

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФІНАНСІВ

**РОБОЧИЙ ЗОШИТ
З ДИСЦИПЛІНИ
ФІНАНСОВА ЕКОНОМЕТРИКА**

Інформація про викладачів:

Титарчук Ірина Миколаївна, к.е.н., доцент кафедри фінансів

Managing EU-Funded Projects within the EU Multiannual Financial Framework 2014-2020, Вища Школа Інформатики, Польща, м. Лодзь

Негода Юлія Володимирівна, к.е.н., доцент кафедри фінансів

Managing EU-Funded Projects within the EU Multiannual Financial Framework 2014-2020, Вища Школа Інформатики, Польща, м. Лодзь



titarchuk_ira@ukr.net



negoda_y@ukr.net

Рецензенти:

Стасюк Л.Л. – к.е.н., доцент кафедри економіки та фінансів КНТЕУ;

Олійник Л.А. – к.е.н., доцент кафедри фінансів НУБіП України.

*Рекомендовано до друку Вченою радою економічного факультету
протокол № 8 від 14 березня 2017 року.*

Програма курсу

Тема 1. Фінансова економетрика: основні поняття і визначення

1. Фінансова економетрика та її зв'язок із математично-статистичними методами
2. Принципи та етапи побудови економіко-математичних моделей
3. Фінансове моделювання в діяльності підприємств

Тема 2. Програмне забезпечення для моделювання та Data Mining

1. Огляд програмних забезпечень для прогнозування (IBM SPSS Statistics)
2. Статистична база економетричних досліджень
3. Технологія інтелектуального аналізу даних
4. Прогнозування з використанням програм
5. Фінансова економетрика в Excel

Тема 3. Основні поняття в аналізі часових рядів

1. Сутність аналізу часових рядів
2. Методи короткострокового прогнозування
3. Методи середньострокового прогнозування
4. Методи довгострокового прогнозування

Тема 4. Лінійна регресія в фінансових розрахунках

1. Кореляційно-регресійний аналіз в економіці
2. Множинна лінійна регресія
3. Проста лінійна регресія

Тема 5. Введення в прогнозну аналітику

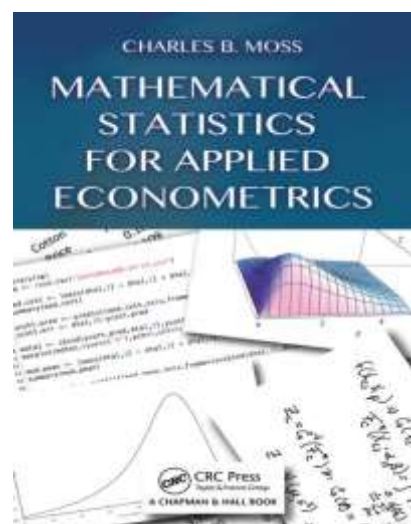
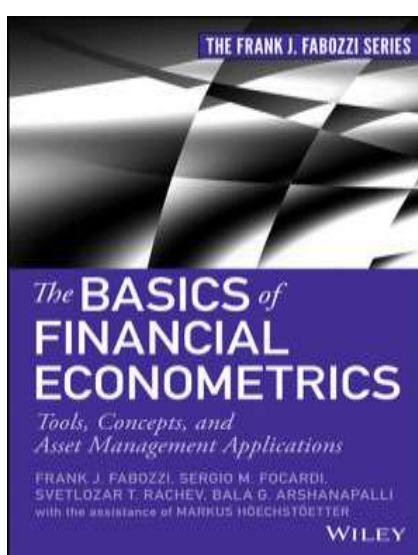
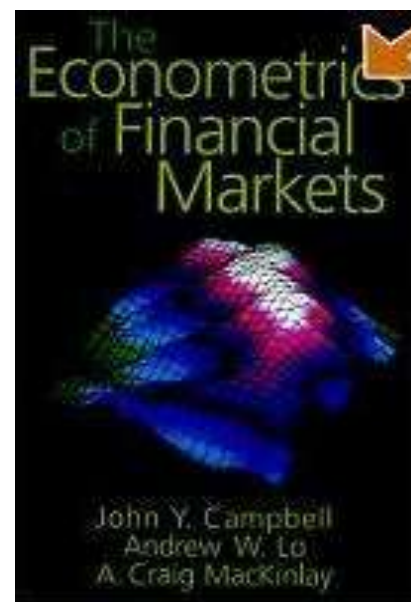
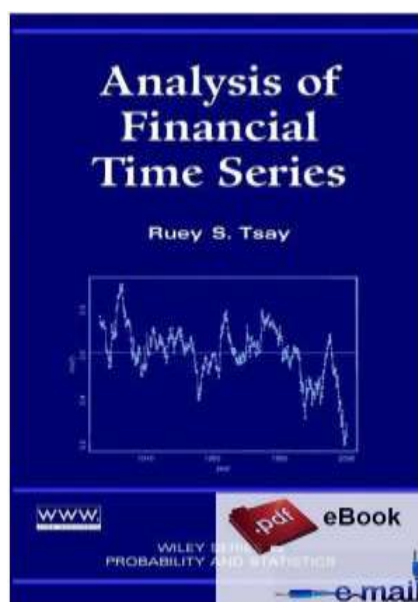
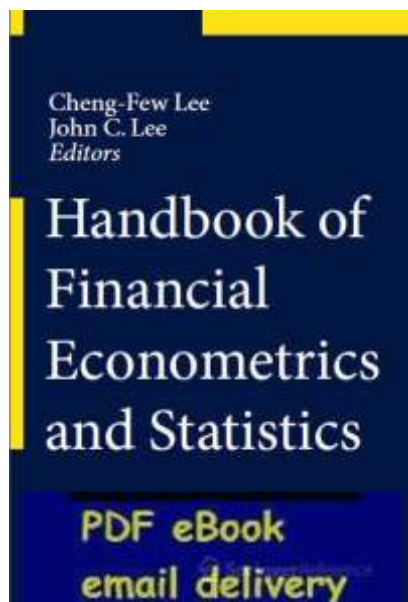
1. Методи довгострокового прогнозування: методи декомпозиції та оцінки тренда
2. Відбір змінних, які можливо впливають на прогнозовану величину
3. Проблема мультиколінеарності

Тема 6. Аналітика часових рядів

1. Аналітика часових рядів та крос-кореляційний аналіз
2. Поняття автокореляції та автокореляційний аналіз ARIMA-моделі
3. Методи вивчення помилок моделей прогнозування: поняття викидів у тимчасових рядах.

Література





Тема 1. Фінансова економетрика: основні поняття і визначення

Тестові завдання

1. Якщо ми хочемо, використовуючи регресійний аналіз, виміряти зв'язок між досвідом роботи і заробітною платою, то:

- A. Незалежною змінною має бути заробітна плата;
- B. Незалежною змінною має бути досвід роботи;
- C. Належною змінною має бути заробітна плата;
- D. Належною змінною має бути досвід роботи;
- E. б і в.

2. Фінансова економетрика – це...

4. Соціально-економічні застосування та модельний опис існуючих кількісних взаємозв'язків і взаємозалежностей між аналізованими показниками економічних процесів – це...

5. Перелічіть методи економетричного аналізу:

5. Якщо економіст поміняє місцями залежну і незалежну змінні (припускаємо, що це можливо в економічному контексті), то R^2 зменшиться?

- A. Так;
- B. Ні.

4. Якщо регресія має $R^2 = 0,80$, то регресійна лінія:

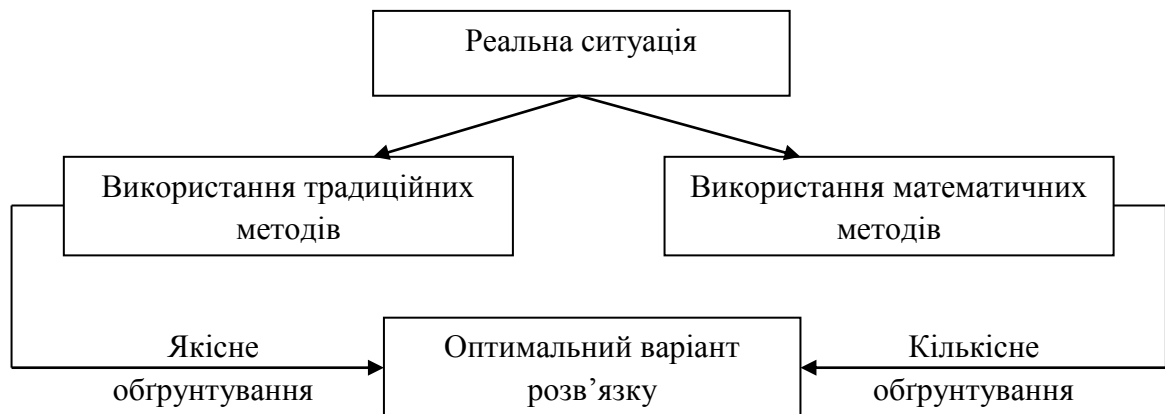
- A. Пояснює 80% варіації змінної x ;
- B. Пояснює 80% варіації змінної y ;
- C. Матиме нахил 0,80;
- D. Матиме перетин 0,80;
- E. Не пояснює зв'язку між x і y .

5. Економетрія – це самостійна економіко-математична дисципліна, що об'єднує сукупність теоретичних результатів, способів, методів та моделей, призначених для того, щоб на базі економічної теорії, статистики математичної економіки та математичко-статистичного інструментарію надавати конкретне кількісне вираження загальним (якісним) закономірностям і прогнозувати результати розвитку складних економічних процесів?

- A. Так;

В. Ні.

8. Що відображає ця схема?



9. Що включає в себе логічна структура методів економетричних досліджень?

- А. Одне рівняння;
- В. Два рівняння;
- С. Систему одночасних рівнянь;
- Д. Систему послідовних рівнянь.

10. Матеріально або розумово зображуваний об'єкт, який у процесі дослідження замінює об'єкт-оригінал таким чином, що його безпосереднє вивчення дає нові знання про цей об'єкт – це?

11. Моделювання – процес побудови моделі, за допомогою якого вивчається функціонування об'єктів різної природи?

- А.Так;
- Б.Ні.

12. Внутрішньою характеристикою раціонального керування господарського комплексу та його складників є:

- А.Цілісність;
- Б.Оптимальність;
- В.Специфічність;
- Г.Стійкість.

13. В синтезі яких трьох складових полягає сутність економетрії?

14. Майже усі методи, що використовуються в економетриці є за своєю суттю:

- А.Фізичними;
- Б.Економічними;
- В.Математичними;
- Г.Економіко-математичними.

15. Що є вихідними характеристиками в моделюванні?

16. Чим є вхідні характеристики моделей?

17. Що таке модель?

18. Що таке моделювання?

19. Модель – це такий матеріально або розумово зображуваний об’єкт, який у процесі дослідження замінює об’єкт-оригінал таким чином, що його безпосереднє вивчення дає нові знання про цей об’єкт?

- А.Так;
- Б.Ні.

20. Процес побудови моделі, за допомогою якого вивчається функціонування об’єктів різної природи – це?

21. Який показник можна розрахувати за цією формулою?

$$Z = \sum_{i=1}^n c_i(x_i)x_i \rightarrow \max$$

- А.Критерій прибутку;
- Б.Критерій загальної вартості;
- В.Критерій оптимальності.

22. Що таке залежні і незалежні змінні?

Практичні завдання

Мета: розвинути практичні навички роботи в Excel розглянувши як математичні формули розкладаються на елементарні функції цієї програми.

Для розв'язку завдання знадобиться набір формул моделей прогнозування:

- середнє значення
- сума всіх значень
- сума всіх значень від 1 до n

Задача.

Часовий ряд характеризує тижневі продажі, шт.

Тиждень	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Відвантаження, шт	6	10	7	12	6	14	8	13	10	14
Розрахувати: Xi-Xcp (Xi-Xcp)^2 Сума((Xi-Xcp)^2) (Сума((Xi-Xcp)^2))/(n-1) Середньоквадратичне відхилення - Корінь(((Сума(Xi-Xcp)^2))/(n-1)) Дисперсія	????????????????????									

Знайти:

1. Середньоквадратичне відхилення
2. Дисперсія

Результати роботи оформити в таблицю.

Показник	Значення
Xi-Xcp	
(Xi-Xcp)^2	
Сума((Xi-Xcp)^2)	
(Сума((Xi-Xcp)^2))/(n-1)	
Корінь(((Сума(Xi-Xcp)^2))/(n-1))	
Дисперсія	

Задача.

Визначити середню суму стипендії (середнє значення) та дисперсію для потоку студентів використовуючи рейтингові списки.

Дотримуватись наступної структури:

ФІО студента	Стать (ж;ч)	Рейтинговий бал	Курс	Сума стипендії

Результат розрахунків оформити на листі А4 з допомогою функції Print Screen.

[illegible]

Тема 2. Програмне забезпечення для моделювання та Data Mining

Тестові завдання

1. Знайдіть відповідність між основними етапами економетричного моделювання та їх суттю

Етапи	Характеристика
1.Проблемний	А.Ретроспективний аналіз економічної сутності досліджуваного процесу, формулювання та формалізація інформаційної бази моделі.
2.Формалізаційний	Б.Аналіз мультиколінеарності прогнозних змінних, її усунення та вибір найбільш інформативних із них.
3.Інформаційний	В.Обчислення оцінок невідомих параметрів, що входять в економетричну модель, їх достовірності.
4.Ідентифікаційний	Г.Прийняття гіпотези взаємозв'язку, вибір загального виду моделі, специфікація економетричних зв'язків у рівняннях.

2. На тісній єдності яких важливих аспектів базується економетрична модель?

А.Якісного теоретичного аналізу існуючих взаємозв'язків;

Б.Специфікації моделі;

В.Специфікації функції;

Г.Емпіричної інформації.

3. Функція чи система функцій, що описують кореляційно-регресійний зв'язок між економічними показниками, один або декілька з яких є залежною змінною, іншу – незалежні – це?

4. Дайте визначення економетричній моделі.

5. Знайдіть відповідність між видами моделей і їх суттю:

Види	Сутність
1. Мікроекономічні моделі	А. Відображають загальні властивості економіки та її компонентів з дедукцією висновків із формальних передумов.
2. Макроекономічні моделі	Б. Описують стан економічного об'єкта в конкретний момент або період часу, динамічні моделі, навпаки, включають взаємозв'язки змінних в часі
3. Теоретичні моделі	В. Описують економіку країни, зв'язуючи між собою узагальнені матеріальні та фінансові показники:

	валовий внутрішній продукт, споживання, інвестиції, зайнятість, бюджет, інфляцію, ціноутворення, оподаткування та ін.
4. Статистичні моделі	Г. Описують взаємодію структурних та функціональних складових економіки або їх автономну поведінку в перехідному або ринковому середовищі, стратегії поведінки фірм в умовах олігополії з використанням методів оптимізації та теорії ігор.

6. Знайдіть відповідність між видами моделей та типами, що до них відносять

Види моделей	Типи моделей
1. Моделі з елементами невизначеності	А. Моделі стохастичного програмування, моделі теорії випадкових процесів, Моделі теорії масового обслуговування
2. Детерміновані моделі	Б. Моделі теорії ігор, імітаційні моделі
3. Стохастичні моделі	В. Лінійні, нелінійні, динамічні, графічні моделі

7. Знайдіть відповідність між етапом процесу математичного моделювання та їх суттю

Етапи	Сутність
1. Перший етап	А. Формалізаційний – прийняття гіпотези взаємозв'язку, вибір загального виду моделі, специфікація економетричних зв'язків у рівняннях.
2. Другий етап	Б. Кореляційний – спрямований на вирішення основного завдання кореляційного аналізу, дає можливість відповісти на питання, чи є взагалі якийсь зв'язок між досліджуваними змінними, яка структура та форма цих зв'язків і як виміряти їх цілісність?
3. Третій етап	В. Постановчий – визначення елементарної одиниці або об'єкта дослідження кінцевої мети моделювання, сукупності факторів і показників, які найбільш повно характеризують модель, їх роль та місце в дослідженні економічних процесів.
4. Четвертий етап	Г. Інформаційний – ретроспективний аналіз економічної сутності досліджуваного процесу, формулювання та формалізація інформаційної бази моделі.

8. Знайдіть відповідність між загальними властивостями системи та їх суттю:

Властивості	Сутність
1. Цілісність	А. Стійкі відношення між елементами системи, коли стан довільного елемента залежить від стану всієї системи та навпаки

2.Ділимість	Б.Система зберігає стан рівноваги та стійкості до можливих випадкових впливів, яку постійно діють на неї
3.Стабільність	В.Цілісний об'єкт повинен бути зображений розкладеним на елементи
4.Адаптація	Г.Система здійснює відновлення своїх елементів за рахунок їх регулювання

9. Знайдіть відповідність між загальними властивостями системи та їх суттю:

Властивості	Сутність
1.Неточність відображення	А. Комплекс об'єктів, які утворюють систему, і зв'язки між ними можна виділити з їхнього оточення та розглядати окремо;
2. Ізольованість	Б. Кожний елемент системи володіє власними діями та станом, який відмінний від дій інших елементів і всієї системи;
3. Невизначеність	В. Знакова система суб'єкта відмінна від знакової системи прояву властивостей об'єктів і їхніх відношень;
4. Різноманітність	Г. Суб'єкт одночасно не може фіксувати всі властивості та відношення елементів системи;

10. Що таке причинний зв'язок?

11. Які змінні називаються ендогенними?

12. Які змінні називаються екзогенними?

13. Перелічіть критерії для порівняння програмних продуктів?

14. Перелічіть найбільш відомі зарубіжні програми для моделювання...

15. Опишіть можливості роботи будь-яких модулів фірми SAP для сільського господарства...

Практичні завдання

Мета: розвинути практичні навички роботи в Excel та у програмі SPSS Statistics розглянувши функціональні можливості цих програм.

Для розв'язання задач необхідно знати поділ функції Excel на групи (дод. А):

1. Функції для розрахунку майбутньої та теперішньої вартості грошей, відсоткової ставки, номінальної та ефективної ставок, величин, які використовують при розробці плану погашення кредиту;
2. Функції для аналізу інвестиційних проектів;
3. Функції для розрахунку амортизаційних платежів;
4. Функції для роботи з цінними паперами;
5. Функції для перетворення ціни, вираженої дробовим числом, у десяткове число і навпаки.

Також слід завантажити пакет програм SPSS Statistics що охоплює весь процес статистичного аналізу, планування, збір даних, аналіз і формування звітності.

Задача.

Фірма передбачає, що для закупівлі нового обладнання через 5 років фірмі потрібно буде 500 000 грн. На даний момент часу вона має в своєму розпорядженні гроші і готова покласти їх на депозит єдиним внеском, щоб через 5 років він досяг 500 000 грн. Якою повинна бути сума внеску, якщо відсоткова ставка становить 14% річних?

Засоби: функції ПС. Аргументи: ставка = 14%, кпер = 5, бс = 500000.

Результат: =ПС (14%;5;;500000) = ???

Результат розрахунків оформити на листі А4 з допомогою функції Print Screen.

Задача.

Розв'яжіть задачу в середовищі Excel, якщо n – порядковий номер студента в журналі.

У підприємця є можливість щорічно протягом 4 років інвестувати $(2000 + n)$ грн. у два проекти: під 26% на початку кожного року та 38% в кінці року. Який з проектів принесе більший прибуток?

Результат розрахунків оформити на листі А4 з допомогою функції Print Screen.

Задача.

Враховуючи інфляцію, для вкладу 20000 грн. було запропоновано застосовувати змінну відсоткову ставк. При цьому передбачено наступний

порядок нарахування відсотків: перший 6,5%, наступних два – 7%, а останніх два – 9% річних. Яку суму отримає вкладник через 5 років?

Засоби: функція БЗРАСПИС. Аргументи: первичное = 20000, для аргументу план введемо в діапазон комірок B2:F2 значення 6,5, 7, 7, 9, 9%%.

Результат: = БЗРАСПИС (B1; B2:F2) = ???

Аналогічний результат можна отримати при використанні запису: = БЗРАСПИС (20000;{0,065;0,07;0,07;.0,09;.0,09}).

Результат розрахунків оформити на листі А4 з допомогою функції Print Screen.

Задача.

Рік	Місяць	t	Y_t	Умова: Наведені щомісячні дані про середню кількість людей, які дивляться телевизор посекундно. Питання: 1. Чи є у даних тренд і сезонність? 2. Використовуючи моделі експоненціального згладжування, а також метод декомпозиції побудуйте прогноз до кінця 2016 року (при виборі моделі враховуйте відповідь п.1). 3. Оцініть побудову моделі прогнозування з допомогою помилок прогнозу. Результат розрахунків оформити на листі А4 з допомогою функції Print Screen.
2012	1	1	3240194	
2012	2	2	3131548	Результати розв'язку 1.
2012	3	3	2925324	
2012	4	4	2772492	
2012	5	5	2600265	
2012	6	6	2353977	
2012	7	7	2257697	
2012	8	8	2292606	
2012	9	9	2476397	
2012	10	10	2714907	
2012	11	11	2886043	
2012	12	12	3102459	
2013	1	13	3099123	
2013	2	14	2964205	
2013	3	15	2921908	
2013	4	16	2622779	
2013	5	17	2509559	
2013	6	18	2300574	
2013	7	19	2249778	
2013	8	20	2312282	
2013	9	21	2500049	
2013	10	22	2593110	
2013	11	23	2914369	
2013	12	24	3053218	
2014	1	25	3355851	
2014	2	26	3120623	
2014	3	27	3107033	
2014	4	28	2659642	
2014	5	29	2727767	
2014	6	30	2438793	
2014	7	31	2318649	
2014	8	32	2430414	
2014	9	33	2566478	
2014	10	34	2815315	
2014	11	35	3194971	

2014	12	36	3155990	2.
2015	1	37	3414526	
2015	2	38	3235828	
2015	3	39	2979158	
2015	4	40	2711532	
2015	5	41	2649442	
2015	6	42	2417435	
2015	7	43	2309873	
2015	8	44	2412313	
2015	9	45	2643766	
2015	10	46	2926409	
2015	11	47	3006748	
2015	12	48	3236180	3.
2016	1	49	3356999	
2016	2	50	3216479	
2016	3	51	3125994	
2016	4	52	2859707	
2016	5	53	2703865	
2016	6	54	2551849	
2016	7	55	2443265	
2016	8	56	2496245	
2016	9	57	2664420	
2016	10	58	2943858	
2016	11	59	3100414	

Задача.

Підприємець узяв кредит 100000 грн. під 12% річних для купівлі обладнання. Експлуатація обладнання принесла йому прибуток: перший рік – 15000 грн, другий – 20600грн, третій 25000 грн, четвертий – 25000 грн, п'ятий – 29000 грн. Прибуток підприємець вирішив реінвестувати під 16% річних. Якою є модифікована внутрішня ставка прибутковості?

Засоби: функція МВСД.

Результат розрахунків оформити на листі А4 з допомогою функції Print Screen.

Задача.

У 20 років юнак прийняв рішення щомісячно вносити в банк 200 грн. У якому віці він може стати мільйонером, якщо відсоткова ставка складає 8% річних?

Засоби: функція КПЕР. Тривалість фінансової операції можна знайти і за допомогою підбору параметрів для функцій БС та ПС.

Результат розрахунків оформити на листі А4 з допомогою функції Print Screen.

[illegible]

Тема 3. Основні поняття в аналізі часових рядів

Тестові завдання

1. Часовий ряд (time series) – це сукупність вимірювань деякої змінної величини, які проводяться у часі?

А.Так;

Б.Ні.

2. Сукупність вимірювань деякої змінної величини, які проводяться у часі – це?

А. Статистичні сукупності;

Б. Часовий ряд;

В. Випадкова вибірка;

Г. Математична система.

3. Дайте визначення поняттю «часовий ряд»...

4. Що відрізняє часовий ряд від звичайної випадкової вибірки?

5. Якою є відмінність часового ряду від простих статистичних сукупностей?

6. З яких компонентів складається часовий ряд?

7. Що використовують для виявлення і аналізу тренда?

8. Що застосовують для аналізу сезонного ефекту?

9. На які типи поділяється метод рухомого (ковзного) середнього?

10. В чому полягає метод рухомого (ковзного) середнього?

11. Що можна розрахувати за цією формулою?

$$f_k = \frac{x_{k-N} + x_{k-N+1} + \dots + x_{k-1}}{N},$$

- А. Метод зваженого (ковзного) середнього;
- Б. Метод рухомого (ковзного) середнього;
- В. Метод експоненціального згладжування;
- Г. Метод проектування тренда.

12. Що можна розрахувати за даною формулою?

$$f_k = \frac{\sum_{i=1}^N w_{k-i} x_{k-i}}{\sum_{i=1}^N w_{k-i}}$$

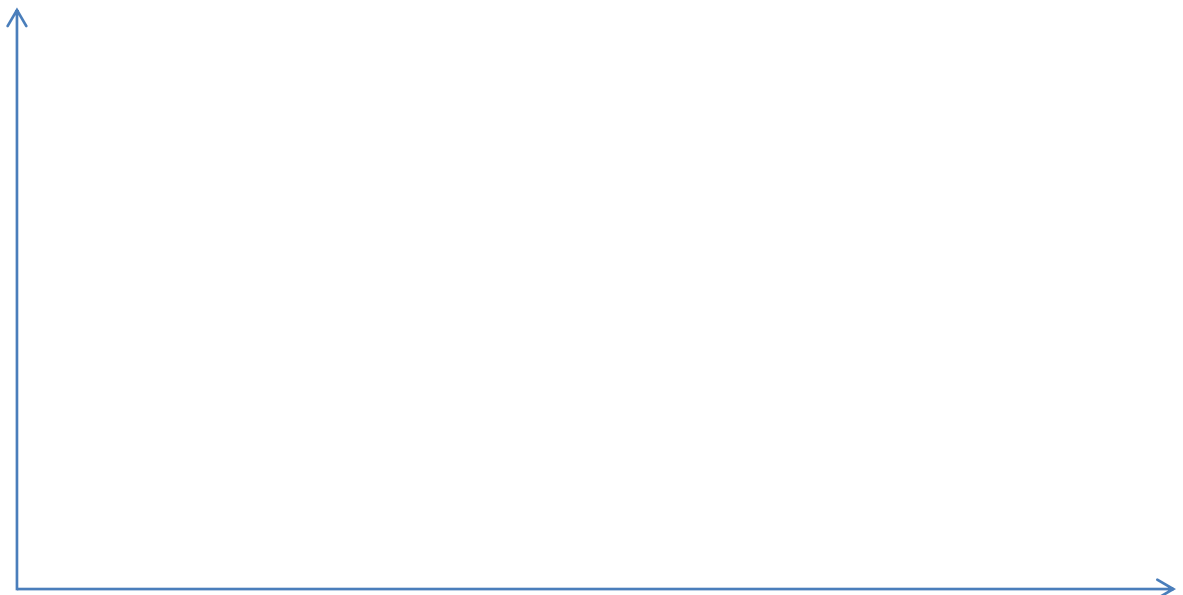
- А. Метод зваженого (ковзного) середнього;
- Б. Метод рухомого (ковзного) середнього;
- В. Метод експоненціального згладжування;
- Г. Метод проектування тренда.

13. Що доводиться спостерігати при прогнозуванні методом усереднювання?

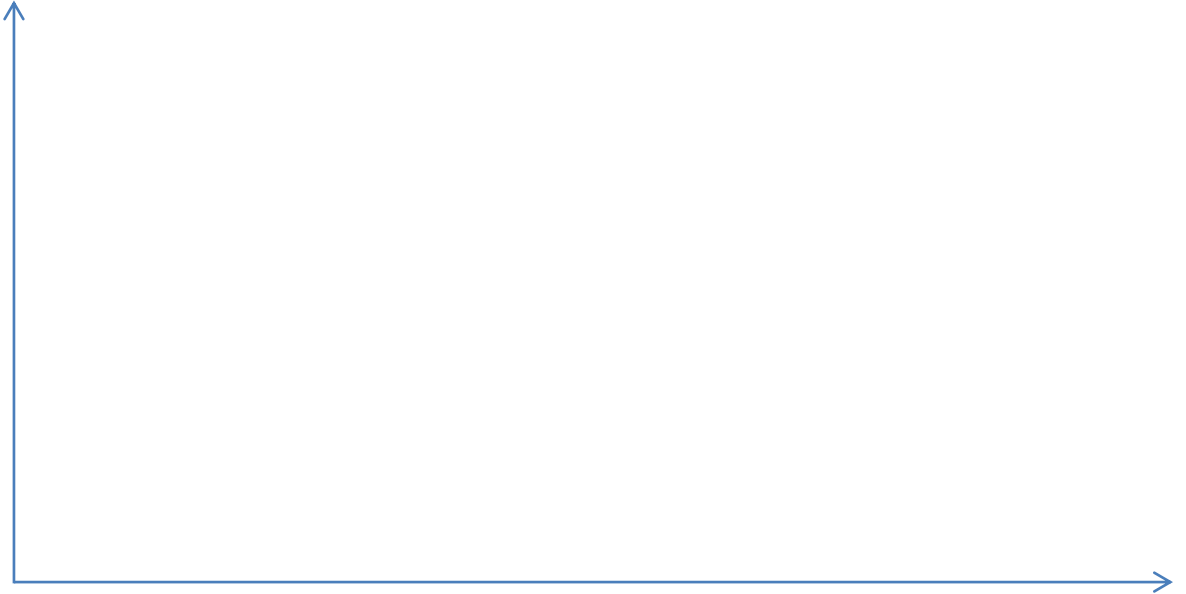
14. За якою формулою можна розрахувати метод рухомого (ковзного) середнього?

15. За якою формулою можна розрахувати метод зваженого (ковзного) середнього?

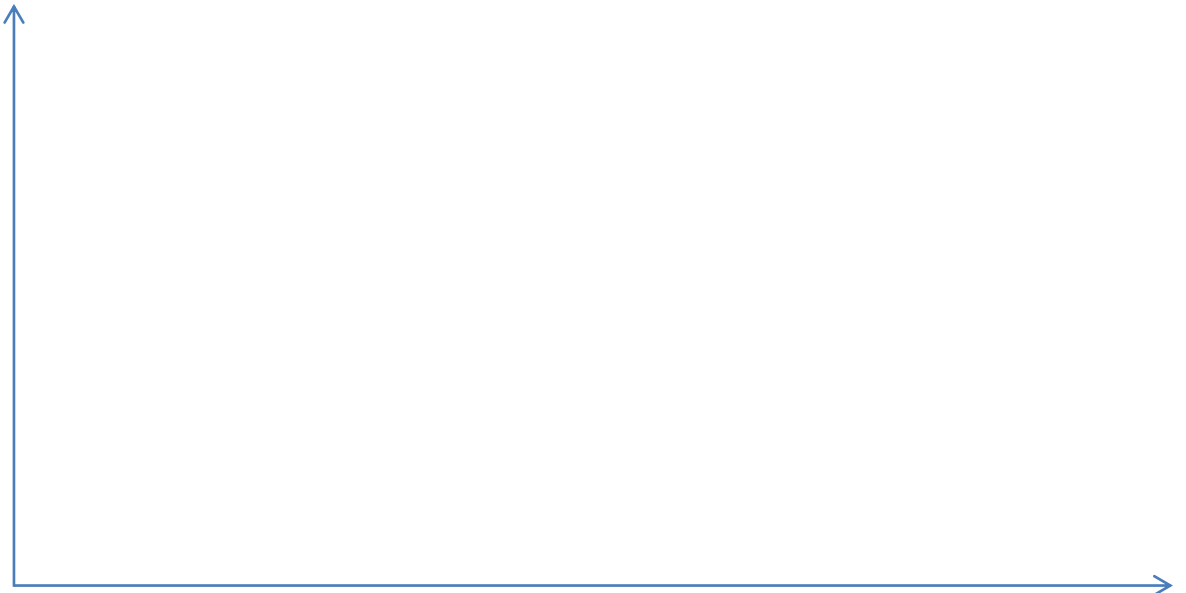
16. Відобразіть приблизний графік із часовим рядом з компонентою сезонності:



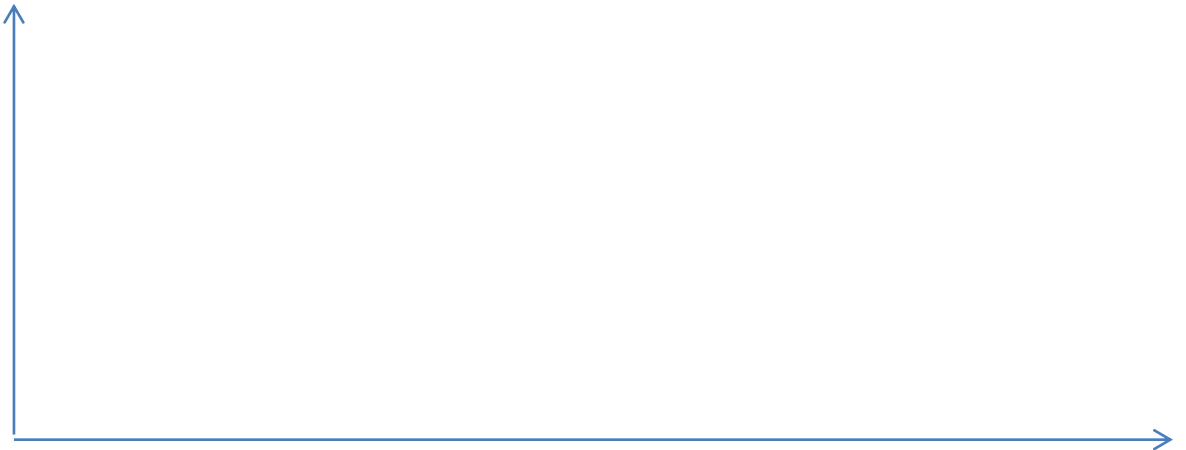
17. Відобразіть приблизний графік із часовим рядом з компонентою тренду:



18. Відобразіть приблизний графік із часовим рядом з компонентою циклічності:



19. Відобразіть приблизний графік із часовим рядом з компонентою інтервенції:



Практичні завдання

Мета: удосконалити навички розрахунку прогнозів з використанням часових рядів та економічних моделей часових рядів.

Завдання:

Виписати формули та характеристику до визначення наступних моделей часових рядів:

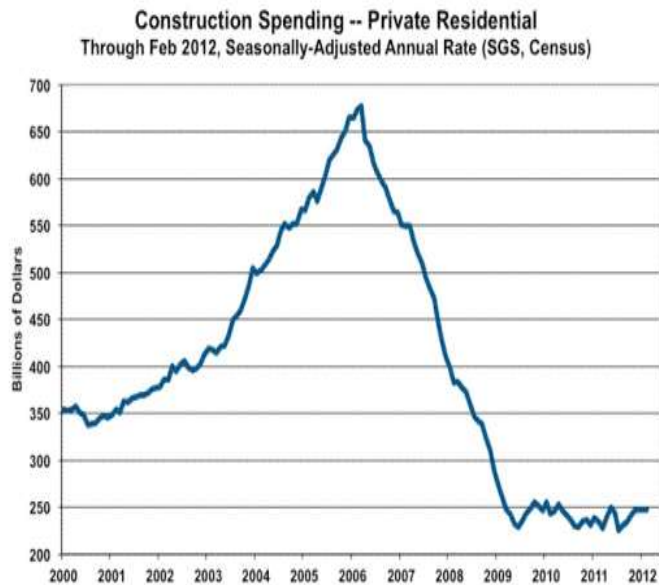
ARCH модель:

GARCH модель:

ARMA модель:

VAR модель:

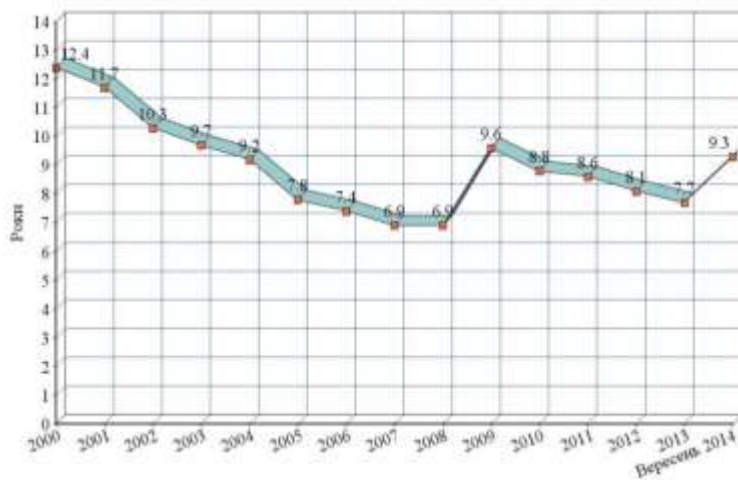
Завдання.



Охарактеризуйте графічно поданий часовий ряд.

Завдання.

Показник безробіття в Україні за 2000-2013 роки за методологією Міжнародної організації праці



Охарактеризуйте графічно поданий часовий ряд.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no text or other markings on the paper.

Тема 4. Лінійна регресія

Тестові завдання

1. Що таке експоненціальне згладжування?

2. Що можна розрахувати за цією формулою?

$$f_k = f_{k-1} + \alpha(x_{k-1} - f_{k-1})$$

- А. Метод зваженого (ковзного) середнього;
- Б. Метод рухомого (ковзного) середнього;
- В. Метод експоненціального згладжування;
- Г. Метод проектування тренда.

3. За якою формулою розраховується метод експоненціального згладжування?

4. Кореляційна залежність - зі змінюванням однієї величини змінюється середнє значення іншої?

- А. Так;
- Б. Ні.

5. Яка формула позначає кореляційну залежність?

6. Що таке кореляційно-регресійний аналіз?

7. Назвіть методи, які використовують для вивчення функціональних зв'язків? У чому полягає їх сутність?

8. Які методи використовують для виявлення можливої наявності зв'язку між факторною і результативною ознаками?

9. У чому полягає сутність методу порівняння паралельних рядів?

10. Якщо $R^2 = 1$, то чому будуть дорівнювати міжгрупова і загальна дисперсії?

11. Економетрична модель – це функція чи система функцій, що описують кореляційно-регресійний зв'язок між економічними показниками, один або декілька з яких є залежною змінною, іншу – незалежні?

А.Так;

Б.Ні.

12. Що таке змінні?

13. Що таке порядкові змінні?

14. Які змінні дозволяють не тільки упорядити об'єкти спостереження, але і чисельно визначити різницю між ними?

А. Порядкові;

Б. Відносні;

В. Номінальні;

Г. Інтервальні.

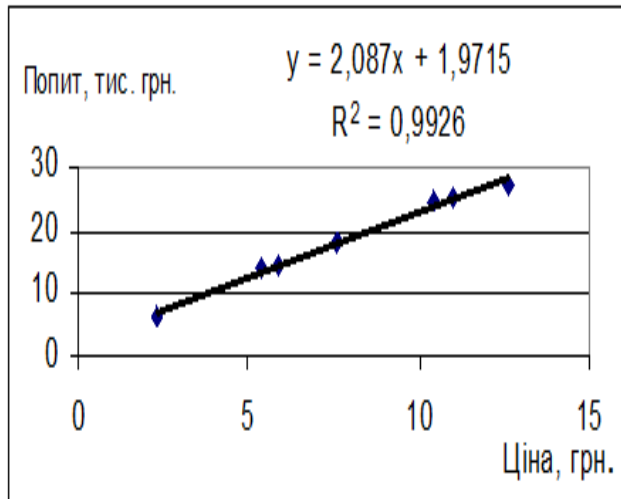
15. Перелічіть відомі Вам види даних...

16. Чим відрізняється дослідження залежностей порівняно із експериментальними дослідженнями?

Практичні завдання

Мета: закріпити навички застосування кореляційно-регресійного аналізу у економічних розрахунках.

Завдання.



Охарактеризувати значення наведених на графіку показників.

Задача.

Зробити аналіз залежності обсягу споживання y (у.од.) домогосподарства від наявного прибутку x (у.од.) за вибіркою обсягом $n=12$, результати якої наведено в таблиці. Визначити вид залежності, оцінити параметри рівняння регресії, оцінити силу лінійної залежності між x та y .

Показники	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Обсяг споживання, (у - у.од.)	107	109	110	113	120	122	123	128	136	140	145	150
Наявний прибуток (х - у.од.)	102	105	108	110	115	117	119	125	132	130	141	144

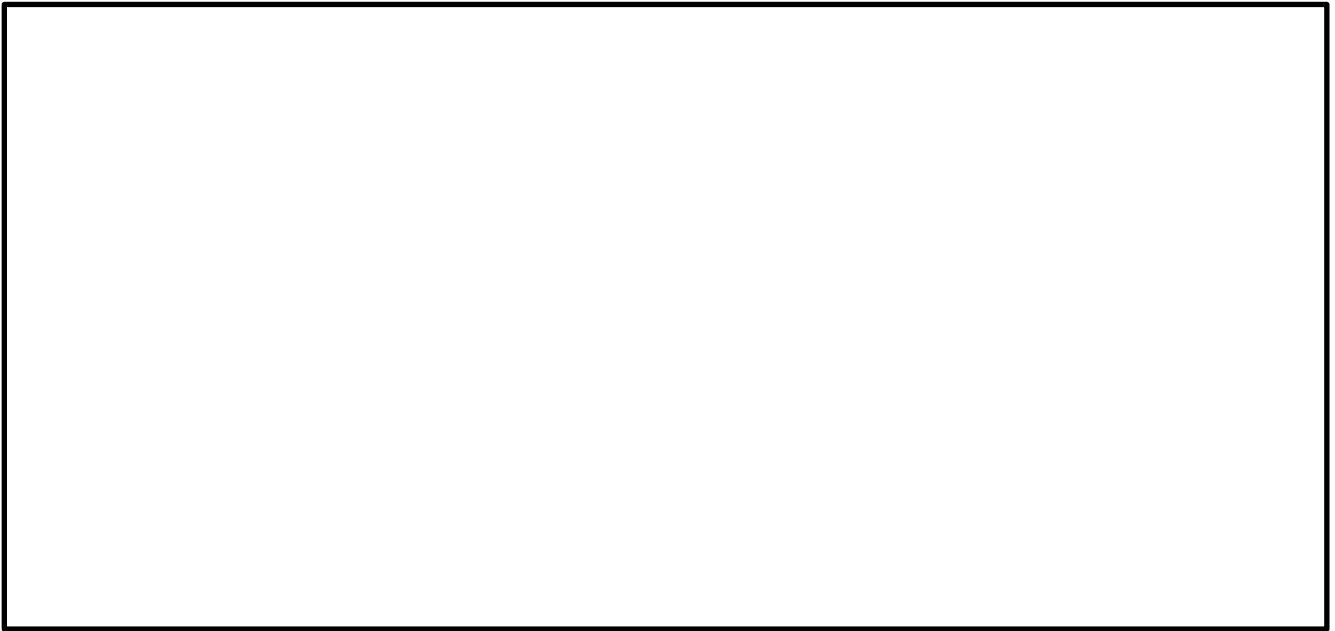
Знайти:

1. Побудувати графік лінійної регресії
2. Коефіцієнт кореляції
3. Коефіцієнт детермінації
4. Значення критерію Фішера
5. Значення критерію Стюдента

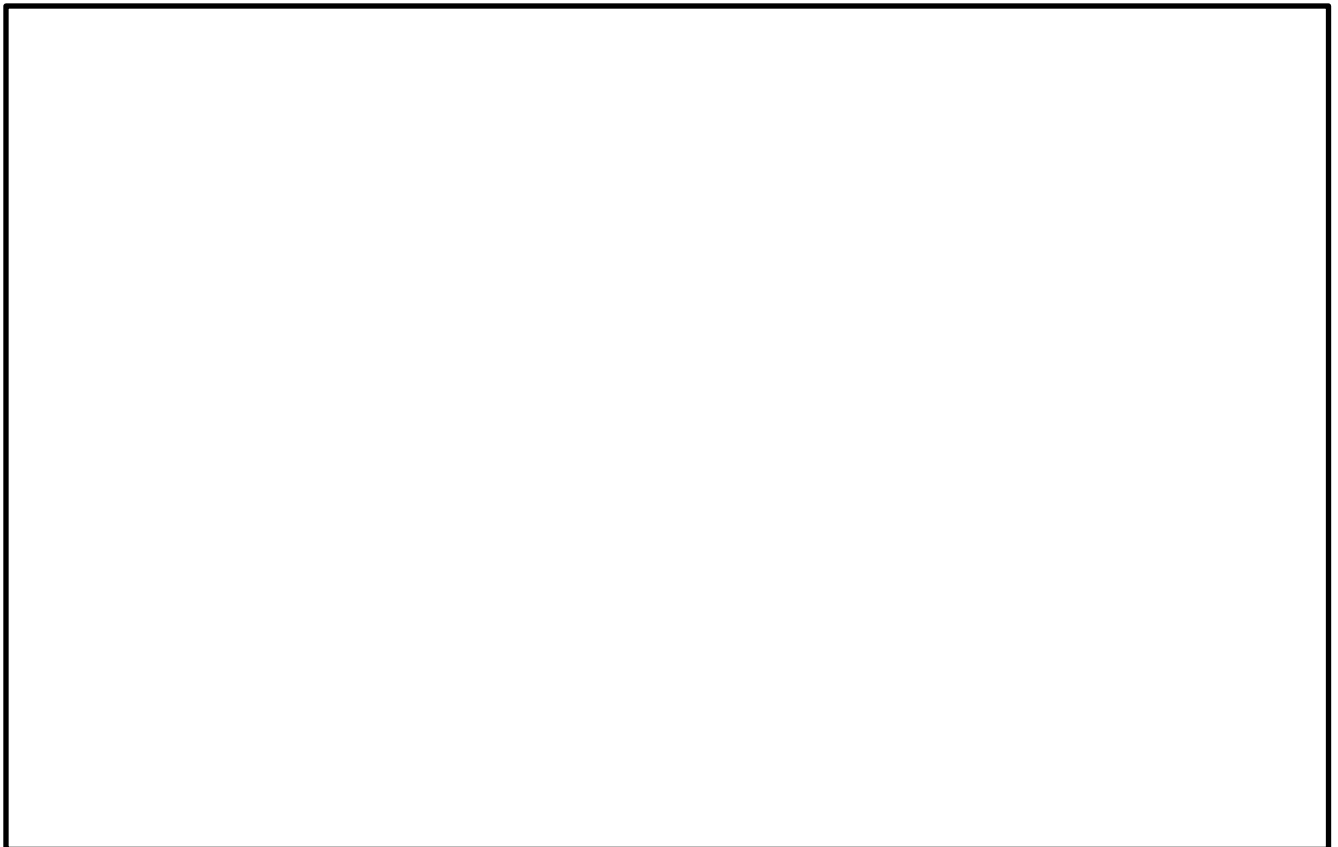
Інтерпретувати отримані результати розрахунку

Розв'язок

1. Графік лінійної регресії



2. Результат розрахунків п.2-5 оформити на листі А4 з допомогою функції Print Screen.



Висновок до задачі.

Задача.

Містер Бамп вивчає ціни і обсяг продаж молока, вибравши наосліп 10 тижнів.

Питання:

1. Запишіть рівняння регресії
2. Опишіть якість рівняння лінійної регресії. Інтерпретуйте стандартну помилку оцінки і коефіцієнт детермінації.
3. Інтерпретуйте коефіцієнти рівняння лінійної регресії.
4. Побудуйте прогноз кількості молока, яке буде продане по ціні 1,65 дол. за галон.
5. Охарактеризуйте взаємозв'язок між кількістю проданого молока і ціною одного галона.

Номер тижня	Кількість проданого молока	Ціна одного галона
1	10	1,3
2	6	2
3	5	1,7
4	12	1,5
5	10	1,6
6	15	1,2
7	5	1,6
8	12	1,4
9	17	1
10	20	1,1

Для розрахунку використати SPSS Statistics і оформити результати розрахунку у вигляді Print Screen.

Задача.

Відомо такі дані про операції (продажі) по підприємству:

Рік	Рік-місяць	Місяць	Схід	Захід	Центр	Південь	Всього
2012	2012-01	1	779 306	1 594 827	987 800	1 664 223	5 026 156
2012	2012-02	2	1 136 824	2 762 173	1 071 052	2 426 883	7 396 933
2012	2012-03	3	2 282 390	3 338 314	1 595 635	3 444 759	10 661 097
2012	2012-04	4	2 126 822	2 595 479	1 147 931	2 985 578	8 855 811
2012	2012-05	5	1 826 972	3 191 306	1 716 206	3 631 319	10 365 803
2012	2012-06	6	1 959 903	2 949 395	1 407 741	3 782 312	10 099 351
2012	2012-07	7	1 933 726	3 038 963	1 114 238	3 647 486	9 734 413
2012	2012-08	8	2 073 364	3 110 722	1 513 203	3 649 863	10 347 152
2012	2012-09	9	1 784 948	2 315 740	1 228 627	2 800 845	8 130 160
2012	2012-10	10	1 644 992	2 470 533	1 658 893	2 858 627	8 633 045
2012	2012-11	11	1 505 806	1 822 666	1 264 528	2 585 073	7 178 073
2012	2012-12	12	2 150 772	2 605 915	1 388 300	3 097 732	9 242 720
2013	2013-01	1	1 203 003	2 027 020	785 723	2 026 098	6 041 843
2013	2013-02	2	1 605 431	2 387 802	1 214 123	3 110 887	8 318 242
2013	2013-03	3	1 966 422	3 284 655	1 916 177	3 191 567	10 358 821
2013	2013-04	4	1 512 918	1 749 898	1 019 303	2 470 813	6 752 932
2013	2013-05	5	2 246 380	3 407 420	2 010 503	3 474 484	11 138 786
2013	2013-06	6	1 184 796	1 342 784	876 046	2 192 564	5 596 190
2013	2013-07	7	2 215 213	3 812 091	1 940 300	4 045 452	12 013 056
2013	2013-08	8	1 104 076	1 424 291	843 180	2 945 874	6 317 422

Тема 5. Введення в прогнозну аналітику

Тестові завдання

1. В інтерв'ю TechRadar Джеймс Фішер (James Fisher), віце-президент з маркетингу та аналітиці компанії SAP, розповів про важливість прогнозної аналітики для успіху бізнесу: «Технологія прогнозної аналітики - ключовий елемент в роботі з великими даними, що дозволяє компаніям використовувати статистичні дані в поєднанні з інформацією про клієнтів, щоб прогнозувати майбутні події. Це може бути все, що завгодно, наприклад, пророкування потреб клієнтів, прогнозування більш глобальних ринкових тенденцій або управління ризиками, що в свою чергу забезпечує конкурентну перевагу, нові можливості і, в кінцевому підсумку, збільшує прибуток». Чи згодні Ви із цим твердженням? Чому?

2. Прогнозна аналітика вимагає серйозної підготовки в області поведінки споживачів (як мінімум, в сегменті, специфічному для даної компанії), а також узгодження з цілями компанії. Чи згодні Ви із цим твердженням? Чому?

3. Якщо люди щось говорять, це ще не означає, що їх твердження вірні. Хорошим прикладом є фіаско бренду New Coke. Маркетологи компанії Coca-Cola провели опитування споживачів про їх переваги щодо безалкогольних напоїв. Потім компанія використовувала результати опитування для розробки формули, краще відповідної перевагам. Це не вдалося. Люди вийшли на вулиці, протестуючи проти New Coke. Багато намагалися купити побільше «старої» Coca-Cola, і запаси магазинів швидко виснажилися. Це був повний провал в галузі зв'язків з громадськістю, за винятком, можливо, реклами на мільйони доларів, яку безкоштовно отримала компанія. Як Ви вважаєте чому бренд New Coke зазнав невдачі?

4. Існує переконання, частково пов'язане з деякими попередніми міфами, що прогнозна аналітика - це чорний ящик. Ви завантажуєте дані, щось відбувається в «ящику» (комп'ютері), і він видає точні прогнози. Це приємне, але не зовсім правильне переконання. У результатах обробки даних зазвичай спостерігається безліч помилкових кореляцій, які насправді не доводять наявності взаємозв'язків між показниками. Результати машинної обробки

даних - це ефективний перший крок в прогнозній аналітиці. Чи є цей крок останнім і достатньо комп'ютерного аналізу для прийняття рішення?

5. Вважається, що в конкурентній галузі набагато дешевше зберегти існуючого клієнта, ніж залучити нового. Сучасні методи прогнозної аналітики допоможуть керівникам заздалегідь виявити групу людей, готових відмовитися від послуг компанії, і запобігти небажаний відтік клієнтів. Які дані дають можливість побудувати прогноз по вирішенню даної проблеми?

6.Прогнозна аналітика (predictive analytics) - технологія, яка спирається на досвід (дані) для прогнозування майбутнього поведінки людей з метою прийняття оптимальних рішень.

А.Так;

Б.Ні.

7. Корпорації в самих різних галузях економіки - в області виробництва товарів, фінансових послуг, роздрібної торгівлі та високих технологій - використовують прогнозні можливості програмних засобів управління ефективністю для передбачення продажів, планування сезонних кампаній, аналізу сценаріїв ціноутворення (який включає і потенційний вплив зміни цін конкурентами) і оцінки ефективності своїх каналів поставок?

А.Так;

Б.Ні.

8. Величина MAPE є якісною оцінкою помилки, і ця величина нам ясно говорить і про точність прогнозування. Оцінюючи помилку, ми завжди оцінюємо точність прогнозування.

А.Так;

Б.Ні.

9. Компонента тренду характеризує довгострокове зростання або спадання?

А.Так;

Б.Ні.

10. Запишіть формулу вибору моделі прогнозування (sum squared error):

Практичні завдання

Мета: використовуючи програму Excel та IBM SPSS Statistics вдосконалити навички розрахунків показників прогновної аналітики.

Розрахунки в Excel мають таку послідовність:

1. Будуємо три моделі прогнозу:

Model 1: $\hat{Y}_{t+1} = Y_t$

Model 2: $\hat{Y}_{t+1} = Y_t + (Y_t - Y_{t-1})$

Model 3: $\hat{Y}_{t+1} = Y_t \cdot (Y_t / Y_{t-1})$

2. Знаходимо похибки прогнозів для трьох моделей:

$$e_t = Y_t - \hat{Y}_t$$

3. Знаходимо характеристику SSE, яка дає відповідь на питання яка модель найкраща:

(min(SSE)):

$$SSE = \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2$$

4. Знаходимо характеристики MAD, MAPE, MPE тільки для найкращої моделі за SSE:

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}$$

$$MPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{(Y_t - \hat{Y}_t)}{Y_t}$$

Задача.

Умова: Гарі Вернон зібрав дані про продажі відеомagnetofonів в магазині Vernon's Music Store за останній рік.

Питання:

1. Чи є в даних тренд? Чи є сезонність?
2. Використовуючи прості моделі, побудуйте прогноз за перший місяць наступного року (враховувати результати п.1).
3. Оцініть побудовані моделі прогнозування з допомогою помилок прогнозу. Інтерпретуйте отримані результати.

Дано:

Місяць	t	Y_t	Місяць	t	Y_t
1	1	123	7	7	141

2	2	130	8	8	146
3	3	125	9	9	147
4	4	138	10	10	157
5	5	145	11	11	150
6	6	142	12	12	160

Висновок:

Задача.

Умова: Дано квартальні обсяги продажу бензопил в компанії Асте Tool.

Питання:

1. Чи є даних тренд? Чи є в даних сезонність?
2. Використовуючи моделі із класу експоненціального згладжування, а також метод декомпозиції, побудуйте прогноз на наступні 4 квартали (при виборі моделі прогнозування враховувати результати п.1).
3. Оцініть побудовані моделі прогнозування з допомогою помилок прогнозу. Інтерпретуйте отримані результати.

Дані:

Рік	Квартал	t	Y_t	Рік	Квартал	t	Y_t
2010	1	1	500	2014	1	17	550
	2	2	350		2	18	400
	3	3	250		3	19	350
	4	4	400		4	20	600
2011	1	5	450	2015	1	21	750
	2	6	350		2	22	500
	3	7	200		3	23	400
	4	8	300		4	24	650
2012	1	9	350	2016	1	25	850
	2	10	200		2	26	600
	3	11	150		3	27	450
	4	12	400		4	28	700
2013	1	13	550				
	2	14	350				
	3	15	250				
	4	16	550				

Висновок:

[illegible]

Тема 6. Аналітика часових рядів

Тестові завдання

1. Якщо коефіцієнти автокореляції зменшуються, то можна зробити висновок, що вони містять тренд?

А.Так;

Б.Ні.

2. Результати застосування методів аналізу часових рядів використовуються для:

А. Планування;

Б. Прогнозу;

В. Оцінки показників фінансового стану;

Г. Оцінки якості прогнозу.

3. Як застосовується такий метод аналітики часових рядів як автокореляція?

4. Чи є оцінка інтервенцій результатом застосування автокореляційного аналізу?

А.Так;

Б.Ні.

5. Чи є вивчення взаємозв'язків між часовими рядами результатом крос-кореляційного аналізу?

А.Так;

Б.Ні.

6. Що таке інтервенція?

7. Перелічіть вимоги до даних для аналізу інтервенцій:

8. Запишіть методи оцінки інтервенцій:

9. Опишіть процес моделювання інтервенцій:

10. Назвіть методи вивчення помилок прогнозу:

Практичні завдання

Мета: розвинути практичні навички роботи у програмі SPSS Statistics при аналізі часових рядів та застосуванні інших методик економетричного аналізу.

Задача.

Умова:

Пем Вейганд, менеджер відділу кадрів компанії Zurenko Pharmaceutical, що зацікавлена в отриманні обґрунтованого прогнозу можливостей кандидата стати ефективним продавцем. Для цього в якості залежної змінної (Y) вона обрала дані обсягів продажу за перший місяць роботи і вирішила дослідити наступні незалежні змінні: X_1 - результат тесту можливостей до продажу; X_2 – вік; X_3 - результат тесту тривожності; X_4 - досвід роботи; X_5 - середній бал шкільного атестату.

Питання:

1. Розрахуйте коефіцієнти кореляції між змінними;
2. Визначити рівняння регресії, використовуючи методи «примусового включення» і «покрокового відбору». Інтерпретуйте коефіцієнти регресії;
3. Розрахуйте стандартну помилку оцінки і коефіцієнт детермінації. Інтерпретуйте результат;
4. Перевірте значимість рівняння регресії;
5. Перевірте значимість кутових коефіцієнтів. Чи є значимими коефіцієнти кореляції.

Дано:

Обсяг продажу за місяць	Результат тесту можливостей	Вік	Результат тесту тривожності	Досвід роботи	Середній бал шкільного атестату
44	10	22,1	4,9	0	2,4
47	19	22,5	3	1	2,6
60	27	23,1	1,5	0	2,8
71	31	24	0,6	3	2,7
61	64	22,6	1,8	2	2
60	81	21,7	3,3	1	2,5
58	42	23,8	3,2	0	2,5
56	67	22	2,1	0	2,3
66	48	22,4	6	1	2,8
61	64	22,6	1,8	1	3,4
51	57	21,1	3,8	0	3

ДОДАТКИ

Додаток А.		
№ п/п	Ім'я функції	Короткий опис
1	АМОРУВ	Величина амортизації для кожного періоду
2	АМОРИМ	Величина амортизації для кожного періоду, використовуючи коефіцієнт амортизації, залежний від періоду амортизації активу
3	АПЛ (АМР)	Величина амортизації активів за один період, використовуючи лінійний метод
4	АСЧ (АМГД)	Величина амортизації активів за вказаний період, обчислена методом «суми чисел»
5	БЗРАСПИС	Майбутня вартість суми після застосування змінної ставки складних відсотків
6	БС (БЗ)	Майбутня вартість інвестиції на базі постійних періодичних виплат і постійної відсоткової ставки
7	ВСД (ВНДОХ)	Внутрішня ставка прибутковості для грошового потоку
8	ДАТАКУПОНДО	Дата, що відповідає попередній даті купона перед датою розрахунку
9	ДАТАКУПОНПОСЛЕ	Дата, що відповідає наступній даті купона після дати розрахунку
10	ДЛИТ	Щорічна тривалість дії цінних паперів із періодичними виплатами за відсотками
11	ДДОБ	Величина амортизації активів за вказаний період із використанням методу подвійного зменшення залишку або іншого вказаного методу
12	ДНЕЙКУПОН	Кількість днів у періоді купона, який містить дату розрахунку
13	ДНЕЙКУПОНДО	Кількість днів від початку дії купона до дати угоди
14	ДНЕЙКУПОНПОСЛЕ	Кількість днів від дати розрахунку до терміну наступного купона
15	ДОХОД	Доходність цінних паперів, по яких проводять періодичні виплати відсотків
16	ДОХОДКЧЕК	Доходність по казначейському векселю
17	ДОХОДПЕРВНЕРЕГ	Доход за цінними паперами з нерегулярним першим періодом
18	ДОХОДПОГАШ	Річна доходність цінних паперів, відсотки по яких виплачуються при настанні терміну погашення
19	ДОХОДПОСЛНЕРЕГ	Доход за цінними паперами з нерегулярним останнім періодом
20	ДОХОДСКИДКА	Річна доходність за цінними паперами, на які зроблена знижка
21	ИНОРМА	Відсоткова ставка для повністю інвестованих цінних паперів
22	КПЕР	Кількість періодів для інвестиції на базі постійних періодичних виплат і постійної відсоткової ставки
23	МВСД	Модифікована внутрішня ставка прибутковості для періодичних грошових потоків
24	МДЛИТ	Модифікована тривалість Ма календаря для цінних паперів з очікуваною номінальною вартістю 100 гр. од.
25	НАКОПДОХОД	Накопичений відсоток за цінними паперами з періодичною виплатою відсотків
26	НАКОПДОХОДПОГАШ	Накопичений відсоток за цінними паперами, відсоток за якими виплачується в термін погашення
27	НОМИНАЛ	Номінальна річна відсоткова ставка за відомою ефективною ставкою та кількістю нарахувань відсотків за рік
28	ОБЩДОХОД	Кумулятивна сума, яка виплачується для погашення основної суми боргу в проміжку між двома періодами виплат
29	ОБЩПЛАТ	Кумулятивна величина відсотків, що виплачуються за кредитом між двома періодами виплат
30	ОСПЛТ	Сума погашення основної суми за інвестицією за вказаний період на базі постійних періодичних виплат і постійної відсоткової ставки
31	ПЛТ	Сума чергової виплати за кредитом на основі постійних періодичних виплат і постійної відсоткової ставки
32	ПОЛУЧЕНО	Сума, одержана до терміну погашення повністю забезпечених цінних паперів
33	ПРОЦПЛАТ	Відсотки, сплачувані за певний період інвестиції
34	ПРПЛТ (ПЛПРОЦ)	Величина сплати на погашення основної суми за інвестицією за вказаний період на основі постійних періодичних виплат і постійної відсоткової ставки
35	ПС (ПЗ)	Теперішня вартість інвестиції
36	ПУО (ПДОБ)	Величина амортизації активу для будь-якого вибраного періоду з використанням методу подвійного зменшення залишку або іншого вказаного методу
37	РАВНОКЧЕК	Еквівалентний облігації доход по казначейському векселю
38	РУБЛЬ.ДЕС	Перетворення ціни, поданої у вигляді дробу, в ціну, подану десятковим числом
39	РУБЛЬ.ДРОБЬ	Перетворення ціни, поданої десятковим числом, у ціну, подану у вигляді дробу
40	СКИДКА	Ставка дисконтування для цінних паперів
41	СТАВКА (НОРМА)	Процентна ставка по анuitету за один період

42	ФУО (ДОБ)	Величина амортизації активів для заданого періоду з використанням методу фіксованого зменшення залишку
43	ЦЕНА	Ціна за 100 грн номінальної вартості цінних паперів, за якими виплачується періодичний відсоток
44	ЦЕНАКЧЕК	Ціна на 100 грн номінальної вартості для казначейського векселя
45	ЦЕНАПЕРВНЕРЕГ	Ціна за 100 грн номінальної вартості цінних паперів для нерегулярного першого періоду
46	ЦЕНАПОГАШ	Ціна за 100 грн номінальної вартості цінних паперів, за якими відсоток сплачується в строк погашення
47	ЦЕНАПОСЛНЕРЕГ	Ціна за 100 грн номінальної вартості цінних паперів для нерегулярного останнього періоду
48	ЦЕНАСКИДКА	Ціна за 100 грн номінальної вартості цінних паперів, на які зроблена знижка
49	ЧИСЛКУПОН	Заокруглена кількість купонів, які можуть бути сплачені між датою розрахунку і терміном погашення
50	ЧИСТВНДОХ	Внутрішня ставка прибутковості для неперіодичних грошових потоків
51	ЧИСТНЗ	Чиста зведена вартість для неперіодичних грошових потоків
52	ЧПС (НПЗ)	Чиста зведена вартість інвестиції на основі дисконтної ставки та вартості майбутніх виплат та надходжень
53	ЭФФЕКТ	Ефективна річна відсоткова ставка за відомою номінальною річною ставкою та кількість річних нарахувань відсотків