

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ, КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

ПРОГНОЗУВАННЯ СОЦІАЛЬНО- ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Методичні рекомендації
для практичних занять та самостійної роботи
здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
ОПП «Економіка» за спеціальністю 051 «Економіка»
денної форми здобуття вищої освіти



Миколаїв
2026

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету менеджменту Миколаївського національного аграрного університету від 23.04.2026 року, протокол № 8.

Укладачі:

- О. В. Шибаніна – д-р екон. наук, професор, професор кафедри економічної кібернетики, комп’ютерних наук та інформаційних технологій, Миколаївський національний аграрний університет;
- С. І. Тищенко – канд. пед. наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики, комп’ютерних наук та інформаційних технологій, Миколаївський національний аграрний університет;
- О. Ю. Пархоменко – канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики, комп’ютерних наук та інформаційних технологій, Миколаївський національний аграрний університет;
- В. О. Крайній – канд. екон. наук, старший викладач кафедри економічної кібернетики, комп’ютерних наук та інформаційних технологій, Миколаївський національний аграрний університет;
- Т. С. Кучмійова – канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики, комп’ютерних наук та інформаційних технологій, Миколаївський національний аграрний університет;
- І. І. Хилько – старший викладач кафедри економічної кібернетики, комп’ютерних наук та інформаційних технологій, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

- І. П. Атаманюк – д-р техн. наук, професор, професор кафедри вищої та прикладної математики, Миколаївський національний аграрний університет;
- А. В. Швед – д-р техн. наук, професор кафедри інженерії програмного забезпечення, Чорноморський національний університет ім. Петра Могили.

ЗМІСТ

Мета, завдання курсу, вимоги до основних знань здобувачів вищої освіти	4
Змістовий модуль 1. Методи і моделі прогнозування одновимірних та багатовимірних процесів....	6
Практична робота № 1 «Моделювання соціально-економічних процесів за допомогою табличного процесора MS Excel».....	6
Практична робота № 2 «Моделювання та прогнозування методами економічної динаміки»	9
Практична робота № 3 «Моделювання та прогнозування на основі простої екстраполяції тенденції динамічного процесу»	11
Практична робота № 4 «Моделювання та прогнозування на основі індексу сезонності.....	14
Практична робота № 5 «Моделювання та прогнозування методом експоненціального згладжування»...	16
Змістовий модуль 2. Деякі методи і моделі соціально-економічного прогнозування.....	18
Практична робота № 6 «Виявлення та корегування аномальних рівнів часового ряду»	18
Практична робота № 7 «Моделювання соціально-економічних процесів за кривими зростання та комплексне їх дослідження»	20
Практична робота № 8 «Експертні методи прогнозування»	23
Теми рефератів для самостійної роботи	34
Питання для підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти	36
Критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни.....	38
Рекомендована література	40

МЕТА, ЗАВДАННЯ КУРСУ, ВИМОГИ ДО ОСНОВНИХ ЗНАТЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Дисципліна «Прогнозування соціально-економічних процесів» вивчається здобувачами вищої освіти спеціальності 051 «Економіка» на четвертому курсі і є обов'язковою компонентою. Покликана сформувати у здобувачів необхідний обсяг теоретичних знань і практичних навиків з методології прогнозування соціально-економічних процесів.

В основу курсу покладено питання, вивчення яких необхідне для розуміння методів соціально-економічного прогнозування при дослідженні економічних процесів та кількісного обґрунтування управлінських рішень.

По закінченню курсу здобувачі вищої освіти повинні знати основні теоретичні положення та методи соціально-економічного прогнозування, вміти практично їх застосовувати при розв'язанні реальних економічних задач, а також використовувати одержанні знання при вивченні інших економіко-математичних дисциплін.

Мета дисципліни: формування теоретичних знань, практичних навичок та вмінь з формалізації задач управління з використанням методів прогнозування соціально-економічних процесів.

Завдання дисципліни: оволодіння здобувачами вищої освіти основними поняттями, термінологією, принципами та інструментарію постановки задач прогнозування, методики прогнозування соціально-економічних процесів; формування практичних вмінь та навиків:

- дослідження кількісних взаємозв'язків та закономірностей розвитку економічних процесів;
- дослідження тенденції розвитку економічних об'єктів (процесів, явищ) в минулому і стан їх в майбутньому,
- побудови та аналізу економіко-математичних моделей;
- застосування математичного апарату для побудови прогнозу та обґрунтування управлінських рішень у економічній сфері.

Предмет дисципліни: закономірності і тенденції розвитку економічних об'єктів (процесів, явищ) в минулому і стан їх в майбутньому, які необхідно досліджувати і знати; сукупність прийомів і засобів, що використовуються для розробки прогнозів і планів.

Об'єкт дисципліни: закономірності побудови та дослідження розвитку економічних об'єктів.

Відповідно до Освітньо-професійної програми «Економіка» підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 051 «Економіка», галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» визначені компетентності та програмні результати навчання, для формування яких використовується навчальна дисципліна «Прогнозування соціально-економічних процесів».

Інтегральна компетентність:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в економічній сфері, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає застосування теорій та методів економічної науки.

Загальні компетентності:

ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 9. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.

ЗК 15. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК 1. Здатність виявляти знання та розуміння проблем предметної області, основ функціонування сучасної економіки на мікро-, мезо-, макро- та міжнародному рівнях.

СК 6. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

СК 10. Здатність використовувати сучасні джерела економічної, соціальної, управлінської, облікової інформації для складання службових документів та аналітичних звітів.

СК 14. Здатність поглиблено аналізувати проблеми і явища в одній або декількох професійних сферах з врахуванням економічних ризиків та можливих соціально-економічних наслідків.

СК 19. Здатність визначати перспективи розвитку організації.

Програмні результати навчання:

РН 7. Пояснювати моделі соціально-економічних явищ з погляду фундаментальних принципів і знань на основі розуміння основних напрямів розвитку економічної науки.

РН 17. Виконувати міждисциплінарний аналіз соціально-економічних явищ і проблем в одній або декількох професійних сферах з врахуванням ризиків та можливих соціально-економічних наслідків.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

МЕТОДИ І МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ

ОДНОВИМІРНИХ ТА БАГАТОВИМІРНИХ ПРОЦЕСІВ

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

Тема: «Моделювання соціально-економічних процесів за допомогою табличного процесора MS Excel»

Мета роботи. Засвоїти методи моделювання соціально-економічних процесів за допомогою табличного процесора MS Excel, набути практичні навички з оцінки якості побудованих моделей та прогнозування, поглибити теоретичні знання в галузі моделювання та прогнозування соціально-економічного процесів.

Обладнання: ПК.

Програмне забезпечення: MS Excel.

Завдання для самостійної роботи

1. Обрати один з показників з таблиці 1.1 (згідно списку) або довільний інший економічний показник. Використовуючи публічну статичну інформацію заповнити дані по економічному показнику за останні 20 років.

2. Використовуючи табличний процесор MS Excel, знайти форму тренда обраного показника за 19 років, для чого побудувати всі види трендів, які пропонує MS Excel.

3. По знайденим трендам обчислити теоретичні (згладжені) значення показника та прогнозу на 20-й рік.

4. Побудувати точковий прогноз за статистичними функціями і порівняти його з прогнозом, отриманим за трендом.

5. Визначити довірчі інтервали прогнозу через статистичні функції.

6. Оцінити якість усіх трендів, побудованих в ході пошуку, для чого розрахувати MSE , R^2 , MAD , $MAPE$ та контрольні суми. Зробити висновки, який тренд буде краще описувати вхідні дані та побудувати прогноз на наступні 3 періоди (21,22,23 роки).

7. Оформити письмово всі розрахунки, аргументи та висновки і представити для захисту викладачу письмовий звіт та електронний варіант рішення завдання через MOODLE (Іванов_ЛР1.xlsx).

Таблиця 1.1

Національний дохід та інші статистичні показники

№	Показники	2007	2008	...	2025	2026
1	Витрати на особисте споживання					
2	Валовий об'єм внутрішніх приватних інвестицій					
3	Державні закупки товарів та послуг					
4	Чистий експорт					
5	<i>Валовий національний продукт</i>					
6	Амортизаційні відрахування					
7	<i>Чистий національний продукт</i>					
8	Непрямі податки на підприємства					
9	<i>Національний дохід</i>					
10	Внески на соціальне забезпечення					
11	Податки з доходів корпорацій					
12	Нерозподілені прибутки корпорацій					
13	Трансфертні платежі					
14	<i>Особистий дохід</i>					
15	Податки на особистий дохід					
16	<i>Дохід після виплати податків</i>					
17	Реальний валовий національний продукт					
18	Зміна реального ВВП (%)					
19	Реальний дохід після виплати податків на душу населення					
20	Індекс споживчих цін					
21	Рівень інфляції (%)					
22	Індекс промислового виробництва					
23	Пропозиція грошей, М1 (млрд.дол.)					
24	Населення (млн.чол.)					
25	Робоча сила (млн.чол.)					
26	Безробіття (млн.чол.)					
27	Доля безробітних в робочій силі, %					
28	Індекс продуктивності труда					
29	Щорічна зміна продуктивності труда, %					

Запитання для самоконтролю

1. Що вивчає економічна динаміка?
2. Що таке тренд?
3. Для чого використовується тренд?
4. Які види тренда існують?
5. Пояснити як побудувати лінію тренда за допомогою за допомогою табличного процесора MS Excel.
6. Яку додаткову інформацію можна отримати при побудові тренда?
7. Що таке трендова модель?

8. Як обчислюється точковий прогноз показника?
9. Які статистичні функції використовуються для визначення точкового прогнозу?
10. Як обчислюється інтервальний прогноз?
11. Що таке довірчий інтервал?
12. Як визначити довірчий інтервал?
13. Як визначити точність тренда?
14. Як оцінити трендові моделі?
15. Які види помилок існують? В яких межах повинні бути їх оптимальні значення?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

Тема: «Моделювання та прогнозування методами економічної динаміки»

Мета роботи. Засвоїти методи теоретичної динаміки, набути практичні навички з оцінки якості побудованих моделей та прогнозування, поглибити теоретичні знання в галузі моделювання та прогнозування соціально-економічного процесів.

Обладнання: ПК.

Програмне забезпечення: MS Excel.

Завдання для самостійної роботи

1. Обрати один з показників з таблиці 1.1 (згідно списку) або довільний інший економічний показник. Використовуючи публічну статичну інформацію заповнити дані по економічному показнику за останні 20 років.

2. Розрахувати показники динаміки (базисні і ланцюгові), середні (узагальнюючі) показники: середній рівень ряду, середньорічний абсолютний приріст, темпи зростання та приросту. Одержані результати проаналізувати.

3. Встановити тенденцію в зміні показника. Для цього використати методи: укрупнення періодів, ковзної (плинної) середньої, середнього абсолютного приросту, середнього коефіцієнту зростання, рівняння прямої та параболи другого порядку. Результати, що характеризують тенденцію, зобразити графічно. Зробити відповідні висновки.

4. Спрогнозувати розвиток показника, що вивчається на три роки вперед, використовуючи при цьому середній абсолютний приріст, середній коефіцієнт зростання, а також метод аналітичного вирівнювання.

5. Оформити письмово всі розрахунки, аргументи та висновки і представити для захисту викладачу письмовий звіт та електронний варіант рішення завдання через MOODLE (*Іванов_LP2.xlsx*).

Запитання для самоконтролю

1. Що вивчає економічна динаміка?
2. Що таке тренд?
3. Що характеризує ланцюговий абсолютний приріст?
4. Що показує базисний абсолютний приріст?
5. Як визначається середній абсолютний приріст?
6. Що характеризують коефіцієнти росту?
7. Як визначається середній коефіцієнт росту?
8. Що показують коефіцієнти приросту?
9. Як обчислюється абсолютний вміст 1% приросту?
10. Які методи використовується для встановлення тенденції в зміні показника?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

Тема: «Моделювання та прогнозування на основі простої екстраполяції тенденції динамічного процесу»

Мета роботи. Засвоїти методи моделювання та прогнозування на основі простої екстраполяції тенденції динамічного процесу. Вивчити прийоми і методику розрахунків на основі аналітичних показників (абсолютного приросту, середньорічного коефіцієнта росту) та плинної середньої.

Обладнання: ПК.

Програмне забезпечення: MS Excel.

Завдання для самостійної роботи

Завдання 1

В таблиці 3.1 містяться дані деякої країни по 30 економічним показникам за 12 років. Необхідно:

1. Методом «прогноз-екс-пост» знайти прогнозовані значення на наступні шість років (7-12) за допомогою середнього абсолютного приросту та коефіцієнта росту. Визначити абсолютне і відносне відхилення від фактичних значень у кожному прогнозі. Побудувати графіки фактичних і прогнозованих значень.

2. Побудувати прогноз показника на наступні шість років (13-18) за допомогою аналітичних показників та методом плинної середньої. Побудувати графіки фактичних і прогнозованих значень та порівняти розраховані прогнози.

Таблиця 3.1

Вихідні дані для обробки рядів динаміки за 12 років

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 варіант x - Оборотність кредиторської заборгованості, дні											
18	29	34	37	38	40	49	39	50	62	63	59
2 варіант x - Оборотність дебіторської заборгованості, дні											
24	29	32	38	36	34	37	42	36	39	47	48
3 варіант x - Кількість оборотних коштів, тис.грн.											
113	114	134	165	125	114	119	187	145	165	164	169
4 варіант x - Середній залишок запасів, тис.грн.											
55	56	54	66	74	76	79	71	77	69	67	71
5 варіант x - Прибуток на 1 середньорічного працівника, тис.грн.											
1,6	1,9	1,9	1,5	2,0	2,1	2,5	1,6	1,4	2,3	2,2	2,5
6 варіант x - Питома вага управлінського персоналу в структурі працівників, %											

24	22	20	16	15	16	17	12	16	14	15	14
7 варіант х - Питома вага робітників в структурі працівників, %											
76	78	80	84	85	84	83	88	84	86	85	86
8 варіант х - Кількість мінеральних добрив на 10 га, ц.д.р											
10,8	10,5	9,9	9,1	8,3	9,1	12,2	11,0	11,0	9,2	9,9	9,1
9 варіант х - Кількість внесення азотних добрив на 10 га, ц.д.р											
15,5	16,0	17,2	17,9	16,3	16,0	15,8	15,5	16,2	17,0	16,9	17,0
10 варіант х - Кількість внесення фосфорних добрив на 10 га, ц.д.р											
4,9	3,6	4,2	4,8	5,1	5,0	4,4	4,5	4,9	4,2	3,8	3,9
11 варіант х - Кількість внесення калійних добрив на 10 га, ц.д.р											
5,3	5,7	5,4	5,8	6,1	6,0	6,2	5,7	5,9	6,0	6,0	6,0
12 варіант х - Затрати праці на 1 середньорічного працівника, люд.-год.											
25,4	29,7	26,1	28,5	25,1	24,9	27,1	19,8	19,9	28,7	25,3	27,5
13 варіант х - Кількість внесення органічних добрив на 10 га, т											
334	342	354	335	339	345	349	345	354	352	358	342
14 варіант х - Валовий збір з 1 га, ц											
354	376	325	314	294	285	264	276	285	266	254	275
15 варіант х - Прибуток (збиток) на 1 середньорічного працівника, тис.грн.											
6,63	7,62	6,82	5,71	7,41	7,38	7,59	8,26	7,87	7,43	9,78	8,64
16 варіант х - Обсяг продажів, тис. шт.											
2262	2222	2783	3461	4270	5653	7091	8821	10887	12826	13455	15551
17 варіант х - Валовий прибуток, млн. у.о.											
1285	1215	1568	1961	2405	3005	4066	4696	5803	6891	7543	9064
18 варіант х - Чистий прибуток, млн. у.о.											
282	308	387	636	723	779	793	951	975	1123	1254	1372
19 варіант х - Чисті активи, млн. у.о.											
1218	1305	1503	1896	2373	2931	3425	4228	4749	6201	6965	7515
20 варіант х - Виплати за дивідендами, млн. у.о.											
809	885	1043	1241	1488	1735	2002	2217	2594	2661	2876	3113
21 варіант х - Проценти за кредитами, млн. у.о.											
409	420	460	655	885	1196	1423	2011	2088	3607	3865	4402
22 варіант х – Грошові доходи населення, млн. грн.											
40311	50069	54379	61865	86911	109391	185073	215672	274241	290435	320543	370636
23 варіант х – Інвестиції в основний капітал, млн. грн											
12557	12401	13958	17552	23629	32573	37178	51011	75714	80234	85099	93096
24 варіант х – Середньомісячна номінальна заробітна плата, грн											
128,84	143,13	153,49	177,52	230,13	311,08	376,38	462,27	589,63	701,65	853,33	1019,71
25 варіант х –Питома вага збиткових підприємств, %											
43	45	54,5	55,7	37,7	38,2	38,8	37,2	34,8	34,6	34,1	33,3
26 варіант х –Рівень безробіття, %											
1,27	2,33	3,69	4,30	4,22	3,68	3,81	3,62	3,51	3,42	3,31	3,23
27 варіант х – Чисельність громадян, зареєстрованих як безробітні, тис. чол											
558	1027	1588	2056	2272	2229	2237	2259	2251	2241	2213	2204
28 варіант х – Доходи зведеного бюджету, у % до ВВП											
37,1	30,1	28,2	25,2	28,9	26,9	27,4	28,2	26,5	27,6	29,3	31,6
29 варіант х – Видатки зведеного бюджету, у % до ВВП											
41,9	36,8	30,4	26,7	28,3	27,2	26,7	28,4	29,4	30,1	32,6	33,3
30 варіант х – Дефіцит зведеного бюджету, у % до ВВП											
4,9	6,6	2,2	1,5	0,6	0,3	0,7	0,2	3,2	2,7	2,3	1,8

Завдання 2

1. Обрати один з показників з таблиці 1.1 (згідно списку) або довільний інший економічний показник. Використовуючи публічну статичну інформацію заповнити дані по економічному показнику за останні 20 років.

2. Методом «прогноз-екс-пост» знайти прогнозовані значення на наступні десять років (11-20) за допомогою середнього абсолютного приросту та коефіцієнта росту. Визначити абсолютне і відносне відхилення від фактичних значень у кожному прогнозі. Побудувати графіки фактичних і прогнозованих значень та зробити висновки.

3. Визначити прогнозовані значення показника на наступні п'ять років (21-25) за допомогою аналітичних показників та методом плинної середньої. Побудувати графіки фактичних і прогнозованих значень та порівняти розраховані прогнози.

4. Оформити письмово всі розрахунки, аргументи та висновки і представити для захисту викладачу письмовий звіт та електронний варіант рішення завдання через MOODLE (*Іванов_LP3.xlsx*).

Запитання для самоконтролю

1. Що називається ретроспекцією?
2. В чому полягає метод «прогноз екс-пост»?
3. Що вивчає економічна динаміка?
4. Що таке динамічний ряд?
5. Що таке екстраполяція та інтерполяція?
6. Які аналітичні показники рядів динаміки знаєте?
7. Які основні моделі використовуються для аналізу рядів динаміки?
8. Як виконується обробка і прогнозування рядів динаміки на основі абсолютного приросту?
9. Як виконується обробка і прогнозування рядів динаміки на основі середньорічного коефіцієнту росту?
10. Які існують методи обробки даних на основі аналітичних показників рядів динаміки?
11. Як визначається відносна і абсолютна похибки?
12. Яким чином перевіряється якість обробки даних і прогнозування?
13. В чому полягає метод обробки даних на основі плинної середньої?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

Тема: «Моделювання та прогнозування на основі індексу сезонності»

Мета роботи. Засвоїти методи екстраполяції даних та прогнозування соціально-економічних процесів на основі індексу сезонності.

Обладнання: ПК.

Програмне забезпечення: MS Excel.

Завдання для самостійної роботи

1. Обрати один з показників з таблиці 4.1 (згідно списку). Всі вихідні дані збільшити на $0,1\alpha$, де α – дві останні цифри шифру залікової книжки студента.

2. Розрахувати індекс сезонності, побудувати сезонну хвилю та спрогнозувати значення показника на наступний рік.

3. Оформити письмово всі розрахунки, аргументи та висновки і представити для захисту викладачу письмовий звіт та електронний варіант рішення завдання через MOODLE (Іванов_ЛР4.xlsx).

Таблиця 4.1

Варіанти завдань для розрахунку індексів сезонності

Місяць	1,4,7,10,13,16,19,22,25,28			2,5,8,11,14,17,20,23,26,29			3,6,9,12,15,18,21,24,27,30		
	Щорічні дані про реалізацію								
	молока, тис. л			зерна, тис. т			яблук, тис. т		
	1 рік	2 рік	3 рік	1 рік	2 рік	3 рік	1 рік	2 рік	3 рік
01	75,2	43,1	39,6	2,5	2,9	3,7	75,2	74,9	76,2
02	71,3	42,5	40,1	1,1	0,8	0,9	71,3	70,8	72,5
03	71,1	55,6	52,1	1,3	0,9	0,9	71,1	71,2	71,5
04	68,7	63,4	66,8	1,1	0,8	0,7	69,3	68,9	68,4
05	74,5	73,5	75,5	1,9	0,7	0,8	68,1	66,1	67,4
06	73,5	74,5	74,9	1,1	0,6	0,9	43,2	40,5	41,8
07	76,8	77,9	77,4	7,1	5,4	5,2	40,5	39,4	39,7
08	68,5	69,5	70,5	17,5	12,8	18,4	39,8	39,1	38,1
09	67,3	66,4	67,3	18,6	18,7	20,8	39,7	35,4	36,4
10	59,8	56,2	57,4	22,6	20,8	25,7	41,2	55,8	54,2
11	58,7	40,1	42,3	3,1	5,1	4,8	44,5	56,1	60,5
12	44,1	40,2	41,8	2,2	4,3	3,1	68,4	73,8	75,4
	Очікуваний річний обсяг, \bar{Q}								
	850			90			750		

Запитання для самоконтролю

1. Що таке прогноз?
2. Які існують види прогнозування?
3. Які коливання називаються сезонними?
4. Що таке індекс сезонності?
5. Як побудувати сезонну хвилю?
6. Як індекс сезонності впливає на економічний процес?
7. В чому полягає метод обробки на основі індексу сезонності?
8. Як виконується прогнозування на основі індексу сезонності?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

Тема: «Моделювання та прогнозування методом експоненціального згладжування»

Мета роботи. Засвоїти теоретичні положення та методику моделювання і прогнозування соціально-економічних показників методом експоненціального згладжування.

Обладнання: ПК.

Програмне забезпечення: MS Excel.

Завдання для самостійної роботи

1. Обрати варіант завдання з таблиці 5.1 (згідно списку).
2. За даними офіційних курсів гривні щодо іноземних валют (середній за місяць) за останні 10 років, необхідно методом експоненціального згладжування спрогнозувати валютний курс на наступні 3 роки.
3. За даними офіційних курсів гривні щодо іноземних валют (середній за місяць) за перші 6 місяців теперішнього року необхідно методом експоненціального згладжування спрогнозувати валютні курси на наступні 3 місяці та порівняти їх з фактичними.
4. Оформити письмово всі розрахунки, аргументи та висновки і представити для захисту викладачу письмовий звіт та електронний варіант рішення завдання через MOODLE (*Іванов_ЛР5.xlsx*).

Таблиця 5.1

Офіційний курс гривні щодо іноземних валют

Варіант	Іноземна валюта
1	100 австралійських доларів
2	100 англійських фунтів стерлінгів
3	10000/100 ¹ азербайджанських манатів
4	100 датських крон
5	100 доларів США
6	100 ісландських крон
7	100 канадських доларів
8	100 казахстанських тенге
9	100 латвійських латів

10	100 литовських літів
11	100 молдовських леїв
12	100 норвезьких крон
13	100 польських злотих
14	10 російських рублів
15	100 сінгапурських доларів
16	10000/100 ² турецьких лір
17	10000/100 ³ туркменських манатів
18	1000 угорських форинтів
19	100 узбецьких сумів
20	100 чеських крон
21	100 шведських крон
22	100 швейцарських франків
23	100 юанів женьміньбі (Китай)
24	100 японських єн
25	100 євро
26	100 СПЗ

¹ Із 2006 року – 100 азербайджанських манатів;

² Із 2005 року – 100 турецьких лір;

³ Із 2009 року – 100 туркменських манатів.

Запитання для самоконтролю

1. Яка особливість методу експоненційного згладжування?
2. За якою формулою виконується експоненційне згладжування?
3. Що таке параметр згладжування?
4. Що таке коефіцієнт дисконтування?
5. За допомогою якого інструменту табличного процесору *Excel* виконується експоненційне згладжування?
6. Для чого обчислюють експоненційні другого, третього та більш високих порядків?
7. Як визначається параметр згладжування?
8. Запишіть формулу Брауна для визначення параметра згладжування.
9. Запишіть формулу Мейера для визначення параметра згладжування.
10. Як визначити похибку прогнозу?

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ДЕЯКІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ СОЦІАЛЬНО- ЕКОНОМІЧНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6

Тема: «Виявлення та корегування аномальних рівнів часового ряду»

Мета роботи. Засвоїти теоретичні положення та алгоритм виявлення та корегування аномальних рівнів часового ряду методом Ірвіна, алгоритми наявності тренда методом перевірки різниць середніх рівнів та методом Фостера-Стюарта.

Обладнання: ПК.

Програмне забезпечення: MS Excel.

Завдання для самостійної роботи

1. Обрати один з показників з таблиці 6.1 (згідно списку). Всі вихідні дані збільшити на $0,1\alpha$, де α – дві останні цифри шифру залікової книжки студента.

2. Для задано часового ряду умовного економічного показника перевірити наявність аномальних рівнів та вилучити їх з подальшої обробки методом Ірвіна.

3. У відкоригованому ряді виявити наявність тренда методом перевірки різниць середніх рівнів та методом Фостера-Стюарта..

4. Оформити письмово всі розрахунки, аргументи та висновки і представити для захисту викладачу письмовий звіт та електронний варіант рішення завдання через MOODLE (Іванов_ЛР6.xlsx).

Таблиця 6.1. Умовний економічний показник

№		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	y_t	10,56	9,57	10,23	16,83	15,51	14,52	18,15	19,14	18,15	20,79
2	y_t	21,12	19,14	33,66	25,08	31,02	24,42	29,70	38,28	35,64	41,58
3	y_t	31,68	28,71	40,59	38,61	46,53	36,63	45,54	57,42	83,16	62,37
4	y_t	50,16	51,48	54,12	51,48	56,76	66,00	63,36	59,40	54,12	56,76
5	y_t	52,80	47,85	51,15	62,70	57,75	80,85	123,75	95,70	90,75	103,95
6	y_t	63,36	57,42	61,38	100,98	93,06	87,12	108,90	114,84	108,90	124,74
7	y_t	73,92	66,99	117,81	87,78	108,57	85,47	103,95	133,98	124,74	145,53
8	y_t	84,48	76,56	108,24	102,96	124,08	97,68	121,44	153,12	221,76	166,32
9	y_t	112,86	115,83	121,77	115,83	127,71	148,50	142,56	133,65	121,77	127,71

10	y_t	105,60	95,70	102,30	125,40	115,50	161,70	247,50	191,40	181,50	207,90
11	y_t	116,16	105,27	112,53	185,13	170,61	159,72	199,65	210,54	199,65	228,69
12	y_t	126,72	114,84	201,96	150,48	186,12	146,52	178,20	229,68	213,84	249,48
13	y_t	137,28	124,41	175,89	167,31	201,63	158,73	197,34	248,82	360,36	270,27
14	y_t	175,56	180,18	189,42	180,18	198,66	231,00	221,76	207,90	189,42	198,66
15	y_t	158,40	143,55	153,45	188,10	173,25	242,55	371,25	287,10	272,25	311,85
16	y_t	168,96	153,12	163,68	269,28	248,16	232,32	290,40	306,24	290,40	332,64
17	y_t	179,52	162,69	286,11	213,18	263,67	207,57	252,45	325,38	302,94	353,43
18	y_t	190,08	172,26	243,54	231,66	279,18	219,78	273,24	344,52	498,96	374,22
19	y_t	238,26	244,53	257,07	244,53	269,61	313,50	300,96	282,15	257,07	269,61
20	y_t	211,20	191,40	204,60	250,80	231,00	323,40	495,00	382,80	363,00	415,80
21	y_t	221,76	200,97	214,83	353,43	325,71	304,92	381,15	401,94	381,15	436,59
22	y_t	232,32	210,54	370,26	275,88	341,22	268,62	326,70	421,08	392,04	457,38
23	y_t	242,88	220,11	311,19	296,01	356,73	280,83	349,14	440,22	637,56	478,17
24	y_t	300,96	308,88	324,72	308,88	340,56	396,00	380,16	356,40	324,72	340,56
25	y_t	264,00	239,25	255,75	313,50	288,75	404,25	618,75	478,50	453,75	519,75
26	y_t	274,56	248,82	265,98	437,58	403,26	377,52	471,90	497,64	471,90	540,54
27	y_t	285,12	258,39	454,41	338,58	418,77	329,67	400,95	516,78	481,14	561,33
28	y_t	295,68	267,96	378,84	360,36	434,28	341,88	425,04	535,92	776,16	582,12
29	y_t	363,66	373,23	392,37	373,23	411,51	478,50	459,36	430,65	392,37	411,51
30	y_t	316,80	287,10	306,90	376,20	346,50	485,10	742,50	574,20	544,50	623,70

Запитання для самоконтролю

1. Що таке аномальний рівень часового ряду?
2. Що називають помилками першого роду?
3. Що називають помилками другого роду?
4. Які статистичні методи використовуються для виявлення аномальних рівнів часового ряду?
5. Які основні етапи методу Ірвіна?
6. Яка суть методу перевірки різниць середніх рівнів?
7. Для чого в методі перевірки різниць середніх рівнів використовується критерій Фішера?
8. Для чого в методі перевірки різниць середніх рівнів використовується критерій Стьюдента?
9. Яка суть методу Фостера-Стюарта?
10. Для чого в методі Фостера-Стюарта використовується критерій Стьюдента?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7

Тема: «Моделювання соціально-економічних процесів за кривими зростання та комплексне їх дослідження»

Мета роботи. Засвоїти теоретичні положення та методи вибору кривої зростання, оцінки параметрів моделі, вибору найкращої моделі та перевірки її адекватності, перевірки виконання умов побудови моделі, розрахунку точності моделі та прогнозування економічної динаміки.

Обладнання: ПК.

Програмне забезпечення: MS Excel.

Завдання для самостійної роботи

Завдання 1

На основі статистичних даних підприємства по реалізації продукції за 10 років (табл. 7.1) побудувати найкращу криву зростання для моделювання даного економічного процесу, провести її повне та комплексне дослідження.

Таблиця 7.1

Статистичні дані підприємств по реалізації продукції

№	Роки	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	Y_t	66,73	63,41	58,51	56,86	53,11	51,30	50,34	48,30	46,83	46,62
2	Y_t	66,86	63,54	58,64	56,99	53,24	51,43	50,47	48,43	46,96	46,75
3	Y_t	66,99	63,67	58,77	57,12	53,37	51,56	50,60	48,56	47,09	46,88
4	Y_t	67,12	63,80	58,90	57,25	53,50	51,69	50,73	48,69	47,22	47,01
5	Y_t	67,25	63,93	59,03	57,38	53,63	51,82	50,86	48,82	47,35	47,14
6	Y_t	67,38	64,06	59,16	57,51	53,76	51,95	50,99	48,95	47,48	47,27
7	Y_t	67,51	64,19	59,29	57,64	53,89	52,08	51,12	49,08	47,61	47,40
8	Y_t	67,64	64,32	59,42	57,77	54,02	52,21	51,25	49,21	47,74	47,53
9	Y_t	67,77	64,45	59,55	57,90	54,15	52,34	51,38	49,34	47,87	47,66
10	Y_t	67,90	64,58	59,68	58,03	54,28	52,47	51,51	49,47	48,00	47,79
11	Y_t	68,03	64,71	59,81	58,16	54,41	52,60	51,64	49,60	48,13	47,92
12	Y_t	68,16	64,84	59,94	58,29	54,54	52,73	51,77	49,73	48,26	48,05
13	Y_t	68,29	64,97	60,07	58,42	54,67	52,86	51,90	49,86	48,39	48,18
14	Y_t	68,42	65,10	60,20	58,55	54,80	52,99	52,03	49,99	48,52	48,31
15	Y_t	68,55	65,23	60,33	58,68	54,93	53,12	52,16	50,12	48,65	48,44
16	Y_t	68,68	65,36	60,46	58,81	55,06	53,25	52,29	50,25	48,78	48,57
17	Y_t	68,81	65,49	60,59	58,94	55,19	53,38	52,42	50,38	48,91	48,70
18	Y_t	68,94	65,62	60,72	59,07	55,32	53,51	52,55	50,51	49,04	48,83
19	Y_t	69,07	65,75	60,85	59,20	55,45	53,64	52,68	50,64	49,17	48,96

20	y_t	69,20	65,88	60,98	59,33	55,58	53,77	52,81	50,77	49,30	49,09
21	y_t	69,33	66,01	61,11	59,46	55,71	53,90	52,94	50,90	49,43	49,22
22	y_t	69,46	66,14	61,24	59,59	55,84	54,03	53,07	51,03	49,56	49,35
23	y_t	69,59	66,27	61,37	59,72	55,97	54,16	53,20	51,16	49,69	49,48
24	y_t	69,72	66,40	61,50	59,85	56,10	54,29	53,33	51,29	49,82	49,61
25	y_t	69,85	66,53	61,63	59,98	56,23	54,42	53,46	51,42	49,95	49,74
26	y_t	69,98	66,66	61,76	60,11	56,36	54,55	53,59	51,55	50,08	49,87
27	y_t	70,11	66,79	61,89	60,24	56,49	54,68	53,72	51,68	50,21	50,00
28	y_t	70,24	66,92	62,02	60,37	56,62	54,81	53,85	51,81	50,34	50,13
29	y_t	70,37	67,05	62,15	60,50	56,75	54,94	53,98	51,94	50,47	50,26
30	y_t	70,50	67,18	62,28	60,63	56,88	55,07	54,11	52,07	50,60	50,39

Необхідно:

1. Вибрати криві зростання (моделі) методом послідовних різниць та методом характеристик приросту.
2. Побудувати обрані моделі методом найменших квадратів.
3. Вибрати найкращу модель та перевірити її адекватність фактичним статистичним даним.
4. Перевірити виконання умов адекватності для моделі.
5. Розрахувати точність побудованої трендової моделі.
6. Побудувати прогноз за трендовою моделлю.
7. Зробити висновки.

Завдання 2

1. Обрати один з показників з таблиці 1.1 (згідно списку) або довільний інший економічний показник. Використовуючи публічну статичну інформацію заповнити дані по економічному показнику за останні 20 років.

2. На основі отриманих статистичних даних побудувати найкращу криву зростання для моделювання даного економічного процесу, провести її повне та комплексне дослідження. Необхідно:

3. Вибрати криві зростання (моделі) методом послідовних різниць та методом характеристик приросту.
4. Побудувати обрані моделі методом найменших квадратів.
5. Вибрати найкращу модель та перевірити її адекватність фактичним статистичним даним.
6. Перевірити виконання умов адекватності для моделі.
7. Розрахувати точність побудованої трендової моделі.
8. Побудувати прогноз за трендовою моделлю та зробити висновки.

9. Оформити письмово всі розрахунки, аргументи та висновки і представити для захисту викладачу письмовий звіт та електронний варіант рішення завдання через MOODLE (*Іванов_ЛР7.xlsx*).

Запитання для самоконтролю

1. Загальна характеристика кривих зростання.
2. Методи вибору форми тренду.
3. Метод послідовних різниць (метод Тінтнера).
4. Метод характеристик приросту.
5. Характеристики зміни показників середніх приростів.
6. Розрахунок параметрів кривих зростання МНК.
7. Оцінка адекватності й точності трендових моделей.
8. Перевірка випадковості коливань рівнів послідовності залишків.
9. Перевірка відповідності розподілу випадкової компоненти нормальному закону.
10. Перевірка рівності нулю математичного сподівання.
11. Перевірка незалежності значень рівнів залишків.
12. Розрахунок точності трендових моделей.
13. Прогнозування економічної динаміки за трендовими моделями.
14. Розрахунок точкового й інтервального прогнозів.
15. Верифікація прогнозу.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8

Тема: «Експертні методи прогнозування»

Мета роботи. Засвоїти теоретичні положення та методику застосування експертних методів прогнозування.

Обладнання: ПК.

Програмне забезпечення: MS Excel.

Завдання для самостійної роботи

1. Обрати варіант згідно списку здобувачів вищої освіти.
2. Оформити письмово всі розрахунки, аргументи та висновки і представити для захисту викладачу письмовий звіт та електронний варіант рішення завдання через MOODLE (Іванов_ЛР8.xlsx).

Варіант 1

Чотири експерти оцінюють комерційний банк за 10 напрямками діяльності. За результатами оцінки, поданими у вигляді матриці балів (табл. 8.1), побудуйте матрицю рангів.

Таблиця 8.1

Напрямки (фактори, параметри)	Експерти			
	1	2	3	4
Премії за договорами особистого страхування	90	100	80	90
Премії за договорами майнового страхування	90	80	80	100
Премії за договорами страхування відповідальності	100	80	100	80
Премії за договорами обов'язкового страхування	100	70	70	70
Виплати за договорами особистого страхування	70	90	50	60
Виплати за договорами майнового страхування	80	60	60	50
Виплати за договорами страхування відповідальності	50	60	40	30
Виплати за договорами обов'язкового страхування	30	50	30	40
Витрати на ведення справи	40	50	10	10
Прибуток	60	50	10	20

Оцініть ступінь узгодженості думок усіх експертів. Розрахуйте узгодженість кожного експерта з думками кожного з решти експертів.

Результати подайте у вигляді матриці коефіцієнтів парної рангової кореляції. Зробіть аналіз результатів опитування експертів.

Варіанти 2-11

За табличними даними, які відображають результати думок 5 експертів за рангами 10 факторних ознак, які впливають на доходи державного бюджету, необхідно:

1) оцінити ступінь узгодженості думок всіх п'яти експертів про вплив різних факторних ознак на величину результуючої ознаки, використовуючи коефіцієнт конкордації;

2) проаналізувати за допомогою рангових коефіцієнтів кореляції думки експертів; результати подати у вигляді матриці коефіцієнтів парної рангової кореляції.

Зробити аналіз результатів опитування експертів.

Таблиця 8.2

Експерти	Фактори									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	9	2	6	7	4	2	3	6	5
2	10	9	7	5	4	3	1	2	7	6
3	9	8	7	6	4	6	2	1	3	8
4	10	9	4	7	6	3	1	2	5	6
5	9	9	2	6	7	4	2	3	6	5

Таблиця 8.3

Експерти	Фактори									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	10	1	8	7	3	2	4	5	6
2	10	7	5	9	8	2	1	3	6	4
3	7	8	2	5	9	4	1	5	6	10
4	10	9	4	7	8	3	1	2	5	6
5	10	9	2	8	7	4	1	3	6	5

Таблиця 8.4

Експерти	Фактори									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10	9	7	6	5	4	8	3	2	1
2	8	10	6	5	7	9	1	4	2	3
3	10	2	4	8	3	6	9	5	1	7

4	9	6	4	1	2	5	7	3	8	10
5	1	7	8	2	9	10	3	6	4	5

Таблица 8.5

Эксперты	Фактори									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	8	6	7	6	3	2	1	3	6
2	10	6	2	5	9	4	1	3	6	10
3	10	8	9	3	7	5	2	2	5	7
4	9	7	8	4	6	2	1	3	4	8
5	9	6	7	5	8	4	3	1	3	7

Таблица 8.6

Эксперты	Фактори									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	8	1	2	8	10	6	4	3	7
2	7	9	2	3	7	9	7	3	2	6
3	4	7	3	4	6	8	5	5	1	8
4	7	10	1	1	8	8	5	3	4	9
5	8	9	3	4	7	10	6	4	3	7

Таблица 8.7

Эксперты	Фактори									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	6	5	7	1	4	9	7	3	2
2	10	4	4	9	1	5	8	8	2	3
3	9	3	3	8	2	6	7	9	1	2
4	8	5	4	10	3	7	8	6	4	3
5	10	4	5	9	2	5	5	8	2	4

Таблица 8.8

Эксперты	Фактори									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	5	4	5	6	7	3	9	8	10
2	9	8	1	4	7	5	6	2	3	10
3	6	10	1	8	9	5	7	2	3	6
4	8	7	1	9	10	6	5	7	2	3
5	9	7	5	10	8	2	6	1	3	4

Таблиця 8.9

Експерти	Фактори									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	9	7	8	2	6	3	9	5	4
2	3	7	8	4	2	10	1	8	6	5
3	1	8	6	7	3	7	2	7	7	6
4	2	10	7	5	4	8	4	10	6	4
5	4	9	6	6	2	9	3	9	7	5

Таблиця 8.10

Експерти	Фактори									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	9	7	4	10	7	3	8	2	1
2	2	7	8	5	8	6	4	7	3	2
3	4	6	9	6	7	8	2	5	1	4
4	3	5	7	3	5	7	5	9	4	3
5	2	7	9	4	9	9	2	7	3	1

Таблиця 8.11

Експерти	Фактори									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	9	7	4	10	6	3	8	2	1
2	2	8	8	5	7	6	4	7	3	2
3	5	6	9	7	7	8	2	5	1	3
4	3	5	7	3	5	7	5	6	1	3
5	2	7	8	4	9	9	1	7	3	1

Варіант 12

Групи респондентів здійснили ранжування дестабілізуючих факторів економіки (табл. 12).

Таблиця 8.12

Фактор	Ранги, надані		
	Промис- ловцями	Аграріями	Фінансовими установами
Податки	1	1	1
Тіньова економіка	4	2	3
Законодавство	3	4	2
Державний борг	2	3	4
Вимоги Світового банку	5	5	5

Оцініть ступінь узгодженості думок усіх респондентів. Розрахуйте узгодженість кожного респондента з думками кожного з решти респондентів. Результати подайте у вигляді матриці коефіцієнтів парної рангової кореляції. Зробіть аналіз результатів опитування респондентів.

Варіант 13

Три експерти оцінюють комерційний банк за 5 напрямками діяльності. За результатами оцінки, поданими у вигляді матриці балів (табл. 13), побудуйте матрицю рангів.

Таблиця 8.13

Напрямки	Експерти		
	1	2	3
1	70	60	70
2	50	60	40
3	40	50	40
4	20	10	40
5	90	80	100

Оцініть ступінь узгодженості думок усіх експертів. Розрахуйте узгодженість кожного експерта з думками кожного з решти експертів. Результати подайте у вигляді матриці коефіцієнтів парної рангової кореляції. Зробіть аналіз результатів опитування експертів.

Варіант 14

Групи експертів здійснили ранжування трьох дестабілізуючих факторів економіки (табл. 14)

Оцініть ступінь узгодженості думок усіх експертів. Розрахуйте узгодженість кожного експерта з думками кожного з решти експертів. Результати подайте у вигляді матриці коефіцієнтів парної рангової кореляції. Зробіть аналіз результатів опитування експертів.

Таблиця 8.14

Напрями	Експерти				
	1	2	3	4	5
1	2	1	1	1	1
2	1	2	3	2	2
3	3	3	2	3	3

Варіант 15

Чотири експерти оцінюють комерційний банк за 10 напрямками діяльності. За результатами оцінки, поданими у вигляді матриці балів (табл. 15), побудуйте матрицю рангів.

Таблиця 8.15

Напрямки (фактори, параметри)	Експерти			
	1	2	3	4
Премії за договорами особистого страхування	90	100	80	90
Премії за договорами майнового страхування	80	80	80	100
Премії за договорами страхування відповідальності	100	70	100	80
Премії за договорами обов'язкового страхування	100	70	70	70
Виплати за договорами особистого страхування	70	90	60	60
Виплати за договорами майнового страхування	80	60	60	50
Виплати за договорами страхування відповідальності	50	60	40	30
Виплати за договорами обов'язкового страхування	30	50	30	40
Витрати на ведення справи	40	50	10	10
Прибуток	60	50	10	20

Оцініть ступінь узгодженості думок усіх експертів. Розрахуйте узгодженість кожного експерта з думками кожного з решти експертів. Результати подайте у вигляді матриці коефіцієнтів парної рангової кореляції. Зробіть аналіз результатів опитування експертів.

Варіанти 16-25

За табличними даними, які відображають результати думок 5 експертів за рангами 10 факторних ознак, які впливають на доходи державного бюджету, необхідно:

1) оцінити ступінь узгодженості думок всіх п'яти експертів про вплив різних факторних ознак на величину результуючої ознаки, використовуючи коефіцієнт конкордації;

2) проаналізувати за допомогою рангових коефіцієнтів кореляції думки експертів;

3) результати подати у вигляді матриці коефіцієнтів парної рангової кореляції.

Зробити аналіз результатів опитування експертів.

Таблица 8.16

Эксперты	Факторы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	8	2	6	7	4	2	3	6	5
2	10	9	7	5	4	3	1	2	7	6
3	9	8	7	6	4	6	2	1	3	8
4	10	9	4	7	6	3	1	2	5	6
5	9	9	2	6	7	4	2	3	6	5

Таблица 8.17

Эксперты	Факторы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	10	1	7	7	3	2	4	5	6
2	10	7	5	9	8	2	1	3	6	4
3	7	8	2	5	9	4	1	5	6	10
4	10	9	4	7	8	3	1	2	5	6
5	10	9	2	8	7	4	1	3	6	5

Таблица 8.18

Эксперты	Факторы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10	9	7	6	5	5	8	3	2	1
2	8	10	6	5	7	9	1	4	2	3
3	10	2	4	8	3	6	9	5	1	7
4	9	6	4	1	2	5	7	3	8	10
5	1	7	8	2	9	10	3	6	4	5

Таблица 8.19

Эксперты	Факторы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	8	6	7	6	3	2	1	2	6
2	10	6	2	5	9	4	1	3	6	10
3	10	8	9	3	7	5	2	2	5	7
4	9	7	8	4	6	2	1	3	4	8
5	9	6	7	5	8	4	3	1	3	7

Таблица 8.20

Эксперты	Факторы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	7	1	2	8	10	6	4	3	7
2	7	9	2	3	7	9	7	3	2	6
3	4	7	3	4	6	8	5	5	1	8
4	7	10	1	1	8	8	5	3	4	9
5	8	9	3	4	7	10	6	4	3	7

Таблица 8.21

Эксперты	Факторы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	7	5	7	1	4	9	7	3	2
2	10	4	4	9	1	5	8	8	2	3
3	9	3	3	8	2	6	7	9	1	2
4	8	5	4	10	3	7	8	6	4	3
5	10	4	5	9	2	5	5	8	2	4

Таблица 8.22

Эксперты	Факторы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	6	4	5	6	7	3	9	8	10
2	9	8	1	4	7	5	6	2	3	10
3	6	10	1	8	9	5	7	2	3	6
4	8	7	1	9	10	6	5	7	2	3
5	9	7	5	10	8	2	6	1	3	4

Таблица 8.23

Эксперты	Факторы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	8	7	8	2	6	3	9	5	4
2	3	7	8	4	2	10	1	8	6	5
3	1	8	6	7	3	7	2	7	7	6
4	2	10	7	5	4	8	4	10	6	4
5	4	9	6	6	2	9	3	9	7	5

Таблиця 8.24

Експерти	Фактори									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	9	8	4	10	7	3	8	2	1
2	2	7	8	5	8	6	4	7	3	2
3	4	6	9	6	7	8	2	5	1	4
4	3	5	7	3	5	7	5	9	4	3
5	2	7	9	4	9	9	2	7	3	1

Таблиця 8.25

Експерти	Фактори									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	9	7	4	10	7	3	8	2	1
2	2	8	8	5	7	6	4	7	3	2
3	5	6	9	7	7	8	2	5	1	3
4	3	5	7	3	5	7	5	6	1	3
5	2	7	8	4	9	9	1	7	3	1

Варіант 26

Групи респондентів здійснили ранжування дестабілізуючих факторів економіки (табл. 26).

Таблиця 8.26

Фактор	Ранги, надані		
	Промисловцями	Аграріями	Фін. установами
Податки	1	1	1
Тіньова економіка	4	2	3
Законодавство	2	4	2
Державний борг	3	3	4
Вимоги Світового банку	5	5	5

Оцініть ступінь узгодженості думок усіх респондентів. Розрахуйте узгодженість кожного респондента з думками кожного з решти респондентів. Результати подайте у вигляді матриці коефіцієнтів парної рангової кореляції. Зробіть аналіз результатів опитування респондентів.

Варіант 27

Три експерти оцінюють комерційний банк за 5 напрямками діяльності. За результатами оцінки, поданими у вигляді матриці балів (табл. 27), побудуйте матрицю рангів.

Таблиця 8.27

Напрямки	Експерти		
	1	2	3
1	70	60	70
2	50	50	70
3	40	50	40
4	20	10	40
5	90	80	100

Оцініть ступінь узгодженості думок усіх експертів. Розрахуйте узгодженість кожного експерта з думками кожного з решти експертів. Результати подайте у вигляді матриці коефіцієнтів парної рангової кореляції. Зробіть аналіз результатів опитування експертів.

Варіант 28

Групи експертів здійснили ранжування трьох дестабілізуючих факторів економіки (табл. 28)

Таблиця 8.28

Напрями	Експерти				
	1	2	3	4	5
1	2	1	1	1	1
2	1	3	3	3	2
3	3	2	2	2	3

Оцініть ступінь узгодженості думок усіх експертів. Розрахуйте узгодженість кожного експерта з думками кожного з решти експертів. Результати подайте у вигляді матриці коефіцієнтів парної рангової кореляції. Зробіть аналіз результатів опитування експертів.

Варіант 29

Чотири експерти оцінюють комерційний банк за 10 напрямками діяльності. За результатами оцінки, поданими у вигляді матриці балів (табл. 1), побудуйте матрицю рангів.

Таблиця 8.29

Напрямки (фактори, параметри)	Експерти			
	1	2	3	4
Премії за договорами особистого страхування	90	100	80	90
Премії за договорами майнового страхування	90	80	100	100
Премії за договорами страхування відповідальності	100	70	100	80
Премії за договорами обов'язкового страхування	100	70	70	70
Виплати за договорами особистого страхування	70	90	50	60
Виплати за договорами майнового страхування	80	60	60	50
Виплати за договорами страхування відповідальності	50	60	40	50
Виплати за договорами обов'язкового страхування	30	50	30	40
Витрати на ведення справи	40	50	10	10
Прибуток	60	50	10	20

Запитання для самоконтролю

1. Поясніть сутність експертних методів прогнозування.
2. Які методи, що базуються на використанні експертних оцінок, ви знаєте?
3. Назвіть основні етапи проведення групової експертної оцінки. Дайте їх коротку характеристику.
4. Що таке матриця балів та матриця рангів?
5. Для чого використовується коефіцієнт конкордації?
6. Як розраховується коефіцієнт конкордації?
7. Як перевіряється істотність коефіцієнта конкордації?
8. Як визначається критичне значення критерію Пірсона?
9. Для чого використовується коефіцієнт парної рангової кореляції?
10. Як розраховується коефіцієнт парної рангової кореляції?

ТЕМИ РЕФЕРАТІВ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1. Природа прогнозу й плану.
2. Прогнозування і планування в загальносвітовому масштабі.
3. Історія прогнозування.
4. Еволюція технологій і економічні системи.
5. Стабільність економічного розвитку.
6. Евристичні методи прогнозування, їх сутність та характеристика.
7. Прогнозування в системі планування виробництва.
8. Прогнозування і економічний аналіз.
9. Альтернативи прогнозування.
10. Завдання прогнозової ретроспекції.
11. Методи одержання прогнозного діагнозу.
12. Критерії вибору методів прогнозування.
13. Інформація для прогнозування.
14. Метод експертних оцінок «Дельфі».
15. Методи одержання первинної інформації.
16. Метод «мозкової атаки».
17. Метод експертних оцінок «морфологічного аналізу».
18. Метод «синектика».
19. Метод сценаріїв.
20. Механічні методи згладжування часових рядів (згладжування по двом точкам; метод простої ковзної середньої; метод зваженої «ковзної середньої»; метод простого експоненційного згладжування).
21. Аналітичні методи згладжування часових рядів (метод екстраполяції на основі кривих зростання; використання множинної регресії для одночасної оцінки тренду і сезонного фактора).
22. Адаптивні методи прогнозування (метод Хольта; метод адаптивного згладжування Брауна; метод Хольта–Уінтерса; метод Тейла–Вейджа; метод Харрісона).
23. Проблема аналізу сезонності (та/або циклічності).
24. ARIMA-моделі.
25. Кореляційний аналіз зв'язків в економічних і виробничих системах.
26. Моделі простої лінійної і нелінійної регресії.
27. Моделі множинної лінійної регресії.
28. Регресійні моделі й імітаційні експерименти.

29. Поняття оптимального прогнозу.
30. Оцінка адекватності прогнозної моделі.
31. Параметричні критерії точності прогнозів.
32. Описові статистики визначення точності прогнозу: середньоквадратична помилка, корінь квадратний з середньоквадратичної помилки, середня абсолютна помилка, корінь з середньоквадратичної помилки у відсотках, середня абсолютна помилка у відсотках.
33. Коефіцієнт нерівності Тейла.
34. Непараметричні критерії точності прогнозів: критерій знаків і рангові критерії.

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

1. Поняття про економічну кібернетику та її методи.
2. Узагальнена модель економічної системи
3. Економічне прогнозування, його суть та роль в управлінні і плануванні.
4. Класифікація прогнозів.
5. Класифікація методів прогнозування.
6. Моніторинг та альтернативи прогнозування.
7. Поняття економічної динаміки та тренда.
8. Метод екстраполяції тенденції по одному часовому ряду.
9. Особливості методів короткострокового прогнозування.
10. Основні аналітичні показники динамічного ряду.
11. Екстраполяція на основі аналітичних показників рядів динаміки.
12. Екстраполяція на основі плинної середньої.
13. Екстраполяція на основі індексу сезонності.
14. Прогнозування методом ковзної середньої.
15. Визначення сезонної компоненти та методи її видалення.
16. Алгоритм методу експоненційного згладжування.
17. Прогнозування методами експоненціального згладжування.
18. Аналіз моделей вибору значення коефіцієнта згладжування.
19. Поняття про аналітичне вирівнювання тренду.
20. Виявлення та корегування аномальних рівнів.
21. Метод Ірвіна.
22. Методи виявлення наявності в часовому ряді тренда. Метод перевірки різниць середніх рівнів.
23. Методи виявлення наявності в часовому ряді тренда. Метод Фостера-Стюарта.
24. Загальна характеристика кривих зростання.
25. Методи вибору форми тренду.
26. Розрахунок параметрів кривих зростання МНК.
27. Оцінка адекватності й точності трендових моделей.
28. Перевірка випадковості коливань рівнів послідовності залишків. Алгоритм методу серій.
29. Перевірка випадковості коливань рівнів послідовності залишків. Алгоритм методу піків.

30. Перевірка відповідності розподілу випадкової компоненти нормальному закону. Алгоритм методу на основі асиметрії та ексцесу
31. Перевірка відповідності розподілу випадкової компоненти нормальному закону. Алгоритм методу RS – критерію.
32. Перевірка рівності нулю математичного сподівання.
33. Перевірка незалежності значень рівнів залишків.
34. Розрахунок точності трендових моделей.
35. Прогнозування економічної динаміки за трендовими моделями. Загальні поняття.
36. Розрахунок точкового й інтервального прогнозів.
37. Верифікація прогнозу.
38. Методи колективної експертної оцінки.
39. Методи статистичної обробки матеріалів анкет.
40. Методи оцінки погодженості поглядів між експертами.
41. Етапи колективної генерації ідей («мозкова атака»).
42. Метод «Делфі» в соціально-економічному прогнозуванні.
43. Метод побудови «сценаріїв».
44. Метод побудови прогнозних графів.
45. Прогнозування соціального розвитку населення.
46. Прогнозування рівня життя населення.
47. Прогнозування попиту на товари й послуги.
48. Демографічні прогнози.
49. Модель прогнозування чисельності населення.
50. Прогнозування параметрів руху населення.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ТА РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ З ДИСЦИПЛІНИ

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час практичних занять та виконання індивідуальних завдань проводиться за такими критеріями:

- 1) розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;
- 2) вміння та навички застосовувати знання з прогнозування для розв'язання прикладних задач, виконання практико-орієнтованих завдань;
- 3) складання словника основних термінів, що розкривають зміст кожної теми програми курсу.

Проміжний контроль знань здійснюється у вигляді атестацій, які проводяться за результатами обов'язкових контрольних заходів, що передбачені навчальною програмою.

Оцінювання поточної навчальної діяльності.

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час практичних занять та виконання індивідуальних завдань з дисципліни проводиться за такими критеріями: систематичність роботи на лекційних та практичних заняттях, рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах, активність при обговоренні питань, результати виконання і захисту практичних робіт та інше. Форми оцінювання поточної навчальної діяльності є стандартизованими: тестування, виконання контрольних робіт, індивідуальних робіт, підготовка докладів з обраної тематики і включають контроль теоретичної і практичної підготовки.

Оцінювання індивідуальних завдань здобувачів вищої освіти.

Бали за індивідуальні завдання нараховуються здобувачеві лише при успішному їх виконанні та захисті. Кількість балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань залежить від їх об'єму та значимості. Вони додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність. При оцінюванні індивідуальних завдань увага приділяється також їх правильному оформленню та змістовому наповненню.

Оцінювання самостійної роботи здобувачів вищої освіти.

Самостійна робота здобувачів оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійну роботу контролюється при підсумковому модульному контролі. При оцінюванні результатів самостійної роботи здобувачів вищої освіти враховується особистий внесок здобувача та коректність висновків.

Творча робота здобувача вищої освіти оцінюється кафедрою економічної кібернетики і математичного моделювання. Вона включає: участь в науково-дослідній роботі – до 10 балів; виступи в наукових гуртках і конференціях – до 10 балів; участь у внутрівузівських олімпіадах – до 10 балів.

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти

№ п/п	Форма контролю	Контроль протягом семестру	Максимальна/ мінімальна кількість балів
Змістовий модуль 1. Методи і моделі прогнозування одновимірних та багатовимірних процесів			
1.	Аудиторна робота в т.ч.:		
	- практичні роботи, опитування	5	15/10
2.	Самостійна робота в т.ч.:		
	- опрацювання теоретичного матеріалу	4	4/2
	- тести для самоконтролю	4	4/2
3.	Модульний тест № 1	1	4/2
	Всього за змістовий модуль	x	27/16
Змістовий модуль 2. Деякі методи і моделі соціально-економічного прогнозування			
4.	Аудиторна робота в т.ч.:		
	- практичні роботи, опитування	3	9/6
5.	Самостійна робота в т.ч.:		
	- опрацювання теоретичного матеріалу	4	4/2
	- тести для самоконтролю	4	4/2
6.	Модульний тест № 2	1	4/2
	Всього за змістовий модуль	x	21/12
7.	Підсумковий тест	1	6/4
8.	Науково-дослідна робота	1	3/2
9.	Неформальна та інформальна освіта	2	3/2
10.	Екзамен	1	40/24
	Разом по дисципліні		100/60

В кінці семестру здобувачі вищої освіти складають екзамен з курсу.

Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти з дисципліни здійснюється шляхом складання екзамену в письмовій формі. Варіативні завдання, що виносяться на іспит, включають два теоретичних питання та одне практичне завдання.

До екзамену допускається здобувачі вищої освіти, які засвоїли теоретичний матеріал, пройшли тестування, виконали згідно з вимогами лабораторні та розрахунково-графічні роботи, відпрацювали пропущені заняття та набрали не менше 36 балів.

**Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти,
та шкала оцінювання – екзамен**

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	5 (відмінно)
82 - 89	B	4 (добре)
75 - 81	C	4(добре)
64 - 74	D	3 (задовільно)
60 - 63	E	3 (задовільно)
35 - 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)
0 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Березівський П. С., Михалюк Н. І. Організація виробництва, прогнозування та планування в агропромисловому комплексі України : посібник. Київ : Патерик, 2025. 440 с.
2. Войцеховська Ю. В., Новаківські І. І. Основи статистичного прогнозування економічних процесів : навчальний посібник для студентів спеціальностей 051 «Економіка», 071 «Облік і оподаткування», 072 «Фінанси, банківська справа та страхування», 073 «Менеджмент», 075 «Маркетинг». Київ : Новий світ-2000, 2025. 200 с.
3. Галушак М. П., Галушак О. Я., Кужда Т. І. Прогнозування соціально-економічних процесів : навч. посіб. для екон. спец. Тернопіль : ФОП Паляниця, 2021. 160 с. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/36761/1/Посібник_Прогноз.pdf (дата звернення: 03.05.2026).
4. Касьяненко В. О. Моделювання та прогнозування економічних процесів : конспект лекцій. Київ : Патерик, 2025. 185 с.
5. Косянчук Т. Ф., Швид В. В. Прогнозування та макроекономічне планування: навчальний посібник. Київ : Новий світ-2000, 2025. 296 с.
6. Лозовська Л. І., Бандоріна Л. М., Савчук Л. М., Удачина К. О. Прогнозування соціально-економічних процесів : навч. посіб. Дніпро : УДУНТ, 2022. 146 с. URL: <https://crust.ust.edu.ua/server/api/core/bitstreams/0f95cacf-be8e-411a-90aa-2bddc3303f86/content> (дата звернення: 03.05.2026).
7. Прогнозування і макроекономічне планування : підруч. / Г. С. Домарадзька, Т. М. Гладун, Р. В. Фещур, Н. С. Самотій. Львів : Магнолія 2006, 2018. 304 с.
8. Прогнозування і макроекономічне планування : підруч. / Г. С. Домарадзька, Т. М. Гладун, Р. В. Фещур, Н. С. Самотій. Львів : Магнолія 2006, 2018. 304 с.

Допоміжна література

1. Вітлінський В. В., Терещенко Т. О., Савіна С. С. Економіко-математичні методи та моделі: оптимізація : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2016. 303 с.
2. Вітлінський В. В. Моделювання економіки : навч. посіб.

Київ : КНЕУ, 2003. 408 с.

3. Дослідження операцій в економіці : підручник / О. І. Черняк та ін. ; ред. О. І. Черняк. Миколаїв : МНАУ, 2020. 398 с.

4. Економетрика : метод. реком. та завдання для практичних занять здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа та страхування» денної форми навчання / уклад. : О. В. Шебаніна, С. І. Тищенко, В. П. Клочан та ін. Миколаїв : МНАУ, 2020. 44 с. URL: http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8802/1/ekonometrika_praktichni-zanyattya.pdf (дата звернення: 03.05.2026).

5. Економетрика : тестові завдання для поточного і підсумкового контролю та самостійної роботи здобувачів вищої освіти денної форми навчання освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа та страхування» / уклад. : О. В. Шебаніна, С. І. Тищенко, В. П. Клочан та ін. Миколаїв : МНАУ, 2020. 37 с. URL: http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8787/3/ekonometrika_samostijna-robota.pdf (дата звернення: 03.05.2026).

6. Економетрика : курс лекцій для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа та страхування» денної форми навчання / уклад. : О. В. Шебаніна, С. І. Тищенко, В. П. Клочан та ін. Миколаїв : МНАУ, 2020. 102 с. URL: http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8801/1/ekonometrika_kurs-lekcij.pdf (дата звернення: 03.05.2026).

7. Касьяненко В. О., Старченко Л. В. Моделювання та прогнозування економічних процесів : навч. посіб. Київ : Університетська книга, 2023. 185 с.

8. Методи оптимізації в економіці : метод. реком. та завдання для практичних занять і самостійної роботи здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» для спеціальностей 073 «Менеджмент» та 281 «Публічне управління та адміністрування» денної та заочної форм навчання / уклад. О. В. Шебаніна та ін. Миколаїв : МНАУ, 2020. 92 с. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8096/1/Metody%20optimizatsii%20v%20ekonomitsi.pdf> (дата звернення: 03.05.2026).

9. Методи і моделі економічного прогнозування : навч. посіб. / В. П. Кічор, Р. В. Фещур, А. І. Якимів, Д. І. Скворцов, А. Л. Висоцький ; за ред. В. П. Кічора. Львів : Растр-7, 2019. 272 с.

10. Оптимізаційні методи та моделі : конспект лекцій для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа та страхування» денної форми навчання / уклад. : О. В. Шебаніна, В. П. Клочан, І. В. Клочан та ін. Миколаїв : МНАУ, 2020. 135 с. URL: http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8847/1/optimizacijni-metodi-ta-modeli_konspekt.pdf (дата звернення: 03.05.2026).

11. Оптимізаційні методи та моделі : метод. реком. до виконання практичних занять і самостійної роботи для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа та страхування» денної форми навчання / уклад. : О. В. Шебаніна, В. П. Клочан, І. В. Клочан та ін. Миколаїв : МНАУ, 2020. 87 с. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/8848> (дата звернення: 03.05.2026).

12. Оптимізаційні методи та моделі : метод. реком. до виконання тестових завдань і самостійної роботи для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа та страхування» денної форми навчання / уклад. : О. В. Шебаніна, В. П. Клочан, І. В. Клочан та ін. Миколаїв : МНАУ, 2020. 107 с. URL: http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8849/1/optimizacijni-metodi-ta-modeli_testovi.pdf (дата звернення: 03.05.2026).

Навчальне видання

**ПРОГНОЗУВАННЯ
СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

Методичні рекомендації

Укладачі:

Шебаніна Олена В'ячеславівна
Тищенко Світлана Іванівна
Пархоменко Олександр Юрійович
Крайній Володимир Олексійович
Кучмійова Тетяна Сергіївна
Хилько Іван Іванович

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 2,75.

Наклад 50 прим. Зам. № _____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.