.ac.kharkov.ua/public_inf/acad_dobr/acad_dobr.html</a>);  «Кодекс академічної доброчесності Харківської державної академії культури»:  <a href="https://ic.ac.kharkov.ua/norm_base/kodeks_ad/kodeks_ad.html">https://ic.ac.kharkov.ua/norm_base/kodeks_ad/kodeks_ad.html</a>);  Запобігання та протидія булінгу або цькуванню («Положення про політику запобігання і протидії булінгу (цькуванню) у ХДАК» <a href="https://ic.ac.kharkov.ua/public_inf/pologen/pologen/pologen_pzpb22.pdf">https://ic.ac.kharkov.ua/public_inf/pologen/pologen/pologen_pzpb22.pdf</a>).</p> <p>Визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти здійснюється відповідно до «Положення про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти у ХДАК» (<a href="https://ic.ac.kharkov.ua/public_inf/pologen/pologen/pologen_pvgn_23.pdf">https://ic.ac.kharkov.ua/public_inf/pologen/pologen/pologen_pvgn_23.pdf</a>).</p> <p>Невідкладне вирішення конфліктних ситуацій здійснюється відповідно до «Положення про політику і процедури вирішення конфліктних ситуацій в освітньому процесі в ХДАК» (<a href="https://ic.ac.kharkov.ua/public_inf/pologen/pologen/pologen_ppvks2.pdf">https://ic.ac.kharkov.ua/public_inf/pologen/pologen/pologen_ppvks2.pdf</a>).</p>
--	---

## 7. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових розділів і тем	Кількість годин			
	Усього	У тому числі		
		л	п.з.	с.р.
<b><i>Розділ 1. Основи математичного аналізу</i></b>				
Тема 1. Функції та границі	6	1	1	4
Тема 2. Похідна та диференціал функції.	12	2	2	8
Тема 3. Застосування похідної для дослідження функції	6	1	1	4
<i>Разом годин за розділом 1</i>	<i>24</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>16</i>
<b><i>Розділ 2. Інтегральне обчислення</i></b>				
Тема 4. Невизначений інтеграл	12	2	2	8
Тема 5. Визначений інтеграл	12	2	2	8
<i>Разом годин за розділом 2</i>	<i>24</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>16</i>
<b><i>Розділ 3. Основи класичної теорії ймовірностей</i></b>				
Тема 6. Предмет вивчення теорії ймовірностей. Випадкові події та їх ймовірності	6	1	1	4
Тема 7. Обчислення ймовірності випадкових подій за допомогою формул комбінаторики	6	1	1	4
Тема 8. Геометрична ймовірність. Безперервний ймовірнісний простір	6	1	1	4

Назви змістових розділів і тем	Кількість годин			
	Усього	У тому числі		
		л	п.з.	с.р.
Тема 9. Основні теореми теорії ймовірностей	6	1	1	4
Тема 10. Формула повної ймовірності. Ймовірність гіпотез.	6	1	1	4
Тема 11. Повторення випробувань. Схема Бернуллі	6	1	1	4
<i>Разом годин за розділом 3</i>	36	6	6	24
<b><i>Розділ 4. Випадкові величини</i></b>				
Тема 12. Випадкові величини. Дискретні та неперервні випадкові величини	6	1	1	4
Тема 13. Числові характеристики випадкових величин	6	1	1	4
Тема 14. Закони розподілу дискретних випадкових величин	6	1	1	4
Тема 15. Закони розподілу неперервних випадкових величин	6	1	1	4
Тема 16. Нормальний розподіл. Закон великих чисел	6	1	1	4
Тема 17. Системи двох випадкових величин	6	1	1	4
<i>Разом годин за розділом 4</i>	36	6	6	24
<b><i>Разом за курс</i></b>	<b>120</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>80</b>

## 8. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

**Шкала орієнтовного нарахування балів за основні форми навчальної діяльності:**

Розподіл балів за формами контролю:

- відвідування заняття – 0-1 бали;
- виконання практичного завдання – 3-5 бали;
- усне опитування – 1-2 бали;
- письмове тестування – 3-5 бали;
- підготовка та виступ з рефератом – 5-7 балів;

Можлива кількість балів, набраних до підсумкової форми контролю до 80 балів.

**Схема нарахування балів, які отримують здобувачі вищої освіти**

Розділ 1			Розділ 2		Розділ 3						Розділ 4					З а лі к	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16		T17
11	11	10	12	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82 – 89	<b>B</b>	добре	
74 – 81	<b>C</b>		
64 – 73	<b>D</b>	задовільно	
60 – 63	<b>E</b>		
35 – 59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

№ з/п	Вид контролю	Методи контролю
1.	Поточний	Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача до виконання конкретних практичних завдань.
2.	Періодичний	Періодичний контроль здійснюється шляхом проведення тестування
3.	Самостійна робота	Контроль здійснюється шляхом тестування
4.	Підсумковий контроль	Підсумковий контроль здійснюється за рейтинговою системою без проведення заліку. Якщо здобувач набрав менше ніж 60 балів, підсумковий контроль здійснюється за рейтинговою системою з проведенням заліку з урахуванням вагового коефіцієнту (ВК). Форма проведення заліку – тестування.

## 9. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

(за умови, якщо цей вид занять передбачений навчальним планом)

№	Тема практичного заняття	Кількість годин
1.	Область визначення функції	1
2.	Обчислення похідних функцій	2
3.	Побудова графіків функцій за допомогою похідних	1
4.	Основні методи інтегрування	2
5.	Засоби обчислення визначеного інтегралу	2
6.	Побудова ймовірного простору подій. Обчислення класичної та статистичної ймовірності випадкових подій.	1
7.	Використання формул комбінаторики для обчислення ймовірностей випадкових подій.	1
8.	Використання теорем додавання та добутку для вирішення задач	1
9.	Розрахунок геометричної ймовірності випадкових подій	1



№	Тема практичного заняття	Кількість годин
10.	Використання формули повної ймовірності та ймовірності гіпотез для розв'язання задач	1
11.	Вирішення задач на повторення випробувань	1
12.	Закон розподілу випадкової величини. Функція розподілу ймовірностей випадкових величин	1
13.	Розрахунок числових характеристик випадкових величин	1
14.	Вирішення задач на біноміальний, геометричний та гіпергеометричний закони розподілу дискретних випадкових величин	1
15.	Вирішення задач на рівномірний та показників розподіл неперервних випадкових величин	1
16.	Вирішення задач на нормальний розподіл неперервних випадкових величин	1
17.	Вирішення задач на функцію розподілення двомірної випадкової величини	1
	<b>Всього годин</b>	<b>20</b>

### 10. ТЕМИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№	Тема самостійної роботи	Кількість годин
1.	Обчислення границь функцій	4
2.	Основні формули диференціювання. Похідна та диференціал функції	8
3.	Дослідження функції за допомогою похідної та побудова графіків	4
4.	Табличні інтеграли. Властивості інтегралу	8
5.	Використання визначених інтегралів для вирішення задач	8
6.	Вирішення задач на класичну ймовірність	4
7.	Вирішення задач теорії ймовірностей з використанням формул комбінаторики	4
8.	Форми представлення та аналізу безперервного ймовірнісного простору	4
9.	Вирішення задач на умовну ймовірність	4
10.	Вирішення задач на формулу повної ймовірності	4
11.	Порівняльний аналіз існуючих схем повторення випробувань	4
12.	Прикладний аспект використання методів аналізу дискретних та неперервних випадкових величин	4
13.	Властивості математичного очікування та дисперсії випадкових величин	4
14.	Розрахунок математичних характеристик дискретних випадкових величин	4
15.	Розрахунок математичних характеристик неперервних випадкових величин	4
16.	Практичне значення закону великих чисел	4
17.	Практичний аспект використання систем двох випадкових величин	4
	<b>Загалом</b>	<b>80</b>

### 11. ПИТАННЯ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1. Поняття функції.

2. Границя змінної величини.
3. Теореми про нескінченно малі.
4. Типові границі.
5. Порівняння нескінченно малих.
6. Геометричне трактування похідної.
7. Похідні найпростіших тригонометричних функцій.
8. Похідні показникових функцій.
9. Похідні зворотних тригонометричних функцій.
10. Похідні вищих порядків.
11. Геометричний сенс диференціала.
12. Дослідження функцій за допомогою диференціального числення.
13. Первісна та невизначений інтеграл.
14. Інтегрування через розкладання підінтегральної функції на доданки.
15. Інтегрування за частинами.
16. Заміна змінної у визначеному інтегралі.
17. Визначення площі криволінійної фігури через інтегрування.
18. Розкрийте поняття «подія» та «випадкова подія».
19. Розкрийте відношення між подіями (послідовність, рівність, сума, добуток, різниця, протилежність).
20. Розкрийте поняття перестановки.
21. Поясніть чому дорівнює ймовірність суми подій.
22. Розкрийте поняття повторних досліджень.
23. Надайте визначення та правила обчислення математичного очікування.
24. Розкрийте поняття дисперсії випадкової величини.
25. Охарактеризуйте біноміальний розподіл випадкової величини.
26. Розкрийте поняття генеральної сукупності та вибірки.
27. Розкрийте правила складання графіків варіаційних рядів.
28. Розкрийте поняття дисперсії та стандартного відхилення.
29. Розкрийте поняття незміщеної оцінки.
30. Розкрийте поняття статистичної гіпотези.
31. Розкрийте поняття гіпотези про середнє значення нормального розподілення при невідомому  $\sigma$ .

## **12. ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОЇ ФОРМИ КОНТРОЛЮ**

1. Основні елементарні функції.
2. Границя функції.
3. Теореми про границі.
4. Способи знаходження границь.
5. Похідна функції
6. Похідні найпростіших алгебраїчних функцій.
7. Похідна складеної функції.
8. Похідні логарифмічних функцій.
9. Логарифмічне диференціювання.
10. Формули диференціювання.
11. Правило Лопіталя та застосування його для знаходження границі функції.
12. Загальна схема дослідження функцій за допомогою диференціального числення та побудова їх графіків.
13. Властивості невизначеного інтегралу.
14. Інтегрування через заміну змінної.
15. Властивості визначеного інтегралу.
16. Обчислення визначеного інтегралу через інтегрування за частинами.

17. Розкрийте всі види подій (достовірні, неможливі, несумісні, рівноможливі). Що таке повна група подій?
18. Надайте визначення класичної ймовірності.
19. Розкрийте, що таке сполучення.
20. Поясніть чому дорівнює ймовірність добутку подій.
21. Розкрийте поняття випадкової величини.
22. Надайте визначення та правила обчислення дисперсії.
23. Надайте визначення та наведіть приклади моментів випадкових величин.
24. Розкрийте поняття рівномірного розподілу.
25. Охарактеризуйте нормальний розподіл випадкової величини.
26. Розкрийте поняття варіаційного ряду та правила його створення.
27. Розкрийте сутність процесу пошуку емпіричної функції розподілення  $F^*(x)$ .
28. Розкрийте визначення середнього арифметичного.
29. Розкрийте поняття оцінки.
30. Розкрийте поняття довірчого інтервалу.
31. Розкрийте поняття гіпотези про середнє значення нормального розподілення при відомому  $\sigma$ .

### 13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДО КУРСУ

#### *Обов'язкова*

1. Асеев Г. Г., Коноваленко О.Є., Рибін О.М. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. посіб. Харків : ХДАК, 2004. 91 с.
2. Асеев Г. Г., Дьоміна В.М. Збірник задач з вищої математики (за фаховим спрямуванням). Харків : ХДАК, 2010. 79 с.
3. Вища математика. Основні означення, приклади, задачі. У 2 кн. / За ред. Г.Л. Кулініча. Київ : Либідь, 2003. Кн.1. Основні розділи. 400 с. Кн.2. Спеціальні розділи. 368 с.
4. Валеев К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: У 2 ч. Ч.1. – Київ : КНЕУ, 2001. 546 с. Ч.2. Київ : КНЕУ, 2002. 451 с.
5. Станішевський С.О. Вища математика. Харків : ХНАМГ, 2005. 270 с.
6. Колосов А.І., Якунін А.В., Наземцева Л.В. Збірник тестових завдань з вищої математики. Частина перша. Харків : ХНАМГ, 2006. 144 с.
7. Колосов А.І., Якунін А.В., Наземцева Л.В. Збірник тестових завдань з вищої математики. Частина друга. Харків : ХНАМГ, 2006. 110 с.
8. Пак В.В., Носенко Ю.Л. Вища математика. Донецьк : Сталкер, 2003. 495 с.
9. Вища математика : Підручник / За ред. Шинкарика М.І. Тернопіль : вид-во Карп'юка, 2003. 480 с.
10. Барковський В. В., Барковська Н.В. Математика для економістів. Вища математика. Київ : Національна академія управління, 1997. 397 с.
11. Неміш В. М., Процик А. І., Березька К. М. Практикум з вищої математики : Навч. посібник., 3-тє видання. Тернопіль : ТНЕУ в-во «Економічна думка», 2010. 304с.
12. Алілуйко А.М., Неміш В.М., Шинкарик М.І. Вища математика: комплексні практичні індивідуальні завдання : Навч. посібник. Тернопіль : ТНЕУ, 2013. 158 с.
13. Алілуйко А.М., Дзюбановська Н.В., Лесик О.Ф., Неміш В.М., Шинкарик М.І. Методичні вказівки для проведення тренінгів з вищої математики. Тернопіль : ТНЕУ, 2016. 90 с.
14. Економіко-математичне моделювання : Навч. посібник / За ред. О.Т. Іващук. Тернопіль : ТНЕУ «Економічна думка», 2008. 704 с.

#### *Додаткова*

15. Кривуца В.Г., Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика : Практикум. – Київ : ЦУЛ, 2003. 536 с.
16. Лубенська Т.В., Чупаха Л.Д. Вища математика в таблицях : Довідник. Київ : МАУП, 1999. 88 с.
17. Пастушенко С.М., Підченко Ю.П. Вища математика : Довідник. Київ : Діал, 2003. 461 с.
18. Жильцов О.Б., Торбін Г.М. Вища математика з елементами інформаційних технологій. Київ : МАУП, 2002. 408 с.
19. Михайленко В.М., Федоренко Н.Д. Збірник прикладних задач з вищої математики. Київ : Вид-во Європ. ун-ту, 2004. 121 с.
20. Методичні вказівки та контрольні завдання з вищої математики (для студентів заочної форми навчання усіх спеціальностей). Частина перша / А.І. Колосов та ін. Харків : ХНАМГ, 2006.
21. Методичні вказівки та контрольні завдання з вищої математики (для студентів заочної форми навчання усіх спеціальностей). Частина друга / А.І. Колосов та ін. Харків : ХНАМГ, 2006.

#### ***Інформаційні ресурси Інтернет***

1. Електронна економічна бібліотека. URL: <http://lukyanenko.at.ua> (дата звернення: 18.08.2023).
2. Довжик Михайло OnlineMSchool. Вивчення математики онлайн!!!. URL: <https://ua.onlinemschool.com/> (дата звернення: 18.08.2023).
3. Пасіхов Петро Якович Алгебра. Отримання знань: дистанційна підтримка освіти URL: <https://disted.edu.vn.ua/courses/work/22> – (дата звернення: 18.08.2023).