

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Економічний факультет
Кафедра безпеки інформації та бізнес-комунікацій

ПРОГНОЗУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

**Методичні рекомендації та практичні завдання
для самостійної роботи студентів економічного факультету
спеціальності 051 “Економіка”
освітньої програми “Економічна кібернетика та бізнес-аналітика”**

Друге видання, перероблене та доповнене

За редакцією доц. Квасній М.М.

Львів
2024

Прогнозування соціально-економічних процесів: методичні рекомендації та практичні завдання для самостійної роботи студентів економічного факультету спеціальності 051 “Економіка” освітньої програми “Економічна кібернетика та бізнес-аналітика” / Видання 2-ге, перероб. та доп., за ред. М.М. Квасній / Автори-укладачі доц. Квасній М.М., доц. Гірна О.Й. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2024. - 37 с.

Укладачі:

Квасній Марія Миколаївна, к.е.н., доцент кафедри безпеки інформації та бізнес-комунікацій Львівського національного університету імені Франка;

Гірна Олександра Йосипівна, к.ф.-м.н., доцент кафедри вищої математики Львівського національного університету імені Франка

Рецензенти:

Заболоцький Тарас Миколайович, д.е.н., професор, професор кафедри програмування Львівського національного університету імені Франка;

Берегова Галина Іванівна, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри обчислювальної математики і програмування Національного університету “Львівська Політехніка”

Розглянуто, схвалено та рекомендовано
на засіданні кафедри безпеки інформації та бізнес-комунікацій,
протокол № 8 від 05 лютого 2024 року

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Тематичний план самостійної роботи студентів.....	6
2. Зміст самостійної роботи студентів.....	6
3. Практичні завдання.....	11
4. Методичні вказівки щодо виконання практичних завдань.....	19
5. Перелік питань, що виносяться на іспит.....	29
6. Критерії оцінювання знань, умінь і навичок студентів.....	32
7. Рекомендовані джерела інформації.....	33

ВСТУП

Соціально-економічний розвиток суспільства потребує постійного ускладнення процедур управління. За ринкових умов прогнозування стає одним з вирішальних наукових чинників формування стратегії і тактики суспільного розвитку. Соціально-економічні прогнози необхідні для визначення цілей розвитку суспільства, забезпечення їх досягнення, сприяють зростанню економічних ресурсів для здійснення найімовірніших та економічно ефективних варіантів довготермінових, середньотермінових і поточних програм, обґрунтування основних напрямків соціально-економічної політики, уможливають передбачення наслідків прийняття рішень. Цим і обумовлена актуальність науки «Прогнозування соціально-економічних процесів».

Програма навчальної дисципліни «Прогнозування соціально-економічних процесів» передбачає послідовне формування системи теоретичних знань та практичних навичок з питань моделювання та прогнозування економічного й соціального розвитку країни. Зокрема, формулювання ролі соціально-економічного прогнозування, розкриття принципів і визначення функцій прогнозування; вивчення основних методів соціально-економічного прогнозування; розгляд сучасних моделей прогнозування економічної динаміки; висвітлення особливостей практичних аспектів соціально-економічного прогнозування.

Дисципліна поглиблює та конкретизує знання, набуті студентами в результаті вивчення курсів «Математика для економістів», «Інформатика», «Математичне програмування», «Економіка підприємства», «Економічний аналіз» та тісно пов'язана з дисциплінами «Системи прийняття рішень», «Економетрія», «Дослідження операцій», «Економічна кібернетика», «Моделювання економіки».

У результаті самостійної роботи із дисципліни студент повинен

- **знати:** роль економічних прогнозів в управлінні економічними системами; концептуальні засади, принципи та підходи щодо побудови прогнозів; типологію прогнозів та класифікацію методів і моделей прогнозування

економічної динаміки; експертні методи прогнозування; методи прогнозування часових рядів; економетричні методи прогнозування; критерії оцінки точності прогнозів; особливості моделей прогнозування соціально-економічного розвитку;

- **вміти** - виділяти й аналізувати процеси соціально-економічного прогнозування; здійснювати вибір методів і моделей для прогнозування конкретних економічних процесів; здійснювати екстраполяцію одновимірних процесів; використовувати різні моделі згладжування часових рядів; використовувати авторегресійні моделі; визначати ступінь погодженості думок експертів; застосовувати різні моделі прогнозування для аналізу соціально-економічних процесів; використовувати інформаційні комп'ютерні технології; оцінювати точність й ймовірність побудованих прогнозів, тлумачити одержані результати прогнозу.

Упродовж вивчення курсу студенти опрацьовують частину навчального матеріалу самостійно. З кожної теми визначено перелік питань, з яких необхідно самостійно опрацьовувати рекомендовану літературу, скласти конспект, виконати практичні завдання.

Самостійна робота студентів із дисципліни передбачає вивчення восьми тем за двома змістовими модулями:

1. Основи теорії та методи короткострокового прогнозування.
2. Прогнозування на середньострокову та віддалену перспективу.

До всіх тем запропоновано:

- перелік питань із деталізацією основних моментів, на які потрібно звернути увагу під час індивідуальної самостійної підготовки;
- список рекомендованої літератури;
- практичні завдання для самостійного вивчення теми.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

№ пор.	Зміст самостійної роботи	К-сть годин	Форма контролю
Тема 1.	Методологічні основи соціально-економічного прогнозування.	12	Перевірка конспекту
Тема 2.	Методи експертних оцінок	12	Перевірка практичних завдань
Тема 3.	Методи простої екстраполяції й інтерполяції	16	Перевірка практичних завдань
Тема 4.	Адаптивні методи прогнозування	17	Перевірка практичних завдань
Тема 5.	Аналітичне вирівнювання тренду	12	Перевірка практичних завдань
Тема 6.	Прогнозування одновимірних процесів	14	Перевірка практичних завдань
Тема 7.	Прогнозування багатовимірних процесів	16	Перевірка практичних завдань
Тема 8.	Моделі соціально-економічного прогнозування	17	Перевірка практичних завдань
	Усього	116	

2. ЗМІСТ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Самостійна робота №1

Тема 1. Методологічні основи соціально-економічного прогнозування (12год.)

1. Роль соціально-економічного прогнозування в управлінні економікою.
2. Сутність і вимоги прогнозуючої системи.
3. Принципи економічного прогнозування.

Список літератури:

1. Холден К., Піл Д.А., Томпсон Дж.Л. Економічне прогнозування: вступ / К. Холден, Д.А. Піл, Дж.Л. Томпсон. – К.: Інформтехніка – ЕМЦ, 1996. – 216 с.
2. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: Навчальний посібник / А.М. Єріна. – К.: КНЕУ, 2001. – 170 с.
3. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування: підручник/ В. М. Геєць, Т. С. Клебанова, О. І. Черняк, В. В. Іванов, Н. А. Дубровіна, А. В. Ставицький. - Харків : ВД "ІНЖЕК", 2005. - 396 с.

Самостійна робота №2

Тема 2. Методи експертних оцінок (12год.)

1. Принципи формування експертних систем прогнозування.
2. Індивідуальні та колективні експертні методи.
3. Організація експертних опитувань. Етапи проведення колективної експертної оцінки.
4. Визначення чисельності експертних груп і коефіцієнта компетентності експерта.
5. Стійкість групових експертних оцінок.

Список літератури:

1. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: Навчальний посібник / А.М. Єріна. – К.: КНЕУ, 2001. – 170 с.
2. Холден К., Піл Д.А., Томпсон Дж.Л. Економічне прогнозування: вступ / К. Холден, Д. Піл, Дж.Л. Томпсон. – К.: Інформтехніка – ЕМЦ, 1996. – 216 с.
3. Глівенко С.В., Соколов М.О., Теліженко О.М. Економічне прогнозування: Навчальний посібник. – 3-тє вид., доп. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2004. – 207с.

Самостійна робота №3

Тема 3. Методи простої екстраполяції й інтерполяції (16год.)

1. Особливості простих методів прогнозування.
2. Методи інтерполяції.
3. Прогноз на основі темпів зростання.
4. Методи генерації прогнозних вибірок.

Список літератури:

1. Домрадська Г.С., Гладун Т.М., Фещур Р.В. Прогнозування і макроекономічне планування: Підручник для студентів економічних спеціальностей: Львів: “Магнолія 2006”, 2013. – 304с.
2. Холден К., Піл Д.А., Томпсон Дж.Л. Економічне прогнозування: вступ / К. Холден, Д. Піл, Дж.Л. Томпсон. – К.: Інформтехніка – ЕМЦ, 1996. – 216 с.
3. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: Навчальний посібник / А.М. Єріна. – К.: КНЕУ, 2001. – 170 с.

Самостійна робота №4

Тема 4. Адаптивні методи прогнозування (17год.)

1. Особливості методів короткострокового прогнозування.
2. Принципи і методи згладжування.
3. Методи згладжування помилок.

Список літератури:

1. Квасній М.М., Голубець В.В. Оцінка перспективи якості кредитного портфеля банків на основі інтегрування методів моделювання / М.М. Квасній, В.В. Голубець // Фінансовий простір / Міжнародний науково-практичний журнал. – 2012. - № 2 (6). - С. 55 – 65.
2. Холден К., Піл Д.А., Томпсон Дж.Л. Економічне прогнозування: вступ / К. Холден, Д.А. Піл, Дж.Л. Томпсон . – К.: Інформтехніка – ЕМЦ, 1996. – 216 с.
3. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: Навчальний посібник / А.М. Єріна. – К.: КНЕУ, 2001. – 170 с.

Самостійна робота №5

Тема 5. Аналітичне вирівнювання тренду (12год.)

1. Криві зростання (тренди).
2. Прогнозування за трендовими моделями.
3. Прогнозування коливних процесів та структурних змін.

Список літератури:

1. Квасній М. М. Інтеграція методів моделювання для прогнозування якості кредитного портфеля банку [Текст] / М. М. Квасній // Актуальні проблеми економіки. – 2014.- № 4(154).- С. 387 – 394.
2. Бокс Дж., Дженкінс Г. Аналіз часових рядів. Прогноз і управління.– Вип.1,2. – Світ, 1974.
3. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування: підручник/ В. М. Геєць, Т. С. Клебанова, О. І. Черняк, В. В. Іванов, Н. А. Дубровіна, А. В. Ставицький. - Харків : ВД "ІНЖЕК", 2005. - 396 с.
4. Холден К., Піл Д.А., Томпсон Дж.Л. Економічне прогнозування: вступ / К. Холден, Д.А. Піл, Дж.Л. Томпсон . – К.: Інформтехніка – ЕМЦ, 1996. – 216 с.

Самостійна робота №6

Тема 6. Прогнозування одновимірних процесів (14год.)

1. Моделі фільтра стаціонарних процесів.
2. Моделі авторегресії та ковзного середнього різних порядків.
3. Прогнозування часових рядів за допомогою моделей авторегресії та ковзного середнього
4. Стаціонарність часових рядів.

Список літератури:

1. Холден К., Піл Д.А., Томпсон Дж.Л. Економічне прогнозування: вступ / К. Холден, Д.А. Піл, Дж.Л. Томпсон. – К.: Інформтехніка – ЕМЦ, 1996. – 216 с.
2. Домрадська Г.С., Гладун Т.М., Фещур Р.В. Прогнозування і макроекономічне планування: Підручник для студентів економічних спеціальностей: Львів: “Магнолія 2006”, 2013. – 304с.
3. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування: підручник/ В. М. Геєць, Т. С. Клебанова, О. І. Черняк, В. В. Іванов, Н. А. Дубровіна, А. В. Ставицький. - Харків : ВД "ІНЖЕК", 2005. - 396 с.

Самостійна робота №7

Тема 7. Прогнозування багатовимірних процесів (16год.)

1. Адекватність лінійних багатофакторних моделей.
2. Нелінійні моделі стохастичних процесів.
3. Коінтеграція часових рядів. VAR-моделі.
4. Прогнозування часових рядів за допомогою ланцюгів Маркова.

Список літератури:

1. Домрадська Г.С., Гладун Т.М., Фещур Р.В. Прогнозування і макроекономічне планування: Підручник для студентів економічних спеціальностей: Львів: “Магнолія 2006”, 2013. – 304с.
2. Frank M., Stengos T. Chaotic dynamics in economic time series/ M. Frank, T. Stengos // Journal of Economic Surveys, 1988, vol. 2, pp.103-133.

3. Холден К., Піл Д.А., Томпсон Дж.Л. Економічне прогнозування: вступ / К. Холден, Д.А. Піл, Дж.Л. Томпсон. – К.: Інформтехніка – ЕМЦ, 1996. – 216 с.

Самостійна робота №8

Тема 8. Моделі соціально-економічного прогнозування (17год.)

1. Система державних прогнозів і програм соціально-економічного розвитку України.
2. Приклади макроекономічних моделей.
3. Прогнозування нормативів соціального розвитку суспільства.
4. Показники виробничої і ринкової інфраструктури, методи їх оцінки й аналізу.
5. Прогнозування пріоритетних напрямків розвитку соціальної і ринкової інфраструктури.
6. Прогнозування соціального розвитку і рівня життя населення.
7. Особливості побудови моделей прогнозування фінансових і економіко-виробничих процесів фірм.

Список літератури:

1. Квасній М.М. Інтеграція методів моделювання для прогнозування якості кредитного портфеля банку / М.М. Квасній // Актуальні проблеми економіки. – 2014.- № 4(154). - С. 387 – 394.
2. Квасній М.М. Економетричне прогнозування якості кредитного портфеля банку / М.М. Квасній // Управління якістю активів у банках: монографія / авт. кол.; за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. Р. А. Слав'юка. – К.: УБС НБУ, 2013. – С. 164-185.
3. Kvasniy Mariya. Fractal analysis and forecasting of budgeting efficiency in Ukraine under conditions of transformational change [Текст] / Mariya Kvasniy, Veronika Tymergazina // Вісник Університету банківської справи. – 2018.- № 3 (33).- С. 142 –149.
4. Frank M., Stengos T. Chaotic dynamics in economic time series/ M. Frank, T. Stengos // Journal of Economic Surveys, 1988, vol. 2, pp.103-133.
5. Kvasniy M. The integration of methods ARIMA and of leading indicators for forecast of quality of loan portfolio banking / M. Kvasniy // VII Międzynarodowa Konferencja Naukowa im. Aleksandra Zeliasia „Modelowanie i prognozowanie zjawisk społeczno-gospodarczych”: Streczenia referatów. - Zakopane, Polska: Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, 2013. - P. 21.

3. ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Задача 1.

Задана матриця експертних оцінок соціально-економічного процесу:

Експерти	Оцінки соціально-економічного процесу			
1	2	5	7	9.4
2	8	3	10	5.6
3	10	9	2.4	7.4
4	4	3	2.4	9.4
5	6	3	10	5.6

За даними експертних оцінок провести оцінювання:

- узагальнених оцінок соціально-економічного процесу;
- компетентності експертів;
- узгодженості думок експертів.

Задача 2.

За даними динаміки ефективності бюджетування в Україні, розрахувати:

Період, міс.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Коефіцієнт ефективності	1,39	0,78	0,85	1,53	1,10	1,05	0,97	1,16	0,71	1,05

- 3 та 5 місячне ковзне середнє просте;
- 5 місячне ковзне середнє зважене.

Порівняти результати розрахунків.

Задача 3.

Зробити прогнози динаміки обсягу експорту ІТ послуг з України на 2 періоди на основі кривих зростання.

Побудувати тренд, оцінити параметри та адекватність трендових моделей за даними:

Період, квартал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Обсяг послуг, тис.грн	18338	25006	19465	29526	19707	17254	21961	20182	23149	24699	26203

Порівняти результати розрахунків.

Задача 4.

За прогнозними значеннями в окремих точках відновити прогнозну модель на основі інтерполяційного поліному Лагранжа:

Значення змінної	2	5	1	4
Значення функції	4	25	1	16

Задача 5.

Обчислити прогнози кредитно-депозитної діяльності депозитної корпорації на основі темпів зростання на підставі таких даних:

Обсяг депозитів, грош. од.	29725	32237	31364	30379	28571	29789	31064	32465
Обсяг кредитів, грош. од.	35063	38238	38197	36735	37178	36923	37685	39652

Задача 6.

Задана матриця експертних оцінок соціально-економічного процесу:

Експерти	Оцінки соціально-економічного процесу			
1	4.6	3.8	3.6	7.4
2	7	3.8	5.2	7.4
3	2	5.4	2.4	7.4
4	5	7	2.4	3.4
5	7	7	2.4	3.4

За даними експертних оцінок провести оцінювання:

- узагальнених оцінок соціально-економічного процесу;
- компетентності експертів;
- узгодженості думок експертів.

Задача 7.

За значеннями в окремих точках побудувати прогнозний поліном на основі інтерполяційного поліному Лагранжа:

Значення змінної	1	2	3	4
Значення функції	1	8	27	64

Задача 8.

Обчислити прогнози кредитно-депозитної діяльності депозитної корпорації на основі темпів зростання на підставі таких даних:

Обсяг депозитів, грош. од.	39725	42237	41364	40379	38571	39789	41064	42465
Обсяг кредитів, грош. од.	45063	48238	48197	46735	47178	46923	47685	49652

Задача 9.

За даними динаміки ефективності бюджетування в Україні, розрахувати:

Період, міс.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Коефіцієнт ефективності	1,19	0,98	0,75	1,45	1,15	1,05	0,97	1,26	0,71	0,82

- 3 місячне ковзне середнє просте;
- 3 місячне ковзне середнє зважене;
- 5 місячне ковзне середнє експоненційне.

Порівняти результати розрахунків.

Задача 10.

Зробити прогнози динаміки обсягу експорту ІТ послуг з України на 2 періоди на основі кривих зростання.

Побудувати тренд, оцінити параметри та адекватність трендових моделей за даними:

Період, квартал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Обсяг послуг, тис. грн.	28338	35006	29465	39526	29707	27254	31961	30182	33149	34699	36203

Порівняти результати розрахунків.

Задача 11.

Задана матриця експертних оцінок соціально-економічного процесу:

Експерти	Оцінки соціально-економічного процесу				
	1	4	6	5.6	10
2	6	3	10	9.4	
3	6	7.4	6.4	3.4	
4	2	4	6.4	9.4	
5	2	4	4	5.6	

За даними експертних оцінок провести оцінювання:

- узагальнених оцінок соціально-економічного процесу;
- компетентності експертів;
- узгодженості думок експертів.

Задача 12.

За прогнозними значеннями в окремих точках відновити прогнозну модель на основі інтерполяційного поліному Лагранжа:

Значення змінної	1	2	3	4
Значення функції	1	4	9	16

Задача 13.

Обчислити прогнози кредитно-депозитної діяльності депозитної корпорації на основі темпів зростання на підставі таких даних:

Обсяг депозитів, грош. од.	39725	42237	41364	40379	38571	39789	41064	42465
Обсяг кредитів, грош. од.	45063	48238	48197	46735	47178	46923	47685	49652

Задача 14.

За даними динаміки ефективності бюджетування в Україні, розрахувати:

Період, міс.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Коефіцієнт ефективності	1,39	0,98	0,85	1,55	1,25	1,15	0,97	1,16	0,78	0,82

- 3 місячне ковзне середнє просте;
- 5 місячне ковзне середнє зважене;
- 3 місячне ковзне середнє експоненційне.

Порівняти результати розрахунків.

Задача 15.

Зробити прогнози динаміки обсягу експорту ІТ послуг з України на 2 періоди на основі кривих зростання.

Побудувати тренд, оцінити параметри та адекватність трендових моделей за даними:

Період, квартал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Обсяг послуг, тис. грн.	18338	25006	19465	29526	19707	17254	21961	20182	23149	24699	26203

Порівняти результати розрахунків.

Задача 16.

Задана матриця експертних оцінок соціально-економічного процесу:

Експерти	Оцінки соціально-економічного процесу			
1	7	2	6	2
2	7	6	4	5.4
3	2	7.4	3	3.4
4	5	10	3	5.4
5	6	4	3	6

За даними експертних оцінок провести оцінювання:

- узагальнених оцінок соціально-економічного процесу;
- компетентності експертів;
- узгодженості думок експертів.

Задача 17.

За прогнозними значеннями в окремих точках відновити прогнозну модель на основі інтерполяційного поліному Лагранжа:

Значення змінної	2	5	1	4
Значення функції	8	125	1	64

Задача 18.

Обчислити прогнози кредитно-депозитної діяльності депозитної корпорації на основі темпів зростання на підставі таких даних:

Обсяг депозитів, грош. од.	19725	22237	21364	20379	18571	19789	21064	22465
Обсяг кредитів, грош. од.	25063	28238	28197	26735	27178	26923	27685	29652

Задача 19.

За даними динаміки ефективності бюджетування в Україні, розрахувати:

Період, міс.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Коефіцієнт ефективності	1,49	0,98	0,87	1,35	1,22	1,13	0,94	1,18	0,82	1,06

- 5 місячне ковзне середнє просте;
- 3 місячне ковзне середнє зважене;
- 3 місячне ковзне середнє експоненційне.

Порівняти результати розрахунків.

Задача 20.

Зробити прогнози динаміки обсягу експорту ІТ послуг з України на 2 періоди на основі кривих зростання.

Побудувати тренд, оцінити параметри та адекватність трендових моделей за даними:

Період, квартал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Обсяг послуг, тис. грн.	18338	25006	19465	29526	19707	17254	21961	20182	23149	24699	26203

Порівняти результати розрахунків.

Задача 21.

Задана матриця експертних оцінок соціально-економічного процесу:

Експерти	Оцінки соціально-економічного процесу			
1	10	2	4	8
2	8	5	6	4
3	6	9.4	8	6
4	4	5	2.4	8
5	2	5	5	4

За даними експертних оцінок провести оцінювання:

- узагальнених оцінок об'єктів;
- компетентності експертів;
- узгодженості думок експертів.

Задача 22.

За прогнозними значеннями в окремих точках відновити прогнозну модель на основі інтерполяційного поліному Лагранжа:

Значення змінної	3	2	1	4
Значення функції	9	4	1	16

Задача 23.

Обчислити прогнози кредитно-депозитної діяльності депозитної корпорації на основі темпів зростання на підставі таких даних:

Обсяг депозитів, грош. од.	59725	62237	61364	60379	58571	59789	61064	62465
Обсяг кредитів, грош. од.	65063	68238	68197	66735	67178	66923	67685	69652

Задача 24.

За даними динаміки ефективності бюджетування в Україні, розрахувати:

Період, міс.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Коефіцієнт ефективності	1,49	0,98	0,87	1,35	1,22	1,13	0,94	1,18	0,82	1,06

- 5 місячне ковзне середнє просте;
- 3 місячне ковзне середнє зважене;
- 3 місячне ковзне середнє експоненційне.

Порівняти результати розрахунків.

Задача 25.

Зробити прогнози динаміки обсягу експорту ІТ послуг з України на 2 періоди на основі кривих зростання.

Побудувати тренд, оцінити параметри та адекватність трендових моделей за даними:

Період, квартал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Обсяг послуг, тис. грн.	28338	35006	29465	39526	29707	27254	31961	30182	33149	34699	36203

Порівняти результати розрахунків.

4. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ

Завдання 1.

Нехай відомі такі вихідні дані:

- 1) $O = \{O_1, O_2, \dots, O_4\}$ - множина оцінюваних об'єктів;
- 2) $E = \{E_1, E_2, \dots, E_5\}$ - множина експертів;
- 3) A - матриця оцінок об'єктів експертами.

За даними експертних оцінок провести оцінювання:

- узагальнених оцінок об'єктів,
- компетентності експертів,
- узгодженості думок експертів.

Методика експертного оцінювання

Нехай у результаті оцінки п'ятьма експертами чотирьох об'єктів отримана така матриця оцінок:

$$A = \|a_{ij}\|_{4 \times 5} = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3.5 & 3 & 4 \\ 2.5 & 2 & 1.5 & 2 & 1 \\ 2.5 & 2 & 3 & 1 & 2 \\ 4 & 3.5 & 3.5 & 4 & 1 \end{vmatrix},$$

де

- 1) $O = \{O_1, O_2, \dots, O_4\}$ - множина оцінюваних об'єктів;
- 2) $E = \{E_1, E_2, \dots, E_5\}$ - множина експертів.

1. Розрахунок коефіцієнтів узагальненої оцінки об'єктів і компетентності експертів

Для розрахунку коефіцієнтів компетентності експертів і узагальненої оцінки об'єктів скористаємося формулами:

$$B\bar{x} = \lambda_B \bar{x}, \quad \sum_{i=1}^n x_i = 1$$

$$C\bar{k} = \lambda_C \bar{k}, \quad \sum_{j=1}^m k_j = 1,$$

де матриці

$$B = AA^T, \quad C = A^T A,$$

\bar{x}, \bar{k} - власні вектори матриць B та C , що відповідають максимальним власним значенням матриць λ_B та λ_C .

Розрахуємо матриці B та C :

$$B = AA^T = \begin{vmatrix} 42.25 & 21.75 & 28.00 & 39.25 \\ 21.75 & 17.50 & 18.75 & 31.25 \\ 28.00 & 18.75 & 24.25 & 33.50 \\ 39.25 & 31.25 & 33.50 & 57.50 \end{vmatrix},$$

$$C = A^T A = \begin{vmatrix} 29.50 & 26.00 & 28.75 & 26.50 & 15.50 \\ 26.00 & 24.25 & 28.25 & 26.00 & 17.50 \\ 28.75 & 28.25 & 35.75 & 30.50 & 25.00 \\ 26.50 & 26.00 & 30.50 & 30.00 & 20.00 \\ 15.50 & 17.50 & 25.00 & 20.00 & 22.00 \end{vmatrix}.$$

Для знаходження власних векторів матриць В і С, що відповідають максимальним власним значенням та задовольняють властивостям нормування, скористаємося наближеним методом, що полягає в наступному:

$$B = \begin{vmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{n1} & b_{n2} & \dots & b_{nn} \end{vmatrix} \Rightarrow \bar{y} = \begin{vmatrix} \sqrt[n]{b_{11}} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ \sqrt[n]{b_{21}} & b_{22} & \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sqrt[n]{b_{n1}} & b_{n2} & \dots & b_{nn} \end{vmatrix} \Rightarrow \bar{x} = \begin{vmatrix} y_1 \\ \sum_{i=1,n} y_i \\ y_2 \\ \sum_{i=1,n} y_i \\ \dots \\ y_3 \\ \sum_{i=1,n} y_i \end{vmatrix}.$$

Застосувавши ці формули для обчислень, отримаємо такі оцінки коефіцієнтів узагальненої оцінки об'єктів:

$$\bar{y} = \begin{vmatrix} 31.70 \\ 21.73 \\ 25.56 \\ 39.21 \end{vmatrix} \Rightarrow \bar{x} = \begin{vmatrix} 0.268 \\ 0.184 \\ 0.216 \\ 0.332 \end{vmatrix},$$

Оскільки нормований вектор дає відстань кожного об'єкта до усередненої групової оцінки, то менша відстань вказує на вищий рейтинг об'єкта.

Таким чином,

$$O_2 > O_3 > O_1 > O_4$$

Подібним чином розраховуються коефіцієнти компетентності експертів на основі використання матриці С.

$$\bar{y} = \begin{pmatrix} 24.63 \\ 24.08 \\ 29.45 \\ 26.31 \\ 19.72 \end{pmatrix} \Rightarrow \bar{k} = \begin{pmatrix} 0.198 \\ 0.194 \\ 0.237 \\ 0.212 \\ 0.159 \end{pmatrix}.$$

Зробимо висновок про рівень компетентності експертів. Найближчим до усередненого оцінювання об'єкту є 5-й експерт. Тому з цієї точки зору можемо вважати його найбільш компетентним. Далі йдуть 2-й, 1-й, 4-й та 2-й експерти.

2. Розрахунок дисперсійного коефіцієнта конкордації експертів

Матриця ранжувань A має пов'язані ранги, тому для коефіцієнта конкордації експертів скористаємося формулою :

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n) - m \sum_{j=1}^m T_j},$$

де

$$T_j = \sum_{k=1}^{H_j} (h_k^3 - h_k); \quad S = \sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2; \quad r_i = \sum_{j=1}^m r_{ij},$$

$$\bar{r} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i,$$

T_j - показник пов'язаних рангів j -ранжування;

H_j - число груп рівних рангів j -ранжування;

h_k - число рівних рангів k -вої групи пов'язаних рангів j -ранжування.

O \ E	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	r _i	\bar{r}	$(r_i - \bar{r})^2$	S
O ₁	1	2	3.5	3	4	13.5	12.25	1.5625	29.25
O ₂	2.5	2	1.5	2	1	9		10.5625	
O ₃	2.5	2	3	1	2	10.5		3.0625	
O ₄	4	3.5	3.5	4	1	16		14.0625	
H _j	1	1	1	0	1				
h _k	h ₁ = 2	h ₁ = 3	h ₁ = 2	h ₁ = 0	h ₁ = 2				
T _j	6	24	6	0	6				
$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n) - m \sum_{j=1}^m T_j} = \frac{12 \cdot 29.25}{25 \cdot 60 - 5 \cdot 42} = \frac{12 \cdot 29.25}{1200} = \frac{351}{1290} = 0.27$									

Оскільки коефіцієнт конкордації змінюється в межах від 0 до 1, то у нашому випадку його значення. Яке близьке до 0,3 вказує на невисокий рівень узгодженості думок експертів щодо вибору найкращого об'єкта і тому потребує додаткового дослідження.

Завдання 2. Адаптивні методи прогнозування (ковзне середнє просте, ковзне середнє зважене, ковзне середнє експоненційне).

До класу алгоритмічних методів виявлення тенденцій у часових рядах відносять процедури усереднення даних ряду. У практиці моделювання алгоритмічні методи згладжування можуть застосовуватися з двома цілями:

- виявлення загальної тенденції ряду;
- прогнозування наступного значення ряду.

Позначимо вихідні дані $\{y_t\}_{t=1}^T$ і згладжені $\{\bar{y}_t\}$ або $\hat{f}(t)$.

Згладжування може здійснюватися, як для інтервалів парної ($m = 2p$), так і непарної ($m = 2p + 1$) довжини, $m \ll N$.

При парному m додатково проводять процедуру центрування.

Загальний вигляд розрахункової формули точкового прогнозу для зважених значень часового ряду y_t :

$$\hat{f}(t) = \sum_{i=-p}^p w_i y(t+i), \text{ де}$$

$\hat{f}(t)$ - зважене значення для t -го рівня ряду,
 $t = p+1, p+2, \dots, m-p-1, m-p$.

w_i - є вагою для i -го значення інтервалу згладжування за умови, що
 $w_i \geq 0, \sum_i w_i = 1$.

Метод простої ковзної середньої:

Розраховане згладжене значення t -го рівня ряду визначається за формулою:

$$\bar{y}_t = \frac{\sum_{i=t-p}^{i=t+p} y_i}{2p+1} = \frac{\sum_{i=t-p}^{i=t+p} y_i}{m},$$

або його можна знайти, використовуючи таке рекурентне співвідношення:

$$\bar{y}_t = \bar{y}_{t-1} + \frac{y_{t+p} - y_{t-(p+1)}}{m}.$$

Цей метод найбільш простий. Його використання дозволяє згладити циклічні і випадкові коливання в ряду.

Для 5-ти рівневого ($m = 5$) зваженого ковзного середнього часто використовують формулу:

$$S(t) = \frac{1}{35} [-3y_{t-2} + 12y_{t-1} + 17y_t + 12y_{t+1} - 3y_{t+2}].$$

Експоненційне згладжування - це метод, за яким при кожній наступній ітерації враховуються всі попередні значення ряду, але ступінь врахування зменшується за експоненційним законом.

$$\hat{f}(t) = \alpha \sum_{i=0}^{t-1} (1-\alpha)^i y_{t-i} + (1-\alpha)^t y_0.$$

Порівняти різні варіанти згладжування можна на основі коефіцієнта розбіжності Тейла:

$$v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - S_i)^2}{\sum_{i=1}^n y_i^2}}$$

Завдання 3. Криві зростання (тренди).

1. Перевірка гіпотези про існування тренду.

Критерій серій, заснований на медіані вибірки

Розташуємо елементи вибірки в порядку зростання, тобто в так званий варіаційний ряд (від найменшого до найбільшого даного).

Як значення медіани береться середній (по розташуванню) елемент варіаційного ряду $\hat{x}_{med}^n(n)$, тобто

$$x_{med}^{(n)} = \begin{cases} \frac{1}{2}(x_{(\frac{n}{2})} + x_{(\frac{n}{2}+1)}), & \text{якщо } n \text{ парне} \\ x_{(\frac{n+1}{2})}, & \text{якщо } n \text{ непарне} \end{cases}$$

Потім повертаємося до вихідної вибірки x_1, x_2, \dots, x_n і будемо замість кожного x_i ставити плюс, якщо $x_i > \hat{x}_{med}^n(n)$, і мінус, якщо $x_i < \hat{x}_{med}^n(n)$ (члени вибірки, рівні $\hat{x}_{med}^n(n)$ в отриманій таким чином послідовності плюсів і мінусів нехтуються). Отримана нами послідовність плюсів і мінусів характеризується загальним числом серій $\nu(n)$ і протяжністю найдовшої серії $\tau(n)$, де під «серією» розуміється послідовність плюсів чи мінусів.

В даному критерії розглядається одночасно пара критичних статистик $\{\nu(n); \tau(n)\}$, причому розподіл виявляється приблизно нормальним із середнім

$$M\nu(n) = \frac{n+2}{2}$$

і дисперсією

$$D\nu(n) \approx \frac{1}{4}(n-1).$$

При даному рівні значущості отримуємо наступні нерівності:

$$\tau_{\max}(n) < [3,3 \cdot \log_{10} n + 1]$$

$$\nu(n) > [\frac{1}{2} \cdot (n+1 - 1,96 \cdot \sqrt{n-1})].$$

Якщо хоча б одна з нерівностей виявиться порушеною, то гіпотеза про те, що вихідні результати спостереження є статистично незалежними, відкидається. І приймається гіпотеза про наявність тренду.

2. Прогнозування за трендовими моделями.

За даними $(x_i, y_i)_{i=1}^n$ з n спостережень будемо рівняння моделі:

$$y = b_0 + b_1 x + e = \hat{y} + e, \text{ де}$$

b_0, b_1 – оцінки параметрів β_0, β_1 ;

$e = y - \hat{y}$ – залишок (*residual*), який є оцінкою похибки ε ;

$\hat{y} = b_0 + b_1 x$ – теоретичне (розрахункове) рівняння регресії.

Оцінки параметрів можна отримати різними методами. Класичним та найбільш застосовуваним є *звичайний метод найменших квадратів* (*ordinary least squares (OLS) method*) (далі МНК), який в загальній сумі залишків враховує насамперед суттєві залишки.

Суть методу найменших квадратів полягає у виборі таких оцінок b_0, b_1 параметрів β_0, β_1 , за яких сума квадратів залишків для усіх спостережень є мінімальною:

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - b_0 - b_1 x_i)^2 = f(b_0, b_1) \rightarrow \min.$$

Необхідною умовою для цього є рівність нулю частинних похідних функціоналу $f(b_0, b_1)$:

$$\begin{cases} \frac{\partial f}{\partial b_0} = 0 \\ \frac{\partial f}{\partial b_1} = 0 \end{cases}.$$

Така *система нормальних рівнянь* спрощується до вигляду:

$$\begin{cases} \bar{y} - b_0 - b_1 \bar{x} = 0 \\ \overline{xy} - b_0 \bar{x} - b_1 \overline{x^2} = 0 \end{cases},$$

звідки одержуємо формули для оцінок параметрів моделі:

$$b_1 = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{x^2 - (\bar{x})^2} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x^2}, \quad b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{x}.$$

У практиці економетричного моделювання не завжди можна обмежитись лінійною залежністю між результатом та фактором. Серед нелінійних регресійних моделей розрізняють *лінійні за параметрами, внутрішньо лінійні* та *внутрішньо нелінійні*.

Лінійні за параметрами моделі зводяться до лінійних за допомогою заміни змінних. Наприклад, регресія $\hat{y} = b_0 + b_1 e^x$ заміною $\tilde{x} = e^x$ зводиться до лінійної $\hat{y} = b_0 + b_1 \tilde{x}$. Внутрішньо лінійні моделі можуть бути нелінійними за параметрами, але за допомогою перетворень рівняння, заміни змінних та параметрів зводяться до лінійних. Наприклад, регресія $\hat{y} = e^{b_0 + b_1 x}$ логарифмуванням та заміною зводиться до виду $\hat{y} = b_0 + b_1 x$, де $\hat{y} = \ln(\tilde{y})$. Регресія $\hat{y} = b_0 (b_1 + b_2 x)$, що є нелінійною за параметрами, заміною параметрів зводиться до виду $\hat{y} = c_0 + c_1 x$, де $c_0 = b_0 b_1, \quad c_1 = b_0 b_2$.

В таблиці 1 подано приклади лінійних за параметрами та внутрішньо лінійних рівнянь регресій.

Таблиця 1

Вихідне рівняння регресії, спосіб перетворення	Перетворене рівняння регресії, заміна	Формули для оцінок параметрів
Лінійні за параметрами регресії		
$\hat{y} = b_0 + b_1 x^2$	$\hat{y} = b_0 + b_1 \tilde{x}$ $\tilde{x} = x^2$	$b_1 = \frac{\overline{x^2 y} - \overline{x^2} \cdot \bar{y}}{\overline{x^4} - (\overline{x^2})^2}$, $b_0 = \bar{y} - b_1 \overline{x^2}$
$\hat{y} = b_0 + b_1 \frac{1}{x}$	$\hat{y} = b_0 + b_1 \tilde{x}$ $\tilde{x} = x^{-1}$	$b_1 = \frac{(\overline{yx^{-1}}) - (\overline{x^{-1}}) \cdot \bar{y}}{(\overline{x^{-2}}) - (\overline{x^{-1}})^2}$, $b_0 = \bar{y} - b_1 (\overline{x^{-1}})$
$\hat{y} = b_0 + b_1 \ln(x)$	$\hat{y} = b_0 + b_1 \tilde{x}$ $\tilde{x} = \ln(x)$	$b_1 = \frac{\overline{\ln(x)y} - \overline{\ln(x)} \cdot \bar{y}}{\overline{\ln^2(x)} - (\overline{\ln(x)})^2}$, $b_0 = \bar{y} - b_1 \overline{\ln(x)}$
Внутрішньо лінійні регресії		
$\hat{y} = b_0 e^{b_1 x}$ $\ln(\hat{y}) = \ln(b_0) + b_1 x$	$\hat{y} = \tilde{b}_0 + b_1 x$ $y = \ln(y)$ $\tilde{b}_0 = \ln(b_0)$	$b_1 = \frac{\overline{x \ln(y)} - \bar{x} \cdot \overline{\ln(y)}}{\overline{x^2} - (\bar{x})^2}$, $\tilde{b}_0 = \overline{\ln(y)} - b_1 \bar{x}$, $b_0 = e^{\tilde{b}_0}$

З метою оцінки наближення вихідних даних вживають також *середню похибку апроксимації*:

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \cdot 100\% .$$

Побудоване рівняння вважається задовільним, якщо $\bar{A} = 10 - 12\%$.

Завдання 4. Інтерполяція функцій. Інтерполяційний поліном Лагранжа

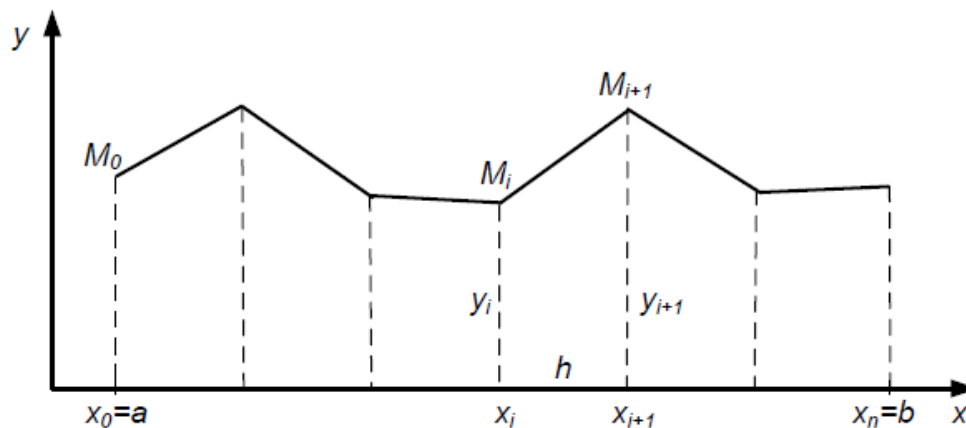
1. Кусково-лінійна інтерполяція функцій

Такий вид інтерполяції полягає в тому, що на кожному окремому інтервалі (x_i, x_{i+1}) функція $f(x)$ наближається лінійною функцією $g_i(x; a_i, b_i) = a_i x + b_i$, $i = \overline{1, n-1}$ (рис. 7.1).

Оскільки значення функцій $f(x)$ і $g_i(x; a_i, b_i)$ в точках x_i і x_{i+1} повинні співпадати, то:

$$g_i(x_i; a_i, b_i) = a_i x_i + b_i = y_i,$$

$$g_i(x_{i+1}; a_i, b_i) = a_i x_{i+1} + b_i = y_{i+1}.$$



розв'язуючи отриману систему рівнянь відносно a_i , b_i

$$a_i = \frac{y_{i+1} - y_i}{x_{i+1} - x_i},$$

$$b_i = y_i - a_i x_i.$$

На основі виконання кусково-лінійної інтерполяції функції за відомими значеннями у вузлах можна записати рівняння інтерполюючої функції на відрізьку $[x_0, x_n]$.

2. Інтерполяційний поліном Лагранжа

Запишемо систему многочленів n - ї степені:

$$l_0 = \frac{(x-x_1)(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)\dots(x_0-x_n)} = \begin{cases} 1, & x = x_0, \\ 0, & x = x_i, i = 1, 2, \dots, n; \end{cases}$$

$$l_1 = \frac{(x-x_0)(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)\dots(x_1-x_n)} = \begin{cases} 1, & x = x_1, \\ 0, & x = x_i, i = 0, 2, \dots, n; \end{cases}$$

.....

$$l_n = \frac{(x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_{n-1})}{(x_n-x_0)(x_n-x_1)\dots(x_n-x_{n-1})} = \begin{cases} 1, & x = x_n, \\ 0, & x = x_i, i = 0, 1, 2, \dots, n-1; \end{cases}$$

Складемо лінійну комбінацію цих многочленів (їх кількість дорівнює $(n+1)$)

з коефіцієнтами, що дорівнюють значенням y_i сіткової функції (5.1), отримаємо многочлен n - ї степені

$$L_n = \sum_{i=0}^n y_i \frac{(x-x_1)(x-x_2)\dots(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})\dots(x-x_n)}{(x_i-x_0)(x_i-x_2)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_n)}$$

Многочлен називають *інтерполяційним многочленом Лагранжа n степені*, тому що він, по-перше, задовільняє умові інтерполяції

$$L_n(x_i) = y_i, \quad i = 0, 1, 2, \dots, n,$$

а, по-друге, має n - у степінь.

Інтерполяційний многочлен Лагранжа дозволяє відновити прогнозну модель за прогнозними значеннями в окремих точках.

Завдання 5. Прогноз на основі темпів зростання.

Методи розрахунку показників динаміки подані в таблиці, де
 y_i - рівень i -го періоду (крім першого), що називається рівнем поточного періоду;
 y_{i-1} - рівень попереднього періоду,
 y_k - рівень, прийнятий за постійну базу порівняння (часто початковий рівень).

1. Абсолютний приріст (Δ)	$\Delta = y_i - y_{i-1}$	$\Delta' = y_i - y_k$
2. Коефіцієнт (K_p)	$K_p = \frac{y_i}{y_{i-1}}$	$K'_p = \frac{y_i}{y_k}$
3. Темп росту (T_p), %	$T_p = K_p \cdot 100$	$T'_p = K'_p \cdot 100$
4. Темп приросту (T_n), %	$T_n = (K_p - 1) \cdot 100$ $T_n = T_p - 100$ $T_n = \frac{\Delta}{y_{i-1}} \cdot 100$	$T'_n = (K'_p - 1) \cdot 100$ $T'_n = T'_p - 100$ $T'_n = \frac{\Delta'}{y_k} \cdot 100$
5. Абсолютне значення 1% приросту (A)	$A = \frac{\Delta}{T_n}; A = \frac{y_{i-1}}{100}$	$A' = \frac{\Delta'}{T'_n}; A' = \frac{y_k}{100}$

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ІСПИТ

1. Роль соціально-економічного прогнозування в управлінні економікою.
2. Прогноз, види і призначення прогнозів.
3. Класифікація прогнозів.
4. Класифікація методів прогнозування.
5. Етапи побудови прогнозу.
6. Сутність і вимоги прогнозуючої системи.
7. Принципи економічного прогнозування.
8. Методи експертних оцінок
9. Принципи формування експертних систем прогнозування.
10. Сутність евристичних методів прогнозування.
11. Індивідуальні та колективні експертні методи.
12. Організація експертних опитувань.
13. Етапи проведення колективної експертної оцінки.
14. Визначення чисельності експертних груп і коефіцієнта компетентності експерта.
15. Статистичні методи обробки експертних оцінок і якісної інформації.
16. Основні економіко-математичні методи й алгоритми обробки експертних оцінок.
17. Непараметричні критерії обробки залежних та незалежних вибірових даних.
18. Методи оцінки погодженості думок експертів.
19. Стійкість групових експертних оцінок.
20. Методи простої екстраполяції й інтерполяції.
21. Особливості простих методів прогнозування.
22. Інтерполяційний поліном Лагранжа.
23. Методи інтерполяції.
24. Метод оцінки параметрів на основі двох крайніх і двох середніх групових точок.
25. Прогноз на основі темпів зростання.
26. Методи генерації прогнозних вибірок.
27. Адаптивні методи прогнозування.
28. Особливості методів короткострокового прогнозування.
29. Принципи і методи згладжування.

30. Прогнозування за допомогою ковзних середніх.
31. Просте і зважене ковзне середнє.
32. Експонентна середня.
33. Суть методів згладжування за Холтом, Брауном, Уінтерсом.
34. Методи згладжування помилок.
35. Прогнозування на середньострокову та віддалену перспективу.
36. Аналітичне вирівнювання тренду.
37. Криві зростання (тренди).
38. Види трендів.
39. Оцінка параметрів трендових моделей.
40. Методи перевірки на наявність тренду в середньому та у дисперсії (метод середніх, метод Фішера, метод Фостера - Стюарта).
41. Адекватність трендових моделей.
42. Прогнозування за трендовими моделями.
43. Прогнозування коливних процесів та структурних змін.
44. Прогнозування одновимірних процесів
45. Моделі фільтра стаціонарних процесів.
46. Моделі авторегресії та ковзного середнього різних порядків.
47. Прогнозування часових рядів за допомогою моделей авторегресії та ковзного середнього.
48. Стаціонарність часових рядів.
49. Прогнозування багатовимірних процесів
50. Оцінка параметрів лінійних багатofакторних моделей.
51. Адекватність лінійних багатofакторних моделей.
52. Прогнози на основі багатofакторної лінійної моделі.
53. Нелінійні моделі стохастичних процесів.
54. Коінтеграція часових рядів. VAR-моделі.
55. Прогнозування часових рядів за допомогою ланцюгів Маркова.
56. Моделі соціально-економічного прогнозування
57. Принципи вибору моделей та комбінування прогнозів.

58. Система державних прогнозів і програм соціально-економічного розвитку України.
59. Приклади макроекономічних моделей.
60. Прогнозування нормативів соціального розвитку суспільства.
61. Показники виробничої і ринкової інфраструктури, методи їх оцінки й аналізу.
62. Прогнозування пріоритетних напрямків розвитку соціальної і ринкової інфраструктури.
63. Прогнозування соціального розвитку і рівня життя населення.
64. Особливості побудови моделей прогнозування фінансових і економіко-виробничих процесів фірм.

6. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ, УМІНЬ І НАВИЧОК СТУДЕНТІВ

1. Критерієм успішного проходження здобувачем освіти оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни (табл. 10).

2. Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати його в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали, що використовується.

Таблиця 10

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
A	90 – 100	відмінно	зараховано
B	81-89	добре	
C	71-80		
D	61-70	задовільно	
E	51-60		
FX	21-50	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
F	0-20	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

* кількість балів для оцінок «незадовільно» (FX і F) визначається Вченими радами факультетів (педагогічною радою коледжу).

- Поточний та підсумковий контроль максимально оцінюється по 50 балів:
- За виконання практичних робіт (максимально 10 балів) з розрахунку максимум 3 бали на кожну практичну роботу, виходячи з наступних критеріїв: 3 бали – студент безпомилково, повною мірою розв'язав поставлену задачу, продемонстрував знання методики і правильно застосував її під час виконання.
- 2 бали – студент отримав правильний, але не повний розв'язок, або повний розв'язок з несуттєвими помилками і в основному витримав методику виконання задачі.
- 1 бал – студент почав розв'язувати поставлену задачу і на захисті показав відсутність володіння методикою виконання практичного завдання.
- За підготовлений конспект з самостійної роботи (до 10 балів), теоретичне завдання (до 5 балів), де на результат впливають: якість виконання, повнота розкриття теми, використання актуальних матеріалів з мережі Internet та сучасної наукової методичної літератури.
- За правильну відповідь на 1 тест – 1 бал.

7. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні

1. Глівенко С.В., Соколов М.О., Теліженко О.М. Економічне прогнозування: Навчальний посібник. – 3-тє вид. , доп. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2004. – 207с.
2. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: Навчальний посібник / А.М. Єріна. – К.: КНЕУ, 2001. – 170 с.
3. Квасній М.М. Економетричне прогнозування якості кредитного портфеля банку / М.М. Квасній // Управління якістю активів у банках: монографія / авт. кол. ; за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. Р. А. Слав’юка. – К. : УБС НБУ, 2013. – С. 164-185.
4. Квасній М.М. Генезис методологічних засад економіко-математичного моделювання трансформаційних процесів у фінансовому секторі країни / М.М. Квасній // Трансформаційні процеси у фінансовому секторі національної економіки: теорія, методологія та моделювання: монографія / авт. кол. ; за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. О. І. Барановського. – Київ : ДВНЗ “Університет банківської справи”, 2017. – С. 313-355.
5. Квасній М.М. Методичні рекомендації щодо самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни “Прогнозування соціально-економічних процесів” для студентів денної форми навчання спеціальності 051 “Економіка” ОП “Економічна кібернетика та бізнес-аналітика” / Уклад. М.М. Квасній, О.Й. Гірна. – Львів: ЛННІ ДВНЗ УБС, 2024. - 37 с.
6. Kvasniy Mariya. Fractal analysis and forecasting of budgeting efficiency in Ukraine under conditions of transformational change [Текст] / Mariya Kvasniy, Veronika Tymergazina // Вісник Університету банківської справи. – 2018.- № 3 (33).- С. 142 –149.
7. Холден К., Піл Д.А., Томпсон Дж.Л. Економічне прогнозування: вступ / К. Холден, Д.А. Піл, Дж.Л. Томпсон . – К.: Інформтехніка – ЕМЦ,1996. – 216 с.

Допоміжні

1. Воронкова В.Г. Соціально-економічне прогнозування: Навчальний посібник. – К.: ВД “Професіонал”, 2004. – 288с.
2. Грабовецький Б. Є. Економічне прогнозування і планування : навчальний посібник / Б. Є. Грабовецький. - К.: Центр навчальної літератури, 2003. -188 с.
3. Домрадська Г.С., Гладун Т.М., Фещур Р.В. Прогнозування і макроекономічне планування: Підручник для студентів економічних спеціальностей: Львів: “Магнолія 2006”, 2013. – 304с.
4. Квасній М.М. Інтеграція методів моделювання для прогнозування якості кредитного портфеля банку / М.М. Квасній // Актуальні проблеми економіки. – 2014.- № 4(154). - С. 387 – 394.

5. Квасній М.М., Голубець В.В. Оцінка перспективи якості кредитного портфеля банків на основі інтегрування методів моделювання / М.М. Квасній, В.В. Голубець // Фінансовий простір / Міжнародний науково-практичний журнал. – 2012. - № 2 (6). - С. 55 – 65.
6. Лук'яненко І. Сучасні економетричні методи у фінансах : навчальний посібник/І. Лук'яненко, Ю. Городніченко. - К. : Літера ЛТД, 2002. - 352 с.
7. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування: підручник/ В. М. Геєць, Т. С. Клебанова, О. І. Черняк, В. В. Іванов, Н. А. Дубровіна, А. В. Ставицький. - Харків : ВД "ІНЖЕК", 2005. - 396 с.
8. Пашута М. Т. Прогнозування та макроекономічне планування : навч. посібник / М. Т. Пашута. - К. : МАУП, 1998. - 192 с.
9. Присенко Г.В. Прогнозування соціально-економічних процесів: навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. - К.: КНЕУ. 2008. – 224 с.
10. Черняк О. І. Динамічна економетрика / О. І. Черняк, А. В. Ставицький. - К.: КВІЦ, 2000. - 120 с.

Іноземні

1. Brock W.A., Sayers C.L. Is the business cycle characterized by deterministic chaos/ W.A. Brock, C.L. Sayers // Journal of Monetary Economics, 1988, vol. 22, pp.71-79.
2. Frank M., Stengos T. Chaotic dynamics in economic time series/ M. Frank, T. Stengos // Journal of Economic Surveys, 1988, vol. 2, pp.103-133.
3. Freixas X., Rochet J.-Ch. Microeconomics of banking / X. Freixas, J.-Ch. Rochet. - Second edition. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2008.
4. Granger C.W.J, Anderson A.P. An Introduction to Bilinear Time Series Models / C.W.J. Granger, A.P. Anderson. - Gottingen: Vanderhoeck and Ruprecht, 1978.
5. Granger C.W.J, Newbold P. Forecasting transformed series / C.W.J. Granger, P. Newbold // Journal of the Royal Statistical Society, Series B, 1976, vol. 38, pp.189-203.
6. Granger C.W.J., Joyeux R. An Introduction to Long Memory Times Series Models and Fractional Differencing / C.W.J. Granger, R. Joyeux // Journal of Time Series Analysis, 1980. – №1(1). – pp. 15-29.
7. Grassberger P., Prococcia I. Measuring the strangeness of strange attractors / P. Grassberger, I. Prococcia // Physica, 1983, vol. 9, pp. 189-208.
8. Hurst H.E. Long Term Storage Capacity of Reservoirs / H.E. Hurst // Transactions of the American Society of Civil Engineers, 1951. - № 116. – pp. 770-799.
9. Kvasniy M. Mathematical modeling strategy of price policy bank / M. Kvasniy // XVI International Conference on Information Technology for Practice 2013. - Ostrava, Czech Republic, 2013. - P. 84-89.
10. Kvasniy M. The integration of methods ARIMA and of leading indicators for forecast of quality of loan portfolio banking / M. Kvasniy // VII Międzynarodowa Konferencja Naukowa im. Aleksandra Zeliasia „Modelowanie i prognozowanie

- zjawisk społeczno-gospodarczych”: Streczchenia referatuw. - Zakopane, Polska: Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, 2013. - P. 21.
11. Kvasniy M. Diagnosing trends of quality of bank's loan portfolio / M. Kvasniy, A. Laznya // Management and Development of Financial Systems in Eastern European Countries Current State and Problems, Cracow University of Economics, Cracow 2013, P.183-193.
 12. Mandelbrot B. Statistical Methodology for Non-Periodic Cycles: From the Covariance to R/S Analysis / B. Mandelbrot // Annals of Economic Social Measurement, v.1, 1972.
 13. Maravall A. An application of non-linear time series analysis forecasting / A. Maravall // Journal of Business and Economic Statistics, 1983, vol. 1, pp. 66-74.
 14. Markowitz H.M. Portfolio Selection / H.M. Markowitz // Journal of Finance, № 1 (March 1952), P. 77 – 91.
 15. Newbold P. Some recent developments in time series analysis / P. Newbold // International Statistical Review, 1984, vol. 52, pp. 183-192.
 16. Ozaki T. Non-linear time series models for non-linear random vibrations / T. Ozaki // Journal of Applied Probability, 1980, vol. 17, pp. 84-93.
 17. Porter R.C. A model of Bank Portfolio Selection / R.C. Porter – Cowles Foundation Paper 168 Reprinted from Yale Economic Essays, № 1(2), 1961.- P. 323 – 359.
 18. Priestley M.B. State dependent model: a general approach to non-linear time series analysis / M.B. Priestley // Journal of Time Series Analysis, 1980, vol.1, pp. 47-71.
 19. Shannon C.E. A mathematical theory of communications / C.E. Shannon // Bell Systems Tech. J., 1948. – V.27. – pp. 623-656.
 20. Sharp W. F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk / W. F. Sharp // Journal of Finance, 19, № 3 (September 1964), – P. 425 – 442.
 21. Sheinkman J., LeBaron B. Non-linear dynamic and stock returns / J. Sheinkman, B. LeBaron // Journal of Business, V.62, 1989. – pp. 311-327.
 22. Tong H. Threshold models in non-linear time series analysis / H. Tong // Lecture Notes in Statistics, 21. - Berlin: Springer Verlag, 1983.
 23. Tsay R.S. Non-linear time series analysis of blow fly population / R.S. Tsay // Journal of Time Series Analysis, 1988, vol. 9, pp. 247-263.
 24. Van der Ploeg F. Rational expectations, risk and chaos in financial markets / F. Van der Ploeg // Economic Journal (Supplement), 1986, vol. 96, pp. 151-162.

Интернет ресурси

1. <http://www.managment.com.ua>
2. <http://www.uk.wikipedia.org>
3. <http://www.ceber-library.org.ua>
4. <http://www.emm.org.ua>
5. <http://www.6201.org.ua>
6. <http://www.buklib.net>
7. <http://www.mon.gov.ua>

8. http://chytalna.at.ua/publ/vitlinskij_v_v_velikoivanenko_g_i_rizikologija_v_ekonomici_ta_pidpriemnictvi_monografija_kijiv_kneu_2004_480_s/1-1-0-16
9. Офіційний сайт Асоціації українських банків. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://aub.org.ua>
10. Офіційний сайт Державної служби статистики України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
11. Офіційний сайт Державної фіскальної служби України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sfs.gov.ua/>
12. Офіційний сайт Міністерства економічного розвитку і торгівлі України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.me.gov.ua/>.
13. Офіційний сайт Міністерства фінансів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://minfin.kmu.gov.ua/>
14. Офіційний сайт Національного банку України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bank.gov.ua/>.
15. Офіційний сайт Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nssmc.gov.ua/>.
16. Офіційний сайт Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nfp.gov.ua/>
17. Портал Ліга-Закон. – Законодавство України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://search.ligazakon.ua>.