

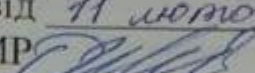
МІНІСТЕРСТВО ФІНАНСІВ УКРАЇНИ  
УНІВЕРСИТЕТ ДЕРЖАВНОЇ ФІСКАЛЬНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут обліку, аналізу та аудиту

Кафедра управлінського обліку бізнес-аналітики та статистики

Затверджено

Науково-методичною радою  
Університету,

протокол від 11 жовтня 2021 р. № 1  
Голова НМР  О.А. Шевчук

**Робоча програма**

**навчальної дисципліни**

“Математичні методи, моделі та інформаційні технології  
у наукових дослідженнях”

я підготовки здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня  
денної та заочної форми навчання

галузь знань 07 «Управління і адміністрування»

спеціальність: 072 «Фінанси, банківська справа та страхування»

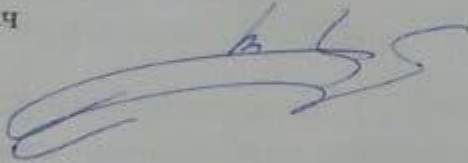
ОНП «Фінанси, банківська справа та страхування»

Статус дисципліни: обов'язкова

Ірпінь – 2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях» складена на основі освітньо-наукової програми «Фінанси, банківська справа та страхування» третього (освітньо-наукового) рівня, спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа та страхування», затвердженої Вченою радою УДФСУ 14.09.2020 р. (протокол № 10).

Укладач



Т.М. Паянок, доцент, к.е.н.  
завідувач кафедри управлінського обліку,  
бізнес-аналітики та статистики

Рецензенти:



Ю.М. Коваленко, професор, д.е.н.,  
професор кафедри фінансових ринків  
В.М. Краєвський, професор, д.е.н.,  
професор кафедри управлінського обліку,  
бізнес-аналітики та статистики

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто та схвалено кафедрою управлінського обліку, бізнес-аналітики та статистики, протокол від 4.01.2021 р. № 8.

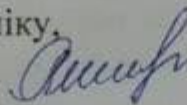
Завідувач кафедри



Т.М. Паянок, доцент, к.е.н.

Розглянуто і схвалено вченою радою Навчально-наукового інституту обліку, аналізу та аудиту, протокол від 11.01.2021 р. № 9.

В.о.голови Вченої ради ННІ обліку,  
аналізу та аудиту



А.М. Савченко, доцент, к.е.н.

Завідувач навчально-методичного  
відділу



І.В. Качур, к.б.н., доцент

Регістраційний №

## ЗМІСТ

	Стор.
1. Передмова	4
2. Опис навчальної дисципліни	5
2.1.Перелік компетентностей, формування яких забезпечує вивчення дисципліни	5
2.2.Результати навчання	5
2.3.Пререквізити та постреквізити вивчення	6
2.4.Структура навчальної дисципліни	7
3. Зміст навчальної дисципліни за змістовними модулями	8
4. Критерії оцінювання	14
5. Засоби оцінювання	19
6. Форми та перелік питань до поточного та підсумкового контролю	19
7. Рекомендована література	21

## 1.ПЕРЕДМОВА

Мета навчальної дисципліни: “Математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях” є формування системи теоретичних знань та практичних навичок у використанні математичних методів та моделей, інформаційних технологій для проведення наукових досліджень.

Завдання навчальної дисципліни: “Математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях” є: сформувати теоретичну базу з методології дослідження соціально-економічних процесів за допомогою математичних методів і моделей; виробити практичні навички щодо:

побудови моделей, оцінюванні їхніх параметрів для пояснення поведінки досліджуваних економічних явищ;

перевірки висунутих гіпотез про властивості економічних показників і форми їхніх зв'язків;

оцінки й використання результатів аналізу для прогнозу й прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Об'єкт вивчення: соціально-економічні процеси.

Предмет вивчення курсу: є математичні методи і моделі, які можна побудувати за допомогою програмного забезпечення, визначення можливостей їхнього використання для опису, аналізу й прогнозування реальних економічних процесів.

**Методи та форми навчання:** при викладанні дисципліни використовується дослідницький (полягає у самостійному розв'язанні пізнавального завдання з використанням програмного забезпечення), частково-пошуковий (студент самостійно обирає шляхи, прийоми і засоби у побудові моделей власного дисертаційного дослідження) і проблемний (викладачем створюється проблемна ситуація, яку студент вирішує обираючи оптимальний варіант) методи навчання. При викладанні дисципліни застосовують лекційні та лабораторні заняття, індивідуальну і самостійну роботу. Методи навчання реалізуються через систему прийомів навчання, а саме опрацювання рекомендованої літератури та засвоєння програмного забезпечення, що використовується під час лабораторних занять.

**Форми організації занять:** лекційні заняття, лабораторні заняття, самостійна та індивідуально-консультаційна робота, тестові завдання, доповіді, презентації, усні та письмові відповіді на теоретичні запитання, ситуаційні запитання, запитання понятійного апарату, розв'язання ситуаційних завдань, обговорення наукових публікацій, застосування інформаційних технологій та елементи дистанційного навчання у системі Moodle.

**Організація поточного та підсумкового контролю знань.**

Поточний контроль здійснюється під час проведення: лекційних занять: відвідування лекцій та активна участь на них; лабораторних занять: активність на лабораторних заняттях, виконання самостійних завдань. Контроль якісної та активної роботи по вивченню програмного матеріалу протягом семестру здійснюється на основі тестових завдань по окремим темам, оцінки творчого підходу в вирішенні окремих завдань (як аудиторних так і домашніх). За результатами вивчення дисципліни складається диференційований залік – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння здобувачами вищої освіти навчального матеріалу на підставі залікової роботи.

## 2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Рівень вищої освіти галузь знань спеціальність Освітня програма	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 3	Рівень вищої освіти: третій (PhD) рівень	Обов'язкова:	
Модулів - 1	Галузі знань: 07 «Управління і адміністрування» 05 «Соціальні та поведінкові науки»	Рік підготовки:	
Змістових модулів - 2		I -й	I -й
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
		II -й	II -й
	Спеціальності: 071 «Облік і оподаткування», 072 «Фінанси, банківська справа та страхування» 051 «Економіка»  Освітні програми: «Економіка», «Облік і оподаткування», «Фінанси, банківська справа та страхування»	Лекції	
		16 год.	4 год.
		Практичні	
		0 год.	0 год.
		Лабораторні	
		14 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		58 год.	82 год.
		Індивід.-консультац. робота: 2 год.	
		Форма семестрового контролю: диференційований залік	

### 2.1. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ФОРМУВАННЯ ЯКИХ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Після вивчення курсу здобувачі вищої освіти згідно з вимогами освітньої програми здобувачі вищої освіти повинні:

- мати здатність виявляти та вирішувати проблеми, генерувати нові наукові ідеї на межі предметних галузей і здійснювати власні дослідження (ЗК1).
- мати здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК2).
- мати здатність ініціювати і розробляти інноваційні проекти, та управляти ними (ЗК5).
- мати здатність до формулювання наукових задач та розробки стратегій їх розв'язання з можливістю інтеграції знань з різних наукових сфер та застосуванням системного підходу (СК2).
- мати здатність обирати методи, необхідні для досягнення поставленої мети дослідження (СК3);
- мати здатність до науково-педагогічної діяльності у галузі управління та адміністрування (СК6).

### 2.2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Після вивчення курсу здобувачі вищої освіти згідно з вимогами освітньої програми здобувачі вищої освіти повинні демонструвати наступні результати навчання:

- самостійно мислити, генерувати нові ідеї та гіпотези на межі предметних галузей і здійснювати власні дослідження (ПРН 1).
- здійснювати повний та різносторонній пошук інформації, її систематизацію та аналіз (ПРН 2).

- демонструвати навички самостійного виконання наукового дослідження, гнучкого мислення, відкритості до нових знань, оцінювати результати автономної роботи і нести відповідальність за особистий професійний розвиток та навчання інших (ПРН 4).
- розробляти проекти у сфері фінансів, банківської справи та страхування, управляти ними і здійснювати пошук партнерів для їх реалізації (ПРН 5).
- самостійно формулювати наукові задачі та розробляти стратегії їхнього розв'язання шляхом інтеграції знань різних наукових сфер із застосуванням системного підходу (ПРН 8).
- обирати методи для проведення досліджень у сфері фінансів, банківської справи та страхування, що забезпечують досягнення поставленої мети (ПРН 9).
- бути спроможним реалізовувати проекти, включаючи результати власних досліджень, спрямовані на вирішення актуальних проблем у сфері фінансів, банківської справи та страхування (ПРН 11).

### **2.3. ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

Передумовами вивчення даного предмету є знання наступних предметів: «Філософії», «Політекономії», «Макроекономіки», «Мікроекономіки», «Фінансів», «Менеджменту», «Маркетингу», «Вищої математики», «Теорії ймовірностей і математичної статистики», «Статистики», «Інформатики та комп'ютерної техніки», «Економіко-математичних методів та моделей: оптимізаційного моделювання», «Економіко-математичних методів та моделей: економетрики», «Управлінського обліку», «Економічного аналізу», «Економічного аналізу у сфері оподаткування» тощо.

## 2.4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ п/п	Змістові модулі	Кількість годин							
		денна форма				заочна форма			
		Лекції	Лабораторні з.	СРС	Всього	Лекції	Лабораторні з.	СРС	Всього
<b>МОДУЛЬ 1 = 1,5 залікового кредиту (44 год.)</b>									
ЗМ 1. Методи та інформаційні технології у наукових дослідженнях (Теми 1-5)									
Т.1	Програмне та інформаційне забезпечення наукових досліджень	2	-	-	2	-	-	8	8
Т.2	Статистичні методи в наукових дослідженнях	2	-	10	12	2	-	8	10
Т.3	Рейтингове оцінювання в аналізі економічного середовища	-	2	10	12	-	-	10	10
Т.4	Прийняття управлінських рішень в умовах ризику	2	2	-	4	-	-	10	10
Т.5	Методи і моделі прогнозування з врахуванням інфляційної складової	2	2	10	14	-	-	10	10
Всього по модулю:		<b>8</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>46</b>	<b>48</b>
<b>Форма контролю: модульна контрольна робота (за рахунок лабораторного заняття– 40хв.)</b>									
<b>МОДУЛЬ 2 = 1,5 залікового кредиту (46 год.)</b>									
ЗМ 2. Моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях (Теми 6-10)									
Т.6	Регресійне моделювання економічних показників на макро- і мікрорівнях	2	4	10	16	2	2	6	10
Т.7	Прикладний аналіз часових рядів	2	2	10	14	-	-	10	10
Т.8	Математичне моделювання та програмування	-	2	8	10	-	-	8	8
Т.9	Матричні моделі, моделі міжгалузевого балансу	2	-	-	2	-	-	6	6
Т.10	Імітаційне моделювання	2	-	-	2	-	-	6	6
Всього по модулю:		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>38</b>	<b>40</b>
<b>Форма контролю: модульна контрольна робота (за рахунок лабораторного заняття– 40хв.)</b>									
<b>Форма підсумкового контролю - залік</b>									
Індивідуально-консультативна робота під керівництвом викладача за темою 6					2				2
Разом годин з курсу:		<b>16</b>	<b>14</b>	<b>58</b>	<b>90</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>82</b>	<b>90</b>

# **ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ЗМІСТОВНИМИ МОДУЛЯМИ**

## **Змістовний модуль 1. Методи та інформаційні технології у наукових дослідженнях**

### **Тема 1. Програмне та інформаційне забезпечення наукових досліджень**

#### План лекційного заняття

1. Локальні комп'ютерні мережі та їх можливості.
2. Бібліографічний пошук інформації.
3. Пошук інформації у мережі Internet.
4. Формування інформаційної бази дослідження.
5. Сучасні програмні продукти для обробки економіко-статистичної інформації.

#### Перелік питань для самоконтролю

1. Компоненти системи інформаційного забезпечення наукових досліджень.
2. Інформаційні ресурси.
3. Первинні і вторинні документи.
4. Програмне забезпечення.
5. Основні і допоміжні бібліотечні каталоги.
6. Універсальна десяткова класифікація (УДК).
7. Ретроспективна бібліографія.
8. Можливості локальних комп'ютерних мереж.
9. Web-сторінка.
10. Інформаційна служба пошуку необхідних даних World Wide Web
11. Internet Explorer та Netscape Navigator.
12. Інформаційна база досліджень.
13. Можливості програмного комплексу Microsoft Excel.
14. Створення баз даних засобами MS Access.
15. Підготовка прилюдних виступів і презентацій. Пакет Power Point.

Рекомендовані літературні джерела:

Основні: [5].

Додаткові: [2].

Інформаційні ресурси Інтернет [1-13].

Міжнародні видання: [2, 3].

### **Тема 2. Статистичні методи в наукових дослідженнях**

#### План лекційного заняття

1. Вибірковий метод обстеження інформації
  - 1) види відбору;
  - 2) помилки вибіркового відбору, зміст та методика розрахунку
  - 3) визначення необхідного обсягу вибірки
2. Аналіз рядів розподілу
  - 1) характеристика центра розподілу.
  - 2) структурні середні.
  - 3) сутність варіації та її статистичні показники.
  - 4) різновиди та характеристики форм розподілів.

#### План самостійної роботи здобувачів вищої освіти

1. Скласти анкету за темою дисертаційного дослідження.
2. Здійснити пробне опитування.
3. Обробити результати із застосуванням можливостей програмного продукту SPSS.
4. Зробити обґрунтовані висновки на основі результатів описової статистики.

#### Перелік питань для самоконтролю

1. Назвіть способи візуального представлення результатів статистичних досліджень.
2. Назвіть основні види частот і їх представлення за видами шкал.
3. Назвіть показники центру розподілу.
4. Поясніть сутність характеристик центру розподілу.
5. У чому відмінність між модою і медіаною.
6. Назвіть особливості дослідження центру розподілу в розрізі видів даних.



7. Назвіть характеристики діапазону розподілу і їх особливості.
6. Поясніть сутність середнього лінійного і середнього квадратичного відхилень.
7. Порівняйте варіацію різних ознак або однієї ознаки в різних сукупностях.
8. Назвіть показник діапазону розподілу, який використовується для оцінки ризиків.
9. Назвіть різновиди та характеристики форм розподілів.
10. Поясніть суть правосторонньої асиметрії.
11. Поясніть суть лівосторонньої асиметрії.
12. Симетричний розподіл назвіть його особливості.
13. Назвіть переваги у візуальному представленні результатів за допомогою ящикової діаграми.
14. Поясніть відмінність між помірними і екстремальними викидами.

Рекомендовані літературні джерела:

Основні: [4, 5].

Додаткові: [2, 3].

Інформаційні ресурси Інтернет [1-13].

Міжнародні видання: [2, 10].

### **Тема 3. Рейтингове оцінювання в аналізі економічного середовища**

#### План лекційного заняття

1. Суть та етапи рейтингового оцінювання.
2. Методи обчислення рейтингу.
3. Приклади застосування.

#### План лабораторного заняття

1. Стандартизувати показники та об'єднати їх в одну інтегральну оцінку.
2. Побудувати інтервальний розподіл.
3. Провести статичний аналіз економічного розвитку регіонів за три роки.
4. Зробити детальні висновки за результатами дослідження, щодо покращення ситуації.

#### План самостійної роботи здобувачів вищої освіти

1. Розробити рейтингову оцінку за фактичними даними згідно теми дисертаційного дослідження.
2. Знайти рейтингові оцінки, що використовують на практиці, проаналізувати їх і визначити переваги та недоліки при застосуванні.

#### Перелік питань для самоконтролю

1. Поясніть сутність концепції рейтингового управління.
2. Проблеми підготовки вихідних даних для рейтингового оцінювання.
3. Поясніть, у чому полягає сутність основних етапів та інструментарію статистичного аналізу даних, необхідних для рейтингового оцінювання.
4. Розкрийте суть трендового аналізу в рейтинговому оцінюванні та управлінні.
5. Основні моделі та методи процесу обчислення рейтингу.
6. Структура рейтингового управління.
7. Рейтинг, як засіб класифікації економічних об'єктів. Наведіть приклади.

Рекомендовані літературні джерела:

Основні: [4, 5].

Додаткові: [1, 2, 3, 5].

Інформаційні ресурси Інтернет [1-13].

Міжнародні видання: [3].

### **Тема 4. Прийняття управлінських рішень в умовах ризику**

#### План лекційного заняття

1. Ризик і його властивості.
2. Класифікація ризику.
3. Методи обчислення ризику.

#### План лабораторного заняття

1. Сформулювати статистичні дані за темою дисертаційного дослідження.

2. Застосовуючи можливості «Мастера функції шаг 1 из 2» розрахувати математичне сподівання та ризик його настання.

2. Зробити детальні висновки за результатами дослідження.

Перелік питань для самоконтролю

1. Суть ризику невикористаних можливостей.
2. Відмінності між кількісним і якісним ризиками.
3. Відмінності між методом аналогів та аналітичним методом.
4. Наведіть приклади соціально-економічних явищ, де ризик відсутній взагалі.
5. Назвіть розмірні характеристики ризику.
6. Поясніть, чому ризик доцільно вважати векторною величиною.
7. Поясніть, як обирається рівень значущості при оцінці ступеня ризику.
8. Оцінка математичного очікування, його сутність.
9. Назвіть, який розподіл, як правило, використовують для оцінок ризику.
10. Поясніть, які переваги та недоліки є при використанні нормального розподілу.
11. Дисперсія, як міра ризику, охарактеризуйте величину.
12. Поясніть, як можна оцінити ризик, якщо розподіл не є відомим.
13. Назвіть на який кількісний показник ризику впливає диверсифікація, поясніть чому.

Рекомендовані літературні джерела:

Основні: [1, 2, 3, 5].

Додаткові: [1, 2, 4, 5, 7].

Інформаційні ресурси Інтернет [1-13].

Міжнародні видання: [4].

## **Тема 5. Методи прогнозування з врахуванням інфляційної складової**

План лекційного заняття

1. Суть та загальна характеристика економічного прогнозування.
2. Тенденція розвитку соціально-економічних показників.
3. Екстраполяція і інтерполяція тенденції (прогнозування на основі трендових моделей).
4. Вплив інфляції на ряди динаміки.
5. Методи уникнення випадкових флуктуацій.

План лабораторного заняття

1. Розрахувати реальний показник у цінах базового року за темою дисертаційного дослідження.
2. Побудувати діаграми для номінального і реального показників.
3. Розрахувати різні види трендів. Згрупувати результати в таблиці.
4. Визначити, який тренд найкращий для здійснення короткострокового прогнозування у наступному періоді, пояснити чому.
5. Розрахувати прогноз на наступний період.
6. Усунути коливання ряду динаміки за допомогою ковзної середньої та експоненційного згладжування. Результати занести в таблицю за кожним видом згладження.
7. Провести порівняльний аналіз.
8. Розрахувати абсолютний приріст, темп зростання, темп приросту та абсолютне значення 1 % приросту для номінального та реального показників. Проаналізувати зміну економічного явища та зробіть висновки.

План самостійної роботи здобувачів вищої освіти

1. Побудуйте реальний ряд динаміки будь-якого показника за темою дисертаційного дослідження, який має вартісний вимір за 1996-2018 рр.,
2. Логічним шляхом визначте і побудуйте найкращий тренд.
3. Застосуйте методи уникнення випадкових флуктуацій та оцініть похідний часовий ряд.
4. Зробіть точковий і інтервальний короткостроковий прогноз показника.

Перелік питань для самоконтролю

1. Назвіть основні методи прогнозування.
2. Суть та загальна характеристика економічного прогнозування.
3. Поясніть поняття екстраполяція та інтерполяція, в чому між ними відмінність.
4. Назвіть основні способи уникнення випадкових флуктуацій.

5. Охарактеризуйте основні рівняння тренду, в яких випадках використовують прогноз за допомогою тренду.
6. Суть інфляційного впливу на показники ряду спостережень та способи його усунення.
7. Охарактеризуйте в чому полягає мета економічного прогнозування.
8. Статистичні методи виявлення основної тенденції ряду динаміки.
9. Назвіть показники що використовують для оцінки адекватності функції тренду.

Рекомендовані літературні джерела:

Основні: [6].

Додаткові: [2, 6].

Інформаційні ресурси Інтернет [1-13].

Міжнародні видання: [10].

## **Змістовний модуль 2. Моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях**

### **Тема 6. Регресійне моделювання економічних показників на макро- і мікрорівнях**

#### План лекційного заняття

1. Суть, види та методи регресійного аналізу.
2. Специфікація моделі.
3. Класифікація змінних величин в економетричних моделях.
4. Етапи регресійного аналізу.
5. Степенева регресія: модель Кобба-Дугласа у прийнятті рішення щодо діяльності підприємства.
6. Приклади побудови регресійних моделей.

#### План лабораторного заняття

1. Згрупувати усі первинні дані за темою дисертаційного дослідження в таблицю.
2. Побудувати кореляційну матрицю, розрахувати критичне значення коефіцієнта кореляції для визначення екзогенних змінних моделі.
3. Розрахувати лінійну множинну регресію. Детально проаналізувати її.
4. Записати регресійну модель. Пояснити всі отримані результати, зробити висновки та економічну інтерпретацію отриманих результатів.

#### План лабораторного заняття

1. Розрахувати нелінійну множинну регресію. Детально проаналізувати її.
2. Пояснити всі отримані результати, зробити висновки та економічну інтерпретацію отриманих результатів.
3. Пояснити переваги використання прикладних програм в регресійному моделюванні.

#### План самостійної роботи здобувачів вищої освіти

1. Використовуючи економічні показники згідно до теми дисертаційного дослідження побудуйте множинну лінійну регресійну модель.
2. Проведіть поетапний її аналіз на придатність, зробіть прогноз показника.
3. Детально проаналізуйте степеневу регресію.
4. Використовуючи економічні показники побудуйте економетричні задачі: квадратичної регресії та мультиплікативну модель.

#### План індивідуально-консультативної роботи

1. Види регресійних моделей, переваги і недоліки їх побудови в різних прикладних програмах, а саме SPSS, gretl, Statgraphics, R.

#### Перелік питань для самоконтролю

1. Назвіть відмінності між парною і множинною регресіями.
2. Види регресії і їх характеристика.
3. Методи розв'язування регресійних моделей.
4. Етапи побудови регресійної моделі.
5. Критерії адекватності регресійної моделі.
6. Поясніть суть мультиколінеарності та шляхи її усунення.
7. Автокореляція та її вплив на регресію.
8. Проведіть аналіз графіків залишків регресійної моделі.
9. Поясніть суть дисперсійного аналізу ANOVA.
10. Матриця парних коефіцієнтів кореляції принцип побудови і її аналіз.

11. Графік нормального розподілу при регресійному аналізі – ціль побудови.
12. Перелічить показники, які характеризують якісну сторону регресійної моделі.
13. Назвіть відмінності між лінійною та квадратичною регресійною моделлю.
14. Назвіть випадки використання нелінійної множинної регресії.
15. Поясніть суть похибки апроксимації і назвіть її значення у якісній нелінійній моделі.

Рекомендовані літературні джерела:

Основні: [1, 2, 3, 4, 5].

Додаткові: [1, 2, 4, 5, 7].

Інформаційні ресурси Інтернет [1-13].

Міжнародні видання: [1, 2, 4, 5, 6, 7, ].

## **Тема 7. Прикладний аналіз часових рядів**

### План лекційного заняття

1. Декомпозиція часового ряду.
2. Аналіз сезонності із застосуванням корелограми.
3. Стаціонарні і нестаціонарні часові ряди.
4. Моделювання фіскальної ефективності податкової системи України.

### План лабораторного заняття

1. Провести вирівнювання вихідних рівнів ряду методом ковзної середньої.
2. Знайти оцінки сезонної компоненти, як різницю між фактичними рівнями ряду і центрованими ковзними середніми. Визначити коригуючий коефіцієнт
3. Розрахувати скориговані значення сезонної компоненти. Перевірити рівність мулевої суми значень сезонної компоненти
4. Елімінувати вплив сезонної компоненти, вираховуючи її значення з кожного рівня вихідного часового ряду. Ці значення розраховуються для кожного моменту часу і містять тільки тенденцію та випадкову компоненту.
5. Визначити основну тенденцію компоненту даної моделі.
6. Знайти значення рівнів ряду, отримані за адитивною моделлю.
7. Відповідно до методики побудови адитивної моделі розрахувати похибку моделі.
8. Знайти точковий і інтервальний прогнози на наступний період.
9. Вказати переваги застосування прикладних програм в аналізі часових рядів.

### План самостійної роботи здобувачів вищої освіти

1. Провести декомпозицію ряду спостереження згідно теми дисертаційного дослідження.
2. Знайти прогнозне значення.

### Перелік питань для самоконтролю

1. Поясніть суть адитивної і мультиплікативної моделі.
2. Суть декомпозиція часового ряду.
3. Поясніть випадки, коли будують адитивну і мультиплікативну моделі.
4. Назвіть етапи побудови моделі часового ряду.
5. Спосіб визначення кількості лагів у моделі.
6. Назвіть суть автокореляції рівнів ряду.
7. Назвіть етапи побудови корелограми і принципи її використання.
8. Дайте визначення стаціонарного ряду, поясніть відмінність між строго та слабо стаціонарними рядами.
9. Поясніть властивість часового ряду – ергодичність.
10. Назвіть критерії перевірки часового ряду.
11. Назвіть приклади нестаціонарних часових рядів, та шляхи приведення їх до стаціонарних.

Рекомендовані літературні джерела:

Основні: [1, 2, 3, 4, 5].

Додаткові: [2, 4, 7].

Інформаційні ресурси Інтернет [1-13].

Міжнародні видання: [8,9].

## Тема 8. Математичне моделювання та програмування

### План лекційного заняття

1. Зміст оптимізаційного моделювання.
2. Правила побудови оптимізаційних моделей.
3. Економічні приклади побудови оптимізаційних задач.
4. Способи розв'язання одно- і двоіндексних задач.

### План лабораторного заняття

1. Записати математичну модель.
2. Розрахувати моделі в програмах: *MS Excel*, *Simplex*, *OPTIMAL*, *GAMS*.
3. Пояснити отримані результати. Прийняти оптимальні рішення для суб'єкта господарювання.

### План самостійної роботи здобувачів вищої освіти

1. Скласти оптимізаційну задачу, використовуючи при цьому кошторис підприємства.
2. Обґрунтувати статті калькуляцію конкретного виробництва обрані для дослідження.
3. Побудувати оптимізаційну модель.
4. Зробити обґрунтовані висновки.

### Перелік питань для самоконтролю

1. Зміст оптимізаційного моделювання.
2. Правила побудови оптимізаційних моделей
3. Види задач оптимізаційного моделювання.
4. Запишіть загальну модель задачі лінійного програмування.
5. Назвіть відмінність між опорним (допустимим) і оптимальним планами.
6. Поясніть відмінність між розв'язком задачі допустимим і оптимальним.
7. Назвіть відмінності між одно- і двоіндексною задачами.

Рекомендовані літературні джерела:

Основні: [2].

Додаткові: [2].

Інформаційні ресурси Інтернет [1-13].

Міжнародні видання: [9].

## Тема 9. Матричні моделі, моделі міжгалузевого балансу

### План лекційного заняття

1. Економіко-математична модель міжгалузевого балансу.
2. Розв'язування задач з моделлю міжгалузевого балансу.
3. Міжгалузеві балансові моделі в аналізі економічних показників.
4. Функції балансів у державному регулюванні.
5. Міжгалузевий баланс виробництва та розподіл продукції.

### Перелік питань для самоконтролю

1. Поясніть суть технологічної матриці.
2. Назвіть основу інформаційного забезпечення моделі міжгалузевого балансу.
3. Охарактеризуйте коефіцієнт прямих матеріальних витрат.
4. Поясніть зміст моделі Леонтєва.
5. Назвіть міжгалузеві балансові моделі в аналізі економічних показників.
6. Поясніть суть міжгалузевого балансу затрат праці.
7. Назвіть складові основного балансу національної економіки.
8. Охарактеризуйте міжгалузевий баланс виробництва та розподілу продукції.

Рекомендовані літературні джерела:

Основні: [2, 4].

Додаткові: [6].

Інформаційні ресурси Інтернет [1-13].

Міжнародні видання: [9].

## **Тема 10. Імітаційне моделювання**

### План лекційного заняття

1. Основні аспекти імітаційного моделювання.
2. Моделювання випадкових величин.
3. Метод Монте-Карло.

### Перелік питань для самоконтролю

1. Дати означення імітаційного моделювання. Пояснити його сутність.
2. Назвіть основні етапи розроблення математичних імітаційних моделей.
3. Теоретичні засади статистичного моделювання економічних систем.
4. Поясніть функціонування генератора випадкових чисел з рівномірним розподілом.
5. Моделювання повної групи несумісних подій.
6. Способи моделювання дискретної випадкової величини.
7. Способи моделювання випадкових величин з нормальним розподілом.
8. Моделювання випадкових величин з обмеженим нормальним розподілом.
9. Моделювання випадкових величин з довільним розподілом.

Рекомендовані літературні джерела:

Основні: [6].

Додаткові: [6].

Інформаційні ресурси Інтернет [1-13].

Міжнародні видання: [11].

## **4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ**

Основними завданнями контролю знань студентів є оцінювання засвоєних ними теоретичних знань та практичних навичок з дисципліни “Математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях”. До заходів, що контролюють знання студентів, належать поточний та підсумковий контроль знань. Поточний контроль здійснюється під час проведення: лабораторних занять: активність на лабораторних заняттях, виконання самостійних завдань. Завданням поточного контролю є перевірка рівня розуміння та засвоєння певного матеріалу, вироблених навичок, проведення дослідницької роботи за темою дисертаційного дослідження, умінь самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислити зміст теми чи розділу, умінь публічно чи письмово представити певний особисто підготовлений матеріал (презентацію).

**Розподіл балів з навчальної дисципліни «Математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях»**

Модулі	Модуль 1 – (20 балів)					Контрольний захід № 1	Залікова робота – 50 балів	Загальна оцінка з курсу = 50 балів + 50 балів (залікова робота)	
Загальна кількість балів за I модулем	20								5
Теми	T.1	T.2	T.3	T.4	T.5				
Лабораторні заняття	-	-	-	-	-				
Самостійна робота	Оцінювання самостійної роботи здійснюється під час лабораторних робіт та написання контрольної роботи								
Модулі	Модуль 2 – (25 балів)					Контрольний захід № 2			
Загальна кількість балів за II модулем	25								5
Теми	T.6	T.7	T.8	T.9	T.10				
Лабораторні заняття	10	-	-	-	-				
Самостійна робота	Оцінювання самостійної роботи здійснюється під час лабораторних робіт та написання контрольної роботи								
Індивідуальна робота	5								

Оцінювання роботи студентів на лабораторних заняттях. Протягом семи лабораторних занять студент може отримати від 0 до 5 балів за знання методики побудови економіко-математичних моделей і проведення поетапного аналізу результатів моделювання економічних процесів.

Критерії оцінювання подано нижче:

Максимальна кількість балів 5 з них:	
5 балів	Вірна побудова математичної моделі. Повне інформаційне забезпечення вирішуваного завдання, а саме: визначення необхідної інформації, методики її отримання, збору, аналізу і попередньої обробки перед застосуванням при моделюванні. Детальний аналіз отриманого рішення і висновки, розкриття змістовної відповіді на усі пункти дослідження. Виклад матеріалу логічний, послідовний, лаконічний. Проявлено вміння аналізувати-узагальнювати-порівнювати.
4 бали	Вірна побудова математичної моделі. Детальний аналіз отриманого рішення і висновки. Виклад матеріалу логічний, послідовний, лаконічний. Старанність і вправність застосування набутих знань.
3 бали	Вірна побудова математичної моделі. Інформаційне забезпечення вирішуваного завдання. Аналіз отриманого рішення і висновки. Механічність, фрагментарність пояснень. Порушення логіки та послідовності викладення матеріалу.
2 бали	Вірна побудова математичної моделі. Не повне інформаційне забезпечення вирішуваного завдання. Аналіз отриманого рішення і висновки механічні, фрагментарні і не повні. Порушення логіки та послідовності викладення матеріалу.
1 бал	Невірна побудова математичної моделі. Інформаційне забезпечення вирішуваного завдання. Аналіз отриманого рішення і висновки. Механічність, фрагментарність пояснень. Порушення логіки та послідовності викладення матеріалу, недостатня самостійність мислення.
0	Повна відсутність виконання завдань.

Сім лабораторних робіт виконуються по індивідуальним завданням із використанням прикладних програм і ПК, оцінюються від 0 до 35 балів.

Підсумковий контроль оцінюється під час написання двох контрольних робіт, які оцінюються від 0 до 5 балів.

Критерії оцінювання результатів контрольної роботи.

Максимальна кількість балів за контрольну роботу 5, з них	
за розв'язок 1–12 завдання студент отримує 0,04 бали за кожний тест, максимальна кількість – 0,5 балів	
0,04 бали	Вірно розв'язаний тест
0 балів	Невірно розв'язаний тест
за розв'язок 13–15 завдання студент отримує 1,5 бал за кожну задачу, максимальна кількість – 4,5 бали	
4,5 бали	Повні відповіді на усі запитання; Виклад матеріалу логічний, послідовний, лаконічний; Проявлено вміння аналізувати-узагальнювати-порівнювати; Достатня старанність і вправність застосування набутих знань.
3-4 бали	Відповіді на усі запитання; Механічність, фрагментарність відповідей; Порушення логіки та послідовності відповіді, недостатня самостійність мислення.
1-2 бали	Неповні відповіді на запитання; Фрагментарність відповідей.
0 балів	Повна відсутність виконання завдань.

Індивідуальна робота оцінюється максимум у 5 балів, від 0 до 5 балів.

Критерії оцінювання подано нижче:

Максимальна кількість балів 5 з них:	
5 балів	Вірна побудова математичної моделі, як результат системного аналізу. Повне інформаційне забезпечення вирішуваного завдання із застосуванням прикладних програм. Детальний аналіз отриманого рішення і висновки, розкриття змістовної відповіді на усі пункти дослідження. Проявлено вміння аналізувати-узагальнювати-порівнювати. Старанність і вправність застосування набутих знань.
4 бали	Вірна побудова математичної моделі, як результат системного аналізу. Повне інформаційне забезпечення вирішуваного завдання (MS Excel), а саме: визначення необхідної інформації, методики її отримання, збору, аналізу і попередньої обробки перед застосуванням при моделюванні. Детальний аналіз отриманого рішення і висновки. Виклад матеріалу логічний, послідовний, лаконічний.
3 бали	Вірна побудова математичної моделі, як результат системного аналізу. Інформаційне забезпечення вирішуваного завдання. Аналіз отриманого рішення і висновки. Механічність, фрагментарність пояснень. Порушення логіки та послідовності викладення матеріалу, недостатня самостійність мислення.
2 бали	Вірна побудова математичної моделі, як результат системного аналізу. Не повне інформаційне забезпечення вирішуваного завдання. Аналіз отриманого рішення і висновки механічні, фрагментарні і не повні. Порушення логіки та послідовності викладення матеріалу, недостатня самостійність мислення.
1 бал	Невірна побудова математичної моделі. Інформаційне забезпечення вирішуваного завдання. Аналіз отриманого рішення і висновки. Механічність, фрагментарність пояснень. Порушення логіки та послідовності викладення матеріалу, недостатня самостійність мислення.
0 балів	Повна відсутність виконання завдань.



**Розподіл балів з навчальної дисципліни «Математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях» заочної форми навчання**

Теми	T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	Залікова робота – 50 балів	Загальна оцінка з курсу = 50 балів + 50 балів (залікова робота)
Лабораторні заняття	-	-	-	-	-		
Теми	T.6	T.7	T.8	T.9	T.10		
Лабораторні заняття	10	-	-	-	-		
Самостійна робота	Оцінювання самостійної роботи здійснюється під час написання контрольної роботи 25						
Індивідуальна робота	15						

За результатами вивчення дисципліни складається диференційований залік – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння здобувачами вищої освіти навчального матеріалу на підставі результатів залікової роботи, який оцінюється від 0 до 50 балів.

Критерії оцінювання подано нижче:

Максимальна кількість балів 50 з них:	
41-50 балів	Змістовна економічна постановка проблеми, де висвітлюється сутність проблеми, особливості, цілі, що переслідуються при її розв'язку. Вірна побудова математичної моделі. Повне інформаційне забезпечення вирішуваного завдання, а саме: визначення необхідної інформації, методики її отримання, збору, аналізу і попередньої обробки перед застосуванням при моделюванні. Вибір і обґрунтування економіко-математичного апарату для вирішення поставленого завдання. Детальний аналіз отриманого рішення і висновки, розкриття змістовної відповіді на усі пункти дослідження. Виклад матеріалу логічний, послідовний, лаконічний. Проявлено вміння аналізувати-узагальнювати-порівнювати.
31-40 балів	Вірна побудова математичної моделі. Повне інформаційне забезпечення вирішуваного завдання, а саме: визначення необхідної інформації, методики її отримання, збору, аналізу і попередньої обробки перед застосуванням при моделюванні. Детальний аналіз отриманого рішення і висновки. Виклад матеріалу логічний, послідовний, лаконічний. Старанність і вправність застосування набутих знань.
21-30 балів	Вірна побудова математичної моделі. Інформаційне забезпечення вирішуваного завдання. Аналіз отриманого рішення і висновки. Механічність, фрагментарність пояснень. Порушення логіки та послідовності викладення матеріалу.
11-20 балів	Вірна побудова математичної моделі. Не повне інформаційне забезпечення вирішуваного завдання. Аналіз отриманого рішення і висновки механічні, фрагментарні і не повні. Порушення логіки та послідовності викладення матеріалу.
1-10 бали	Невірна побудова математичної моделі. Інформаційне забезпечення вирішуваного завдання. Аналіз отриманого рішення і висновки. Механічність, фрагментарність пояснень. Порушення логіки та послідовності викладення матеріалу, недостатня самостійність мислення.
0	Повна відсутність виконання завдань.

Підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється за результатами поточного контролю (від 0 до 50 балів) та залікової роботи (від 0 до 50 балів). Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є отримання не менше 25 балів за поточний та 25 балів за підсумковий контроль.

Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання в національну шкалу та шкалу за системою ЄКТС здійснюється в такому порядку:

**Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами й критеріями оцінювання**

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ЄКТС	Значення оцінки ЄКТС	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою
					залік
90-100	A	відмінно	Здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили	високий (творчий)	зараховано
80-89	B	дуже добре	Здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	достатній (конструктивно - варіативний)	зараховано
70-79	C	добре	Здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок		
60-69	D	задовільно	Здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих	середній (репродуктивний)	зараховано
50-59	E	достатньо	Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні		
35-49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	низький (рецептивно-продуктивний)	незараховано
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту	Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів		

Переведення даних 50-бальної шкали оцінювання за системою ЄКТС здійснюється в такому порядку (для навчальної дисципліни, що вивчається протягом одного, двох і більше семестрів з підсумковим контролем у формі заліку):

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ЄКТС	Значення оцінки ЄКТС	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою
				залік
90-100	A	відмінно	Високий (творчий)	зараховано
80-89	B	дуже добре	Достатній (конструктивно - варіативний)	
70-79	C	добре		

60-69	D	задовільно	Середній (репродуктивний)	
50-59	E	достатньо		
35-49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Низький (рецептивно-продуктивний)	незараховано
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту		

Результати складання заліку оцінюються за двобальною шкалою («зараховано», «незараховано») і вносяться у відомість обліку успішності здобувача вищої освіти, залікову книжку, індивідуальний навчальний план здобувача вищої освіти (крім «незараховано»).

### **5. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання:

- диференційований залік;
- стандартизовані тести;
- аналітичні звіти, реферати, есе;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- тези, доповіді та виступи на наукових заходах;
- розрахункові роботи;
- завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах, реальних об'єктах;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

### **6. ФОРМИ ТА ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛІВ**

1. Компоненти системи інформаційного забезпечення наукових досліджень.
2. Інформаційні ресурси.
3. Первинні і вторинні документи.
4. Програмне забезпечення.
5. Основні і допоміжні бібліотечні каталоги.
6. Універсальна десяткова класифікація (УДК).
7. Ретроспективна бібліографія.
8. Можливості локальних комп'ютерних мереж.
9. Web-сторінка.
10. Інформаційна служба пошуку необхідних даних World Wide Web.
11. Internet Explorer та Netscape Navigator.
12. Інформаційна база досліджень.
13. Можливості програмного комплексу Microsoft Excel.
14. Створення баз даних засобами MS Access.
15. Підготовка прилюдних виступів і презентацій. Пакет Power Point.
16. Назвіть способи візуального представлення результатів статистичних досліджень.
17. Назвіть основні види частот і їх представлення за видами шкал.
18. Назвіть показники центру розподілу.
19. Поясніть сутність характеристик центру розподілу.
20. У чому відмінність між модою і медіаною.
21. Назвіть особливості дослідження центру розподілу в розрізі видів даних.
22. Назвіть характеристики діапазону розподілу і їх особливості.
23. Поясніть сутність середнього лінійного і середнього квадратичного відхилення.
24. Порівняйте варіацію різних ознак або однієї ознаки в різних сукупностях.
25. Назвіть показник діапазону розподілу, який використовується для оцінки ризиків.
26. Назвіть різновиди та характеристики форм розподілів.
27. Поясніть суть правосторонньої асиметрії.
28. Поясніть суть лівосторонньої асиметрії.

29. Симетричний розподіл назвіть його особливості.
30. Назвіть переваги у візуальному представленні результатів за допомогою ящикової діаграми.
31. Поясніть відмінність між помірними і екстремальними викидами.
32. Поясніть сутність концепції рейтингового управління.
33. Проблеми підготовки вихідних даних для рейтингового оцінювання.
34. Поясніть, у чому полягає сутність основних етапів та інструментарію статистичного аналізу даних, необхідних для рейтингового оцінювання.
35. Розкрийте суть трендового аналізу в рейтинговому оцінюванні та управлінні.
36. Основні моделі та методи процесу обчислення рейтингу.
37. Структура рейтингового управління.
38. Рейтинг, як засіб класифікації економічних об'єктів. Наведіть приклади.
39. Суть ризику невикористаних можливостей.
40. Відмінності між кількісним і якісним ризиками.
41. Відмінності між методом аналогів та аналітичним методом.
42. Наведіть приклади соціально-економічних явищ, де ризик відсутній взагалі.
43. Назвіть розмірні характеристики ризику.
44. Поясніть, чому ризик доцільно вважати векторною величиною.
45. Поясніть, як обирається рівень значущості при оцінці ступеня ризику.
46. Оцінка математичного очікування, його сутність.
47. Назвіть, який розподіл, як правило, використовують для оцінок ризику.
48. Поясніть, які переваги та недоліки є при використанні нормального розподілу.
49. Дисперсія, як міра ризику, охарактеризуйте величину.
50. Поясніть, як можна оцінити ризик, якщо розподіл не є відомим.
51. Назвіть на який кількісний показник ризику впливає диверсифікація, поясніть чому.
52. Назвіть основні методи прогнозування.
53. Суть та загальна характеристика економічного прогнозування.
54. Поясніть поняття екстраполяція та інтерполяція, в чому між ними відмінність.
55. Назвіть основні способи уникнення випадкових флуктуацій.
56. Охарактеризуйте основні рівняння тренду, в яких випадках використовують прогноз за допомогою тренду.
57. Суть інфляційного впливу на показники ряду спостережень та способи його усунення.
58. Охарактеризуйте в чому полягає мета економічного прогнозування.
59. Статистичні методи виявлення основної тенденції ряду динаміки.
60. Назвіть показники що використовують для оцінки адекватності функції тренду.
61. Назвіть відмінності між парною і множинною регресіями.
62. Види регресії і їх характеристика.
63. Методи розв'язування регресійних моделей.
64. Етапи побудови регресійної моделі.
65. Критерії адекватності регресійної моделі.
66. Поясніть суть мультиколінеарності та шляхи її усунення.
67. Автокореляція та її вплив на регресію.
68. Проведіть аналіз графіків залишків регресійної моделі.
69. Поясніть суть дисперсійного аналізу ANOVA.
70. Матриця парних коефіцієнтів кореляції принцип побудови і її аналіз.
71. Графік нормального розподілу при регресійному аналізі – ціль побудови.
72. Перелічіть показники, які характеризують якісну сторону регресійної моделі.
73. Назвіть відмінності між лінійною та квадратичною регресійною моделлю.
74. Назвіть випадки використання нелінійної множинної регресії.
75. Поясніть суть похибки апроксимації і назвіть її значення у якісній нелінійній моделі.
76. Поясніть суть адитивної і мультиплікативної моделі.
77. Суть декомпозиція часового ряду.
78. Поясніть випадки, коли будують адитивну і мультиплікативну моделі.
79. Назвіть етапи побудови моделі часового ряду.
80. Спосіб визначення кількості лагів у моделі.

81. Назвіть суть автокореляції рівнів ряду.
82. Назвіть етапи побудови корелограми і принципи її використання.
83. Дайте визначення стаціонарного ряду, поясніть відмінність між строго та слабо стаціонарними рядами.
84. Поясніть властивість часового ряду – ергодичність.
85. Назвіть критерії перевірки часового ряду.
86. Назвіть приклади нестаціонарних часових рядів, та шляхи приведення їх до стаціонарних.
87. Зміст оптимізаційного моделювання.
88. Правила побудови оптимізаційних моделей
89. Види задач оптимізаційного моделювання.
90. Запишіть загальну модель задачі лінійного програмування.
91. Назвіть відмінність між опорним (допустимим) і оптимальним планами.
92. Поясніть відмінність між розв'язком задачі допустимим і оптимальним.
93. Назвіть відмінності між одно- і двоїндексною задачами.
94. Поясніть суть технологічної матриці.
95. Назвіть основу інформаційного забезпечення моделі міжгалузевого балансу.
96. Охарактеризуйте коефіцієнт прямих матеріальних витрат.
97. Поясніть зміст моделі Леонтьєва.
98. Назвіть міжгалузеві балансові моделі в аналізі економічних показників.
99. Поясніть суть міжгалузевого балансу затрат праці.
100. Назвіть складові основного балансу національної економіки.
101. Охарактеризуйте міжгалузевий баланс виробництва та розподілу продукції.
102. Дати означення імітаційного моделювання. Пояснити його сутність.
103. Назвіть основні етапи розроблення математичних імітаційних моделей.
104. Теоретичні засади статистичного моделювання економічних систем.
105. Поясніть функціонування генератора випадкових чисел з рівномірним розподілом.
106. Моделювання повної групи несумісних подій.
107. Способи моделювання дискретної випадкової величини.
108. Способи моделювання випадкових величин з нормальним розподілом.
109. Моделювання випадкових величин з обмеженим нормальним розподілом.
110. Моделювання випадкових величин з довільним розподілом.

## **7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:**

### **7.1. Основна:**

1. Економетрика: прикладний аспект: навчальний посібник. Краєвський В. М., Паянок Т. М., Параниця Н. В., Богдан С. В. – Ірпінь : Університет ДФС України, 2020. 295 с.
2. Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник для студ. вищ. навчал. закл. : в 2 частинах/В.С. Дудко, Т.Д. Краснова, В.В. Лаговський. Ірпінь: НУДПСУ, 2011. 448 с., 338 с.
3. Куліков П.М., Іващенко Г.А. Економіко-математичне моделювання фінансового стану підприємства: навч. посіб. Харків: ВД «ІНЖЕК», 2009. 152 с.
4. Пашута А.Т., Калина А.В. Прогнозування та програмування економічного і соціального розвитку. Навчальний посібник. К.: ЦУЛ, 2005. 408 с.
5. Паянок Т.М. Задорожня Т.М. Статистичний аналіз даних: навчальний посібник. Ірпінь: Університет державної фіскальної служби України, 2020. 312 с.
6. Скрипник А.В., Герасимчук Н. А. Економічні і фінансові ризики : підручник. К: ЦП «Компринт», 2013. 415 с.

### **7.2. Допоміжна:**

1. Азаров М.Я., Ярошенко Ф.О., Єфименко Т.І. Державна фінансова політика та прогнозування доходів бюджету України: Монографія / Ред. кол.: М.Я. Азаров, Ф.О. Ярошенко, Т.І. Єфименко. Київ: НДФІ, 2003. 712 с.

2. Аналітика та прогнозування соціально-економічних процесів і податкових надходжень : монографія / [Паянок Т. М., Лаговський В. В., Краєвський В. М. та ін.]. К.: ЦП «Компринт», 2019. 426 с.

3. Балан Р.О., Дедекаєв В.А., Коломієць Т.А., Коротун В.І., Паянок Т.М. та ін. Корупційні ризики у сфері оподаткування (соціологічне дослідження) / Монографія. К.: «МП Леся», 2008. 208 с.

4. Податкова політика України: стан, проблеми та перспективи: Монографія / П.В. Мельник, Л.Л. Тарангул, З.С. Варналій [та ін.]; за ред. З.С. Варналія. К.: Знання України, 2008. 675 с.

5. Податковий потенціал регіонів України: теорія, методологія, оцінка: Монографія / За заг. ред. П.В. Мельника. Ірпінь: НУДПСУ, 2008. 234 с.

6. Скрипник А.В. Державне регулювання трансформаційної економіки (аспекти моделювання): Монографія. – Ірпінь: АДПСУ, 2016. 312 с.

7. Реформування податкової системи України: теорія, методологія, практика: монографія / Ярошенко Ф.О., Мельник П.В., Мярковський А.І., та ін.; за заг. ред. М.Я. Азарова. – К.: Міністерство фінансів України, 2011. 656 с.

### 7.3. Інформаційні ресурси Інтернет:

1. Бюджет України 1999–2020 pp. URL: <http://www.ac-rada.gov.ua/achamber/control/uk/publish/article>.

2. Державна казначейська служба України URL: <http://www.treasury.gov.ua/main/uk/doccatalog/list?currDir=264515>.

3. Державна служба статистики України URL : [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).

4. Державна фіскальна служба України URL : <http://sfs.gov.ua/>

5. Європейська служба статистики URL : <http://ec.europa.eu/eurostat>.

6. *ЛІГАБізнесІнформ* українська мережа ділової інформації URL : [www.liga.net](http://www.liga.net).

7. Міністерство доходів і зборів України URL : <http://sta.gov.ua>.

8. Міністерство економічного розвитку і торгівлі України URL: <http://www.me.gov.ua/Tags/DocumentsByTag?lang=uk-UA&tag=StrategichnePlanuvannia>.

9. Міністерство фінансів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.minfin.gov.ua>.

10. Національний банк України URL : <http://www.bank.gov.ua>.

11. Публічна фінансова звітність підприємств URL : <http://smida.gov.ua/db/emitent>.

12. Урядовий портал Кабінету міністрів України URL : <http://www.kmu.gov.ua>.

13. Фінансовий портал Мінфіну URL: <http://index.minfin.com.ua/index/infl/?2007>.

### 7.4. Міжнародні видання:

1. An Easy Guide to Factor Analysis URL: [https://www.amazon.com/gp/product/0415094909/ref=pd\\_sim\\_14\\_1?ie=UTF8&pd\\_rd\\_i=0415094909&pd\\_rd\\_r=W3KKWKYRE3DNRRT61QCF&pd\\_rd\\_w=JiFxf&pd\\_rd\\_wg=MqPY3&pvc=1&refRID=W3KKWKYRE3DNRRT61QCF](https://www.amazon.com/gp/product/0415094909/ref=pd_sim_14_1?ie=UTF8&pd_rd_i=0415094909&pd_rd_r=W3KKWKYRE3DNRRT61QCF&pd_rd_w=JiFxf&pd_rd_wg=MqPY3&pvc=1&refRID=W3KKWKYRE3DNRRT61QCF).

2. Andry Field. Discovering Statistics using SPSS. URL : <https://in.sagepub.com/.../discovering-statistics-using...spss-statistics/>

3. Bentler P. M. EQS 6 Structural Equations Program Manual. Encino, CA: Multivariate Software, Inc., 2006. 418 p.

4. Byrne B.M/ Structural Equation Modeling With AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming. 2<sup>nd</sup> ed. Multivariate applications series. – New York: Taylor & Francis Group, 2010. – 396 p.

5. Confirmatory Factor Analysis for Applied Research, Second Edition (Methodology in the Social Sciences). URL:

[https://www.amazon.com/gp/product/1462515363/ref=pd\\_sim\\_14\\_3?ie=UTF8&pd\\_rd\\_i=1462515363&pd\\_rd\\_r=G2FAYKQMV1BG7863C1D&pd\\_rd\\_w=bnkFs&pd\\_rd\\_wg=vfAyn&pvc=1&refRID=G2FAYKQMV1BG7863C1D](https://www.amazon.com/gp/product/1462515363/ref=pd_sim_14_3?ie=UTF8&pd_rd_i=1462515363&pd_rd_r=G2FAYKQMV1BG7863C1D&pd_rd_w=bnkFs&pd_rd_wg=vfAyn&pvc=1&refRID=G2FAYKQMV1BG7863C1D).

6. Factor Analysis. URL: <https://www.amazon.com/Factor-Analysis-2nd-Richard-Gorsuch/dp/089859202X>.

7. Factor Analysis: Statistical Methods and Practical Issues (Quantitative Applications in the Social Sciences) URL: [https://www.amazon.com/gp/product/0803911661/ref=pd\\_sim\\_14\\_2?ie=UTF8&pd\\_rd\\_i=0803911661&pd\\_rd\\_r=G2FAYKQMV1BG7863C1D&pd\\_rd\\_w=bnkFs&pd\\_rd\\_wg=vfAyn&psc=1&refRID=G2FAYKQMV1BG7863C1D](https://www.amazon.com/gp/product/0803911661/ref=pd_sim_14_2?ie=UTF8&pd_rd_i=0803911661&pd_rd_r=G2FAYKQMV1BG7863C1D&pd_rd_w=bnkFs&pd_rd_wg=vfAyn&psc=1&refRID=G2FAYKQMV1BG7863C1D).
8. Harrington D., Confirmatory factor analysis. New York: Oxford University Press, Inc., 2009. – 122 p. URL: [https://www.amazon.com/gp/product/1446249182/ref=pd\\_sim\\_14\\_4?ie=UTF8&pd\\_rd\\_i=1446249182&pd\\_rd\\_r=G2FAYKQMV1BG7863C1D&pd\\_rd\\_w=bnkFs&pd\\_rd\\_wg=vfAyn&psc=1&refRID=G2FAYKQMV1BG7863C1D](https://www.amazon.com/gp/product/1446249182/ref=pd_sim_14_4?ie=UTF8&pd_rd_i=1446249182&pd_rd_r=G2FAYKQMV1BG7863C1D&pd_rd_w=bnkFs&pd_rd_wg=vfAyn&psc=1&refRID=G2FAYKQMV1BG7863C1D).
9. Item Response Theory for Psychologists (Multivariate Applications Series). URL: [https://www.amazon.com/gp/product/0805828192/ref=pd\\_sim\\_14\\_5?ie=UTF8&pd\\_rd\\_i=0805828192&pd\\_rd\\_r=G2FAYKQMV1BG7863C1D&pd\\_rd\\_w=bnkFs&pd\\_rd\\_wg=vfAyn&psc=1&refRID=G2FAYKQMV1BG7863C1D](https://www.amazon.com/gp/product/0805828192/ref=pd_sim_14_5?ie=UTF8&pd_rd_i=0805828192&pd_rd_r=G2FAYKQMV1BG7863C1D&pd_rd_w=bnkFs&pd_rd_wg=vfAyn&psc=1&refRID=G2FAYKQMV1BG7863C1D).
10. Joseph F. Healey. Statistics: A tool for Social Research. URL: <https://www.amazon.com/Statistics-Research-Joseph-F-Healey>
11. Kline R.B. Principles and practice of structural equation modeling. 3<sup>rd</sup> ed. New York: The Guilford Press, 2011. 432 p.