



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра вищої математики і фізики

**ПОГОДЖЕНО**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант ОПП «Фінанси, банківська  
справа та страхування»  
доц.  Сергій КОСТОРНОЙ  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

Завідувач кафедри ВМіФ  
доц.  Наталя ДЬОМІНА  
« 30 » серпня 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Прикладна математика»**


для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»  
зі спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок»  
за освітньо-професійною програмою «Фінанси, банківська справа та страхування»  
(на основі повної загальної середньої освіти)

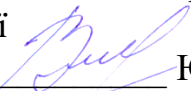
факультет економіки та бізнесу

2023– 2024 н.р.

Робоча програма «Прикладна математика» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок» за ОПП «Фінанси, банківська справа та страхування» (на основі повної загальної середньої освіти). – Запоріжжя, ТДАТУ. – 16 с.

Розробник: Леонтєва В. В., к.ф.-м.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Вища математика і фізика» протокол № 1 від «30» серпня 2023 року  
Завідувач кафедри ВМіФ  
к.т.н., доцент  Наталя ДЬОМІНА  
«30» серпня 2023 року

Схвалено методичною комісією факультету економіки та бізнесу для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок» за ОПП «Фінанси, банківська справа та страхування» (на основі повної загальної середньої освіти)  
Протокол № 1 «4» вересня 2023 року  
Голова комісії  Юлія ВОРОНІНА  
к.е.н., доцент  
«4» вересня 2023 р.

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<b>денна форма навчання</b>	
Кількість кредитів: <b>3</b>	Галузь знань: <b>07 «Управління та адміністрування»</b>	<b><u>Обов'язкова</u></b>	
Загальна кількість годин – <b>90</b>			
Змістових модулів – <b>2</b>	Спеціальність: <b>072 «Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок»</b>	Рік підготовки:	<b>Семестр</b>
		<b>1-й</b>	<b>1-й</b>
		<b>Вид занять</b>	<b>Кількість годин</b>
		Лекції	<b>20 год.</b>
		Лабораторні заняття	-
Тижневих годин: аудиторних занять – <b>4</b> самостійна робота студента – <b>3,6</b>	Ступінь вищої освіти: <b>«Бакалавр»</b>	Практичні заняття	<b>20 год.</b>
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	<b>50 год.</b>
		Форма контролю	<b>Диференц. залік</b>

## 2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Прикладна математика» є обов'язковою компонентою ОП та вивчається згідно з навчальним планом підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок», денної форми навчання. Дисципліна спрямована на формування у здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти загальних та фахових компетентностей щодо володіння основними математичними методами, необхідними для аналізу і моделювання процесів і явищ при розв'язанні задач, що виникають в практичній діяльності фахівців в області фінансів, банківської справи, страхування та фондового ринку, вибору найкращих методів реалізації розв'язків економічних задач. Дисципліна зорієнтована на вивчення питань математичної теорії статистичних рядів, гіпотез, кореляційного, регресійного аналізу, оцінки параметрів, визначення апроксимуючих залежностей, методології аналізу й математичного моделювання часових рядів, розв'язання неструктурованих та слабо структурованих проблем із використанням методів експертного оцінювання та теорії прийняття рішень. Дисципліна «Прикладна математика» є поєднувальною ланкою між основним курсом математики і спеціальними дисциплінами, складовою частиною професійного навчання студента.

**Метою** дисципліни є забезпечення міцного і свідомого оволодіння системою математичних знань, умінь і навичок прикладної математики, які необхідні для подальшого глибокого засвоєння багатьох базових та професійно-орієнтованих дисциплін, а також засвоєння їх у практичній діяльності, і на цій підставі формування висококваліфікованого сучасного фахівця.

**Завданнями** дисципліни є вивчення теоретичних засад, основних принципів та інструментарію математичного апарату, який використовується при вирішенні прикладних задач економіки, фінансів, банківської справи, страхування та фондового ринку, розвиток навичок творчого дослідження та математичного моделювання економічних процесів у даній сфері.

**Об'єктом** навчальної дисципліни є процес формулювання та розв'язання прикладних математичних задач.

**Предметом** навчальної дисципліни є основні засади, процедури і методи прикладної математики у напрямку професійного спрямування.

### **Результати навчання (з урахуванням soft skills)**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти наступними компетентностями:

### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми в ході професійної діяльності у галузі фінансів, банківської справи та страхування або у процесі навчання, що передбачає застосування окремих методів і положень фінансової науки та характеризується невизначеністю умов і необхідністю врахування комплексу вимог здійснення професійної та навчальної діяльності.

### **Загальні компетентності**

ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 03. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК 07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 08. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 10. Здатність працювати у команді.

ЗК 12. Здатність працювати автономно.

### **Фахові компетентності**

ФК 11. Здатність підтримувати належний рівень знань та постійно підвищувати свою професійну підготовку.

### **Основні результати навчання**

РН 01. Знати та розуміти економічні категорії, закони, причинно-наслідкові та функціональні зв'язки, які існують між процесами та явищами на різних рівнях економічних систем.

РН 10. Ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання економічних даних, збирати та аналізувати необхідну фінансову інформацію, розраховувати показники, що характеризують стан фінансових систем.

РН 16. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

РН 19. Виявляти навички самостійної роботи, гнучкого мислення, відкритості до нових знань.

### **Soft skills:**

– **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;

– **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;

– **керування часом:** уміння справлятися із завданнями вчасно;

– **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;

– **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати;

– **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до навколишніх.

**Міждисциплінарні зв'язки з урахуванням структурно-логічної схеми ОПШ «Облік і оподаткування».**

Перелік навчальних дисциплін, знання з яких потрібні для вивчення освітньої компоненти ПМ: курс математики середньої школи.

Перелік навчальних дисциплін, вивчення яких у подальшому базується на матеріалі освітньої компоненти ПМ: «Теорія бухгалтерського обліку», «Гроші і кредит», «Фінанси I, II», «Фінанси домогосподарств», Навчальна практика «Вступ до фаху», при підготовці і захисті курсових робіт, а також тез доповідей та матеріалів наукових конференцій.

### **3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Змістовий модуль 1. Методологія аналізу та математичне моделювання статистичних експериментальних та спостережуваних даних.**

#### **ТЕМА 1 Статистичні ряди розподілу**

[1, с.132-147, 2, 5-48, конспект лекцій за темою 1]

Основні поняття. Статистичні ряди розподілу. Побудова статистичних рядів та їх графічне зображення. Статистичні параметри рядів розподілу. Числові характеристики вибірки. Алгоритм вибіркового методу.

#### **ТЕМА 2 Статистичні гіпотези**

[1, с.165-221, 2, с.52-79, конспект лекцій за темою 2].

Статистичні гіпотези та критерії. Закон нормального розподілу ймовірностей. Критерій узгодженості Пірсона ( $\chi^2$ ) Перевірка на однорідність дисперсій за критерієм Фішера. Перевірка на однорідність дисперсій за критерієм Кохрена.

#### **ТЕМА 3 Кореляційно-регресійний аналіз**

[2, с.82-106, конспект лекцій за темою 3]

Задачі та основні поняття кореляційного та регресійного аналізу. Коефіцієнт кореляції, визначення та властивості. Рівняння лінійної регресії. Перевірка гіпотези про значимість коефіцієнта кореляції. Визначення параметрів рівняння лінійної залежності.

#### **ТЕМА 4 Метод найменших квадратів оцінки параметрів (МНК)**

[1, с. 141-147, 2, с.104-130, 4, с.116-119, конспект лекцій за темою 4]

МНК оцінки параметрів лінійної залежності. МНК визначення параметрів параболічної залежності. Обчислення коефіцієнтів та параметрів множинної кореляції.

**Змістовий модуль 2. Методологія аналізу та математичне моделювання часових рядів. Методологія розв'язання неструктурованих та слабо структурованих проблем.**

**ТЕМА 5 Врахування часової структури експериментальних й спостережуваних даних. Передмодельна аналітика часових рядів: поняття, методики та етапи аналізу. Попередній аналіз**

[4, с.11-26, конспект лекцій за темою 5]

Поняття про аналітику даних. Вихідні поняття, сутність, характерні риси та види даних. Методики передмодельного аналізу часових рядів. Аналітичний

інструментарій аналізу часових рядів. Засоби формалізованого представлення часових рядів. Основні етапи передмодельного аналізу часових рядів. Попередній аналіз часових рядів: сутність, основні підходи, критерії та умови проведення. Характеристика аномальних даних та умов їх виникнення, похибки 1 та 2 роду. Основні підходи до виявлення та усунення аномальностей. Сутність та основні етапи статистичного аналізу часових рядів. Методи та підходи до перевірки гіпотези про існування тренду у послідовностях часових рядів.

### **ТЕМА 6 Прогнозна аналітика та математичне моделювання часових рядів. Використання простої прогновної методології аналізу та моделювання часових рядів**

[4, с.26-46, 116-119, 5, с.343-345, конспект лекцій за темою 6]

Основні випадки, у яких можуть застосовуватися методи екстраполяції. Сутність та основні відмінності екстраполяції та інтерполяції. Основні методи простої та складної прогновної екстраполяції. Прогнозування за одномірною динамічною послідовністю даних методами екстраполяції середнього та тренду. Основні аналітичні показники динаміки часових рядів та їх застосування у прогнозній аналітиці даних. Дослідження сезонності та циклічності у послідовностях часових рядів. Метод екстраполяції на основі індексу сезонності.

### **ТЕМА 7 Прогнозна аналітика та математичне моделювання часових рядів. Використання складної прогновної методології аналізу та моделювання часових рядів**

[4, с.46-68, 116-119, конспект лекцій за темою 7]

Сутність адаптивних методів. Різниця між адаптивними методами та методами простої прогновної екстраполяції. Основні адаптивні методи аналізу й моделювання: метод ковзної середньої, метод експоненціального згладжування даних. Основні умови застосування адаптивних методів. Візуалізація отримуваних результатів.

### **ТЕМА 8 Методологія розв'язання неструктурованих проблем**

[3, с.17-37, 42-43, 116-134, конспект лекцій за темою 8]

Основні поняття та визначення. Проблеми та методи експертного оцінювання. Поняття про ранжування. Основні види представлення ранжируваного ряду. Методика побудови ранжируваного ряду. Методологія експертного оцінювання за методом безпосереднього ранжирування та методом парних порівнянь. Визначення узгодженості суджень експертів. Особливості та умови використання методів.

### **ТЕМА 9 Методологія розв'язання слабо структурованих проблем із використанням класичних, похідних та складених критеріїв прийняття рішень**

[3, с.4-15, 84-108, 147-161, конспект лекцій за темою 9]

Основні поняття та визначення теорії прийняття рішень. Види задач прийняття рішень, використовуваних при дослідженні слабо структурованих проблем. Методологія теорії прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику. Матриця рішень та оціночні функції. Класичні критерії теорії прийняття рішень при розв'язанні слабо структурованих проблем. Приклад використання класичних

критеріїв до розв'язання практичних задач. Особливості підходу до розв'язання слабо структурованих проблем із використанням похідних й розширених критеріїв прийняття рішень. Похідні критерії теорії прийняття рішень при розв'язанні слабо структурованих проблем. Розширені критерії теорії прийняття рішень при розв'язанні слабо структурованих проблем. Приклад використання похідних й розширених критеріїв до розв'язання практичних задач.

#### 4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид заняття	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			Годин				Бали
			лк	лаб	прак	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b><i>Змістовий модуль 1. Методологія аналізу та математичне моделювання статистичних експериментальних та спостережуваних даних</i></b>							
1	Лекція 1	Статистичні ряди розподілу.	2				
	Самостійна робота 1	Опрацювання теоретичного матеріалу лекції 1.				2	1
	Практичне заняття 1	Вибірковий метод обробки статистичних даних.			2		5
	Самостійна робота 2	Підготовка до практичного заняття 1.				2	1
2	Лекція 2	Статистичні ряди розподілу.	2				
	Самостійна робота 3	Підготовка до лекції 2.				2	1
	Практичне заняття 2	Вибірковий метод обробки статистичних даних.			2		5
	Самостійна робота 4	Підготовка до практичного заняття 2.				2	1
3	Лекція 3	Статистичні гіпотези.	2				
	Самостійна робота 5	Підготовка до лекції 3.				2	1
	Практичне заняття 3	Критерій узгодженості Пірсона.			2		5
	Самостійна робота 6	Підготовка до практичного заняття 3.				2	1
4	Лекція 4	Кореляційно-регресійний аналіз.	2				
	Самостійна робота 7	Підготовка до лекції 4.				2	1
	Практичне заняття 4	Кореляційний аналіз. Лінійна залежність.			2		5
	Самостійна робота 8	Підготовка до практичного заняття 4.				2	1
5	Лекція 5	Метод найменших квадратів оцінки параметрів (МНК).	2				
	Самостійна робота 9	Підготовка до лекції 5.				2	1
	Практичне заняття 5	Методи оцінки параметрів лінійної регресії. Регресійний			2		10



		аналіз. Параболічна залежність. Апроксимація експериментальних даних нелінійними залежностями. Множинна кореляція.					
	Самостійна робота 10	Підготовка до практичного заняття 5.				2	1
6,7	Самостійна робота 11, 12	Підготовка до ПМК-1.				5	
	ПМК-1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1.					10
<b>Всього за змістовий модуль - 45 год.</b>			<b>10</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>50</b>
<b><i>Змістовий модуль 2. Методологія аналізу та математичне моделювання часових рядів. Методологія розв'язання неструктурованих та слабо структурованих проблем</i></b>							
8	Лекція 6	Врахування часової структури експериментальних й спостережуваних даних. Передмодельна аналітика часових рядів: поняття, методики та етапи аналізу. Попередній аналіз	2				
	Самостійна робота 13	Підготовка до лекції 6.				2	1
	Практичне заняття 6	Врахування часової структури експериментальних й спостережуваних даних. Передмодельна аналітика часових рядів: поняття, методики та етапи аналізу. Попередній аналіз			2		5
	Самостійна робота 14	Підготовка до практичного заняття 6.				2	1
9	Лекція 7	Прогнозна аналітика та математичне моделювання часових рядів. Використання простої прогнозної методології аналізу та моделювання часових рядів.	2				
	Самостійна робота 15	Підготовка до лекції 7.				2	1
	Практичне заняття 7	Прогнозна аналітика та математичне моделювання часових рядів. Використання простої прогнозної методології аналізу та моделювання часових рядів.			2		5
	Самостійна робота 16	Підготовка до практичного заняття 7.				2	1
10	Лекція 8	Прогнозна аналітика та математичне моделювання часових рядів. Використання складної прогнозної методології аналізу та моделювання часових рядів.	2				
	Самостійна робота 17	Підготовка до лекції 8.				2	1
	Практичне заняття 8	Прогнозна аналітика та математичне моделювання часових рядів.			2		5

		Використання складної прогнозної методології аналізу та моделювання часових рядів.					
	Самостійна робота 18	Підготовка до практичного заняття 8.				2	1
11	Лекція 9	Методологія розв'язання неструктурованих проблем.	2				
	Самостійна робота 19	Підготовка до лекції 9.				2	1
	Практичне заняття 9	Методологія розв'язання неструктурованих проблем.			2		5
	Самостійна робота 20	Підготовка до практичного заняття 9.				2	1
12	Лекція 10	Методологія розв'язання слабо структурованих проблем із використанням класичних, похідних та складених критеріїв прийняття рішень.	2				
	Самостійна робота 21	Підготовка до лекції 10.				2	1
	Практичне заняття 10	Методологія розв'язання слабо структурованих проблем із використанням класичних, похідних та складених критеріїв прийняття рішень.			2		5
	Самостійна робота 22	Підготовка до практичного заняття 10.				2	1
13,14	Самостійна робота 23,24	Підготовка до ПМК-2.				5	
	ПМК-2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2.					10
<b>Всього за змістовий модуль 2 – 45 год.</b>			<b>10</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>50</b>
<b>Диференційований залік</b>							
<b>Всього з навчальної дисципліни – 90 год.</b>							<b>100</b>

## 5 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

### *Підсумковий модульний контроль 1*

1. Поняття генеральної сукупності.
2. Поняття вибірки.
3. Поняття та обчислення частоти ряду.
4. Поняття та обчислення відносної частоти ряду.
5. Статистичні ряди розподілу.
6. Побудова дискретного ряду розподілу.
7. Побудова інтервального ряду розподілу.
8. Визначення кількості інтервалів ряду.

9. Визначення довжини інтервалів ряду.
10. Графічне зображення статистичних рядів розподілу.
11. Полігон частот/відносних частот.
12. Гістограма частот/відносних частот.
13. Числові характеристики варіаційного ряду розподілу.
14. Середнє арифметичне.
15. Дисперсія.
16. Виправлена дисперсія.
17. Середнє квадратичне відхилення.
18. Коефіцієнт варіації.
19. Поняття та обчислення моди ряду.
20. Поняття та обчислення медіани ряду.
21. Поняття та обчислення коефіцієнту асиметрії.
22. Поняття та обчислення коефіцієнту ексцесу.
23. Сутність, задачі та алгоритм вибіркового методу.
24. Поняття про статистичні гіпотези.
25. Види гіпотез.
26. Поняття статистичного критерію.
27. Поняття критичної області.
28. Поняття критичної точки.
29. Поняття критерію узгодженості.
30. Рівень значимості. Помилки першого та другого роду.
31. Нормальний закон розподілу ймовірностей генеральної сукупності.
32. Функція щільності нормального розподілу сукупності.
33. Перевірка гіпотези про нормальний розподіл сукупності за критерієм Пірсона.
34. Крива Гауса.
35. Властивості кривої Гаусса.
36. Алгоритм побудови кривої Гаусса.
37. Перевірка гіпотези про рівність та однорідність дисперсій.
38. Види залежностей, кореляційна залежність.
39. Коефіцієнт кореляції та його властивості.
40. Перевірка гіпотези про значимість коефіцієнта кореляції.
41. Сутність та задачі регресійного аналізу.
42. Лінійна залежність, побудова рівняння лінійної регресії між ознаками.
43. Сутність та алгоритм метода найменших квадратів (МНК).
44. Знаходження параметрів лінійної регресії.
45. Визначення апроксимуючої залежності. Лінеаризація функцій.
46. Визначення параметрів нелінійних залежностей.
47. Множина кореляція.
48. Парні, частині коефіцієнти кореляції.
49. Обчислення коефіцієнтів та параметрів множинної кореляції.
50. МНК обчислення параметрів параболічної залежності.

## ***Підсумковий модульний контроль 2***

1. Що називається спостереженням?
2. Що називається часовим рядом спостережуваних даних? Сформулюйте основні види часових рядів.
3. Наведіть структуру часового ряду.
4. Наведіть основні етапи попереднього аналізу часових рядів.
5. Що називається аномальним значенням ряду? Сформулюйте причини виникнення аномальних значень у часових рядах.
6. Яким чином здійснюється перевірка нормальності значень часових рядів? У якому випадку значення ряду вважається аномальним?
7. Способи коригування аномальних значень часових рядів.
8. Сформулюйте поняття тренду (тенденції) у часових рядах.
9. Сформулюйте поняття сезонних коливань часових рядів.
10. В чому полягає різниця між циклічними та сезонними коливаннями в часових рядах?
11. За якими критеріями перевіряється наявність тенденції у часовому ряді?
12. Наведіть основні етапи використання критерію серій.
13. Що розуміється під серією?
14. Яким чином за критерієм висхідних та спадних серій будується послідовність плюсів та мінусів?
15. Наведіть основні етапи використання критерію, заснованого на порівнянні середніх рівня ряду.
16. Розкрийте сутність методу Форстера-Стюарта. В чому полягають переваги методу Форстера-Стюарта в порівнянні з іншими критеріями перевірки наявності тенденції у часовому ряді?
17. За яких умов використовується критерій послідовних різниць?
18. Розкрийте поняття екстраполяції.
19. Розкрийте поняття та наведіть основні види простої прогнозної екстраполяції часових рядів.
20. В чому полягає екстраполяція середнього? Наведіть етапи реалізації методу. Як за методом екстраполяції середнього побудувати прогноз на наступні 5 років?
21. У яких випадках застосовується екстраполяція середнього?
22. Яким чином розраховується помилка прогнозів за методом екстраполяції середнього?
23. В чому полягає екстраполяція тренду? Наведіть етапи реалізації методу.
24. Наведіть сутність та етапи використання методу найменших квадратів. Яким чином проводиться вибір найкращого виду апроксимуючої кривої за методом найменших квадратів?
25. В чому полягає відмінність коефіцієнту росту від коефіцієнта приросту? Що розуміється під пунктами росту?
26. В чому полягає сутність методу «екс-пост»? Як за допомогою методу «екс-пост» перевірити адекватність обраної прогнозної моделі?
27. Що називають сезонною хвилею?
28. Наведіть основні етапи використання методу екстраполяції на основі індексу

сезонності.

29. Що розуміється під адаптивними методами?
30. Для чого проводиться згладжування часових рядів?
31. Наведіть вигляд та охарактеризуйте адитивну модель часового ряду. Яким чином за вихідними даними спостереження обирається адитивна модель ряду?
32. Наведіть вигляд та охарактеризуйте мультиплікативну модель часового ряду. Яким чином за вихідними даними спостереження обирається мультиплікативна модель ряду?
33. Стисло охарактеризуйте етапи реалізації методу ковзної середньої.
34. В чому полягає відмінність методу ковзної середньої за використанням адитивної та мультиплікативної моделей часового ряду?
35. Як знаходяться скоригована оцінка сезонної компоненти?
36. Яким чином і з якою метою здійснюється усування сезонності із часовому ряді?
37. Як розраховується сезонна компонента часового ряду за методом ковзної середньої?
38. Яким чином оцінюється точність моделі за методом ковзної середньої при використанні адитивної моделі ряду?
39. Чи може бути використаний метод ковзної середньої для моделювання циклічної складової ряду?
40. В чому полягає сутність методу експоненціального згладжування?
41. Розкрийте сутність процесу адаптації моделі до вихідних даних за методом експоненціального згладжування.
42. В чому полягають основні переваги методу експоненціального згладжування порівняно із методом ковзної середньої?
43. Наведіть етапи реалізації методу експоненціального згладжування часових рядів.
44. В чому спостерігаються складнощі із застосування експоненціального згладжування часових рядів?
45. Яким чином обчислюється параметр згладжування в методі експоненціального згладжування?
46. Неструктуровані проблеми та методи їх вирішення.
47. З якою метою в математичному моделюванні застосовуються методи експертного оцінювання? Проблеми експертного оцінювання.
48. Поняття експертизи. Види експертиз.
49. Загальні методи експертного оцінювання.
50. Яким чином можна перевірити значимість інформації, отриманої від експертів?
51. Як розраховується сумарний (результуючий) ранг?
52. Як визначається вага факторів (цілей), визначених експертами?
53. Методи експертного оцінювання для розв'язання задач прийняття рішень.
54. Поняття про ранжирування. Основні види ранжирувань.
55. Що таке ранг? Як його визначають? Як визначається стандартизований ранг?
56. Що таке ранжируваний ряд? Які існують способи побудови ранжируваного ряду?

57. Яким методом можна побудувати результуюче ранжирування?
58. Сутність, особливості та умови використання методу безпосереднього ранжирування. У чому полягають недоліки методу безпосереднього ранжирування? Які існують способи їх усунення?
59. Методологія експертного оцінювання за методом безпосереднього ранжирування. Визначення узгодженості суджень експертів за методом безпосереднього ранжирування.
60. Сутність, особливості та умови використання методу парних порівнянь.
61. Методологія експертного оцінювання за методом парних порівнянь. Як знайти результуюче ранжирування методом парних порівнянь? Визначення узгодженості суджень експертів за методом парних порівнянь.
62. Які вимоги висуваються при побудові матриці суджень експертів?
63. Слабо структуровані проблеми та методи вирішення.
64. Наведіть та охарактеризуйте основні поняття теорії прийняття рішень.
65. Що називається грою з природою? У чому полягає відмінна риса прийняття рішення в грі з «природою»?
66. Сформулюйте основне призначення ТПР.
67. Що таке величина ризику в грі з природою?
68. Матриця рішень. Правила побудови.
69. Сформулюйте поняття оціночної функції. Наведіть та охарактеризуйте основні види оціночних функцій.
70. Класичні критерії прийняття рішень.
71. Похідні критерії прийняття рішень.
72. Розширені критерії прийняття рішень.
73. Сформулюйте основні етапи використання критерію Вальда (мінімаксу).
74. В чому полягає критерій Байєса-Лапласа?
75. Розкрийте послідовність проведення дослідження за критерієм Севіджа.
76. В чому полягає критерій Ходжа-Лемана?
77. Що таке коефіцієнт песимізму в критерії Гурвіца?
78. Опишіть критерій Гурвіца.
79. Який з критеріїв прийняття рішень орієнтований тільки на матрицю із додатними коефіцієнтами?
80. Який з критеріїв прийняття рішень орієнтований тільки на матрицю із від'ємними коефіцієнтами?
81. Опишіть критерій Гермейєра.
82. Що визначає ваговий множник с критерію Гурвіца?
83. Запишіть правило вибору, що відповідає критерію Ходжа-Лемана (HL).
84. З яким критерієм становиться ідентичним критерій Гермейєра у випадку рівномірного розподілу ймовірностей станів середи?
85. Що визначає ваговий множник критерію Ходжа-Лемана (HL)?
86. Що таке опорне значення в критерії VL (MM)?
87. Опишіть застосування критерію VL (MM).
88. Що визначає рівень допустимого ризику в критерії VL (MM)?
89. Опишіть застосування критерію VL(S).
90. Опишіть критерій добутків.

## 6 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання, які використовуються в процесі проведення лекційних та практичних занять з навчальної дисципліни «Прикладна математика»: лекція, пояснення, евристична бесіда, аналітичний метод, тренувальні вправи, розв'язання задач, мозковий штурм.

## 7 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Найко Д.А. Шевчук О. Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. Вінниця : ВНАУ, 2020. 382 с.
2. Василенко О. А., Сенча І. А. Математично-статистичні методи аналізу у прикладних дослідженнях: навч. посіб. Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2011. 166 с.
3. Пономаренко В. С., Павленко Л. А., Беседовський О. М. та ін. Методи та системи підтримки прийняття рішень в управлінні еколого-економічними процесами підприємств : навч. посіб. Харків : Вид. ХНЕУ, 2012. 272 с.
4. Леонт'єва В. В., Кондрат'єва Н. О. Математичне моделювання виробничих процесів : навч.-метод. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2011. 120 с.
5. Павленко П. М. Основи математичного моделювання систем і процесів : навч. посіб. Київ : НАУ, 2014. 274 с.

### Допоміжна

6. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика. 5-те видання. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 424 с.
7. Бахрушин В. Є. Методи аналізу даних : навч. посіб. для студентів. Запоріжжя : КПУ, 2011. 268 с.
8. Бідюк П. І, Романенко В. Д., Тимошук О. Л. Аналіз часових рядів : підручник. Київ : ВПК «Політехніка», 2013. 599 с.
9. Бідюк П. І., Гожий О. П. Ймовірнісно-статистичні методи моделювання і прогнозування. Миколаїв : Чорноморський державний університет ім. Петра Могили, 2014. 440 с.
10. Бутко М. П. та ін. Теорія прийняття рішень: підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2018. 360 с.
11. Василевич Д. Ф., Юртин І. І. Прийняття рішень за умов конфлікту та невизначеності. Київ : Київський ун-т ім. Б. Грінченка, 2013. 128 с.
12. Волошин О. Ф., Мащенко С. О. Теорія прийняття рішень: навч. посіб. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. 304 с.
13. Горкавий В. К., Ярова В. В. Математична статистика : навч. посіб. Київ : ВД «Професіонал», 2004. 384 с.
14. Дмитрієнко В. Д., Кравець В. О., Леонов С. Ю. Вступ до теорії і методи прийняття рішень : навч. посіб. Харків : НТУ «ХП», 2010. 139 с.

15. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І., Савіна С. С. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч.-метод. посіб. : У 2-х ч. Ч. II. Математична статистика. Київ : КНЕУ, 2005. 384 с.
16. Лебедєв Є. О., Лівінська Г. В., Розора І. В., Шарапов М. М. Математична статистика. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2016. 160 с.
17. Лугінін О. Є., Білоусова С. В. Статистика : підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2005. 580 с.
18. Мармоза А. Т. Практикум з математичної статистики : навч. посіб. Київ : Кондор, 2004. 264 с.
19. Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. Львів: ЛьвДУВС, 2017. 292 с.
20. Панкратова Н. Д., Малафєєва Л. І. Метод Делфі. Методологія та застосування. Київ : Наук. думка. 2017. 248 с.
21. Петруня Ю. Є. та ін. Прийняття управлінських рішень : навч. посіб. Дніпропетровськ : Університет митної справи та фінансів, 2015. 209 с.
22. Сторожук В. П., Кустовська О. В., Ткач Є. І., Шост І. М. та ін. Курс лекцій з дисципліни «Статистика». Частина 1. Теорія статистики / за ред. Є. І. Ткача. Тернопіль: Економічна думка, 2006. 224 с.
23. Юрченко М. Є. Прогнозування та аналіз часових рядів: методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи студентів. Чернігів : ЧНТУ, 2018. 88 с.
24. Яровий А. Т., Страхов Є. М. Багатовимірний статистичний аналіз : навч.-метод. посіб. для студ. матем. та екон. фахів. Одеса: Астропринт, 2015. 132 с.

## 8 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ. <https://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=2661>.
2. Наукова бібліотека ТДАТУ. <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>.
3. Сайт кафедри ВМ. <http://tsatu.edu.ua/vmf>.
4. Електронні ресурси з математики. *Бібліотека TWIRPX*. URL : [https://www.twirpx.com/files/#files\\_mathematics](https://www.twirpx.com/files/#files_mathematics).
5. Наукові ресурси. *Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського*. URL : <http://www.nbuv.gov.ua/node/1539>.
6. Mathematics. *UMass Boston Open Courseware*. URL : <http://ocw.umb.edu/mathematics.html>.
7. Maths Resources Index. *The Economics Network*. URL : <https://www.economicsnetwork.ac.uk/subjects/mathsforscientists>.
8. Science, Maths & Technology. *Learning Space. The Open University*. URL : <https://www.open.edu/openlearn/science-maths-technology>.