



**КАФЕДРА ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ ТА
БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСАМИ ТА БІЗНЕСУ

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри цифрової економіки
та бізнес-аналітики
протокол № 6 від “21” січня 2020 р.

Зав. кафедри _____ Шевчук І.Б.
(підпис)

**ПЛАНІ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ
І МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ЩОДО ЇХ ПРОВЕДЕННЯ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Моделі економічної динаміки

(назва навчальної дисципліни)

галузь знань: 05 «Соціальні та поведінкові науки»
(шифр та найменування галузі знань)

спеціальність: 051 “Економіка”
(код та найменування спеціальності)

спеціалізація: Інформаційні технології в бізнесі
(найменування спеціалізації)

освітній ступінь: бакалавр
(бакалавр/магістр)

Укладач:

Стадник Ю.А., доцент, к.е.н., доцент
(ПІБ, посада, науковий ступінь, вчене звання)

ЛЬВІВ 2020

1. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторна робота – це форма навчального заняття, при якому студент під керівництвом викладача особисто проводить натурні або імітаційні експерименти з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень навчальної дисципліни. При цьому він набуває навичок у роботі з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень у конкретній галузі.

Лабораторні роботи завжди виконуються після вивчення певного розділу (чи розділів) теоретичного курсу, оскільки вони є практичним підтвердженням теоретичних положень і висновків. Крім того, лабораторні заняття прищеплюють любов до предмета і сприяють розвитку навичок, які потрібні для практичної і винахідницької діяльності.

Лабораторні роботи відіграють важливу роль у підготовці фахівців через самостійну виконавчу діяльність. Виконуючи лабораторну роботу, студенти повинні проявляти ініціативу в подоланні труднощів. Звертатися до викладача лише тоді, коли вичерпано всі можливості вирішення питань по виконанню окремого етапу лабораторної роботи.

Дидактичні цілі проведення лабораторних робіт:

- опанування методами експериментальних досліджень (обробка результатів дослідів);
- формування відчуття спеціалізованої техніки та оволодіння специфікою практичної роботи;
- набуття навичок з безпеки проведення експериментальних досліджень;
- узагальнення, систематизація та поглиблення теоретичного матеріалу завдяки його практичному застосуванню;
- формування умінь застосовувати отримані знання в практичній діяльності, формування компетенцій;
- розвиток аналітичних та проєктувальних вмінь;
- вироблення самостійності, відповідальності і творчої ініціативи.

Отримані на понятійно-аналітичному рівні уміння та навички є суттєвим компонентом компетенції фахівця.

Тематика лабораторних робіт визначається робочою програмою дисципліни.

Лабораторне завдання (робота) може носити репродуктивний, частково-пошуковий і пошуковий характер. Роботи, що носять репродуктивний характер, відрізняються тим, що при їх проведенні студенти користуються детальними інструкціями, в яких вказані: мета роботи, пояснення (теорія, основні характеристики), порядок виконання роботи, таблиці, висновки (без формулювань), контрольні питання, література.

Роботи, що носять частково-пошуковий характер, відрізняються тим, що при їх проведенні студенти не користуються детальними інструкціями, їм не

заданий порядок виконання необхідних дій. В такому випадку студентам потрібно самим вибрати спосіб виконання лабораторної роботи.

Роботи, що носять пошуковий характер, відрізняються тим, що студенти повинні вирішити нову для них проблему, спираючись на наявні у них теоретичні знання.

Лабораторні заняття проводяться в спеціально обладнаних навчальних лабораторіях з використанням спеціального устаткування. В окремих випадках лабораторні заняття можуть проводитися в умовах реального професійного середовища.

Лабораторні роботи здебільшого належать до класу «жорстких», що виконуються згідно із заздалегідь підготовленим планом. Такі заняття мають на меті придбання та закріплення базових знань, відповідних умінь та навичок за відомим алгоритмом. Заняття передбачають активність студентів, але навчальні цілі обмежені відсутністю творчості студентів.

При організації підготовки до лабораторних робіт і їх виконання особливу увагу необхідно приділяти техніці безпеки.

Студент під час проведення лабораторних робіт повинен:

- беззаперечно дотримуватись правил охорони праці;
- ознайомитись з методичними рекомендаціями щодо проведення лабораторних робіт;
- виконати лабораторну роботу за відповідною методикою;
- скласти звіт про виконання лабораторної роботи;
- захистити результати лабораторної роботи;
- одержати оцінку за лабораторну роботу через визначену форму контролю (захист звітів лабораторних робіт, написана програма в середовищі програмування).

Викладач повинен:

- провести інструктаж студентів щодо правил безпеки;
- керувати проведенням лабораторної роботи;
- здійснити поточний контроль опанування студентами методичних рекомендацій;
- забезпечити дотримання правил безпеки при виконанні лабораторної роботи;
- скласти графік консультацій;
- оцінити навчальну діяльність студента у процесі виконання лабораторної роботи.

У ході проведення лабораторного заняття викладач зобов'язаний забезпечити якісне виконання завдань, спрямувати студентів на творчий пошук.

Обов'язково за кожне лабораторне або практичне заняття викладач повинен оцінити рівень практичних умінь студента. Виконана робота реєструється в навчальному журналі. Усі студенти повинні зробити кожне завдання на лабораторну роботу з дисципліни.

Лабораторна робота №1

Тема № 1. Основні поняття економічної динаміки.

Навчальний час: 2 год.

Міжпредметні зв'язки: дисципліна «Моделі економічної динаміки» взаємопов'язана з такими дисциплінами як «Економічна кібернетика», «Моделювання економіки», «Прогнозування соціально-економічних процесів», «Теорія випадкових процесів» та ін.

Мета і завдання лабораторного заняття: навчитись розраховувати основні характеристики динаміки економічного показника.

Питання для перевірки базових знань за темою лабораторного заняття:

1. Які показники динаміки економічного процесу ви знаєте?
2. Що показує темп зростання?
3. Як визначається абсолютний приріст?
4. Що характеризує абсолютний приріст?
5. Як розраховується абсолютне прискорення?
6. Як перевірити взаємозалежності між абсолютними та відносними показниками динаміки?
7. Які існують правила переходу для базових та ланцюгових показників?

Завдання:

1. Обчислити характеристики швидкості та інтенсивності динаміки.
2. Перевірити взаємозалежності між абсолютними та відносними показниками динаміки.
3. Перевірити правила взаємного переходу для базових та ланцюгових показників.

Теоретичні відомості та методичні вказівки для виконання

Серед характеристик швидкості та інтенсивності динаміки економічного показника потрібно обчислити:

- 1) абсолютні прирости (базові та ланцюгові);
- 2) темпи зростання (базові та ланцюгові);
- 3) темпи приросту (базові та ланцюгові);
- 4) абсолютні прискорення;
- 5) відносні прискорення.

На основі заданого динамічного ряду (табл. 1, 2 та 3) потрібно виконати завдання лабораторної роботи за даними вашого варіанту (варіант вибирається згідно порядкового номера у списку групи).

Варіанти завдань для виконання:

1. Дослідити динаміку номінального ВВП в гривнях з 2003 по 2018 роки.
2. Дослідити динаміку номінального ВВП на 1 особу з 2003 по 2018 роки.
3. Дослідити динаміку експорту товарів з 2003 по 2018 роки.
4. Дослідити динаміку обсягу імпорту товарів з 2003 по 2018 роки.

5. Дослідити динаміку обсягу споживчих витрат з 2003 по 2018 роки.
6. Дослідити динаміку валового нагромадження з 2003 по 2018 роки.
7. Дослідити динаміку номінального ВВП на 1 особу з 2003 по 2018 роки.
8. Дослідити динаміку номінального ВВП в доларах США з 2003 по 2018 роки.
9. Дослідити динаміку чисельності населення з 2003 по 2018 роки.
10. Дослідити динаміку індексу інфляції з 2003 по 2018 роки.
11. Дослідити динаміку кількості економічно-активного населення з 2003 по 2018 роки.
12. Дослідити динаміку кількості банків з 2003 по 2018 роки.
13. Дослідити динаміку кількості банків з іноземним капіталом з 2003 по 2018 роки.
14. Дослідити динаміку обсягу банківських активів з 2003 по 2018 роки.
15. Дослідити динаміку обсягу наданих кредитів з 2003 по 2018 роки.
16. Дослідити динаміку обсягу наданих кредитів суб'єктам господарювання з 2003 по 2018 роки.
17. Дослідити динаміку обсягу наданих кредитів фізичним особам з 2003 по 2018 роки.
18. Дослідити динаміку обсягу державного боргу України з 2003 по 2018 роки.
19. Дослідити динаміку обсягу зовнішнього державного боргу України з 2003 по 2018 роки.
20. Дослідити динаміку індексу безробіття з 2003 по 2018 роки.

Таблиця 1

Вибіркова сукупність спостережень над основними соціально-економічними показниками України за 2003-2018 роки

Рік	Номінальний ВВП, млн. грн.	Номінальний ВВП на 1 особу, млн. грн.	Експорт товарів та послуг, млн. грн.	Імпорт товарів та послуг, млн. грн.	Споживчі витрати, млн. грн.	Валове нагромадження, млн. грн.	Номінальний ВВП на 1 особу, млн. дол. США	Номінальний ВВП, млн. дол. США
2003	267344	5592,9	-	-	-	-	-	50133
2004	345113	7273,5	-	-	-	-	1367,5	64883
2005	441452	9374,3	227252	-223555	337879	99876	1829,2	86142
2006	544153	11634,3	253707	-269200	424060	134740	2303,8	107753
2007	720731	15499,1	323205	-364373	558581	203318	3069,1	142719
2008	948056	20502,8	444859	-520588	758902	264883	3892,5	179992
2009	913345	19836,3	423564	-438860	772826	155815	2546,0	117228
2010	1082569	23603,6	549365	-580944	914230	199918	2974,4	136419
2011	1316600	28813,9	707953	-779028	1105201	282474	3570,8	163160
2012	1408889	30912,5	717347	-835394	1269601	257335	3856,8	175781
2013	1454931	31988,7	681899	-805662	1350220	228474	4030,3	183310
2014	1566728	35834,0	770121	-834133	1409772	220968	3014,6	131805
2015	1979458	46210,2	1044541	-1084016	1715636	303297	2115,4	90615
2016	2383182	55853,5	1174625	-1323127	2018854	512830	2185,9	93270
2017	2982920	70224,3	1430230	-1618749	2552525	618914	2640,3	112154
2018	3558706	84192,0	1608890	-1914893	3196756	667953	3095,2	130832

Таблиця 2

Вибіркова сукупність спостережень над основними соціально-економічними показниками України за 2003-2018 роки

Рік	Чисельність населення, тис	Індекс інфляції, %	Індекс безробіття	Економічно активне населення, тис	Кількість банків	Кількість банків з іноземним капіталом	Активи, млн. грн.	Надані кредити, млн. грн	Кредити суб'єктам господарства, млн. грн.
2003	47 622,4	108,2	9,7%	47622,4	-	-	-	-	-
2004	47 280,8	112,3	9,2%	47280,8	-	-	-	-	-
2005	46 929,5	110,3	7,8%	46929,5	-	-	-	-	-
2006	46 646,0	111,6	7,4%	46646,0	175	47	599396	485368	485368
2007	46 372,7	116,6	6,9%	46372,7	184	53	926086	792244	792244
2008	46 143,7	122,3	6,9%	46143,7	182	51	880302	747348	747348
2009	45 962,9	112,3	9,6%	45962,9	176	55	942088	755030	755030
2010	45 778,5	109,1	8,8%	45778,5	176	53	1054280	825320	825320
2011	45 633,6	104,6	8,6%	45633,6	176	53	1127192	815327	815327
2012	45 553,0	99,8	8,1%	45553,0	180	49	1278095	911402	911402
2013	45 426,2	100,5	7,7%	45426,2	163	51	1316852	1006358	1006358
2014	42 928,9	124,9	9,7%	42928,9	117	41	1254385	1009768	1009768
2015	42 760,5	143,3	9,5%	42760,5	96	38	1256299	1005923	1005923
2016	42 584,5	112,4	9,7%	42584,5	82	38	1336358	1042798	1042798
2017	42 386,4	113,7	9,9%	42386,4	77	37	1360764	1118618	1118618
2018	42 153,2	109,8	9,1%	42153,2	75	35	1494460	1033539	1033539

Таблиця 3

Вибіркова сукупність спостережень над основними соціально-економічними показниками України за 2003-2018 роки

Рік	Кредити фізичним особам, млн. грн.	Державний борг, млн. грн.	Зовн. державний борг, млн. грн.	Золотовалютні резерви, млн \$	Індекс промислового виробництва	Видатки зведеного бюджету, млн. грн.	Доходи зведеного бюджету, млн. грн.
2003	919054	-	-	-	-	-	-
2004	904750	-	-	-	-	-	-
2005	880294	-	-	-	-	-	-
2006	894924	-	-	-	-	-	-
2007	888325	-	-	26 505,00	-	-	-
2008	888925	316 884,6	211 751,7	34 576,00	-	-	-
2009	883869	432 235,4	276 745,6	31 794,61	112,2	-	-
2010	865420	473 121,6	299 413,9	24 546,19	103,4	398553,6	416853,6
2011	864312	515 510,6	308 999,8	20 415,71	94,4	445525,3	492454,7
2012	841290	584 114,1	300 025,4	7 533,33	99,0	442788,7	505843,8
2013	860141	1 100 564,0	611 697,1	13 299,99	82,8	456067,3	523125,7
2014	845637	1 572 180,2	1 042 719,6	15 539,33	98,4	652031,0	679871,4
2015	822020	1 929 758,7	1 240 028,7	18 808,45	103,1	782748,5	835589,8
2016	919054	2 141 674,4	1 374 995,5	20 820,43	97,1	1016788,3	1056759,9
2017	904750	2 168 627,1	1 397 217,8	25 302,16	95,3	1184278,1	1250173,6
2018	880294	1 998 275,4	1 159 221,6	26 292,81	91,7	398553,6	416853,6

Форми контролю знань – презентація виконаних завдань в електронному вигляді, обговорення виконаних завдань.

Рекомендована література до теми лабораторного заняття:

1. Коляда Ю.В. Адаптивна парадигма моделювання економічної динаміки: монографія. - К.: К–ЕУ, 2011. – 297 с.
2. Клебанова М.С. Моделирование экономической динамики. Харьков, 2002.
3. Харрод Рой. Теория экономической динамики / Харрод Рой: пер. с англ. - М.: ЦЭМИ РАН, 2008. – 209 с.
4. Здрок В.В. Моделивання економічної динаміки: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Здрок В.В., Паславська І.М. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 244 с.
5. Моделивання економічної динаміки : [Практикум] / В. В. Здрок, Т. Я. Лагоцький, І. М. Паславська. – Львів : «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
6. Моделирование экономической динамики: Учебное пособие/ Клебанова Т.С., Дубровина Н.А., Полякова О.Ю., Раевнева Е.В., Милов А.В., Сергиенко Е.А., – 2-е изд., стереотип. – Х.: Изд. дом «ИНЖЭК», 2005. -244 с.
7. Ляшенко Е.И., Меркулова Т.В., Тимохин В.Н. Экономическая динамика. – Т.2 / Прикладная экономика. - Київ, 2005.

Обладнання заняття, ТЗН тощо: ноутбук, ПЕОМ.

Укладачі: _____ доц.Стадник Ю.А.
(підпис) (ПІБ, посада, наук. ступінь, вчене зван.)

Лабораторна робота №2

Тема № 1. Основні поняття економічної динаміки.

Навчальний час: 2 год.

Міжпредметні зв'язки: дисципліна «Моделі економічної динаміки» взаємопов'язана з такими дисциплінами як «Економічна кібернетика», «Моделювання економіки», «Прогнозування соціально-економічних процесів», «Теорія випадкових процесів» та ін.

Мета і завдання лабораторного заняття: навчитись розраховувати середні характеристики динаміки економічного показника та визначатись тип економічного розвитку.

Питання для перевірки базових знань за темою лабораторного заняття:

1. Які середні характеристики динаміки економічного показника ви знаєте?
2. Що показує середній темп зростання?
3. Як визначається середній темп приросту?
4. Для чого виконується згладження динамічного ряду?
5. Які методи згладжування ви знаєте?
6. Як виконати згладження за допомогою плинної ковзної середньої?
7. Які типи економічного розвитку існують?

Завдання:

1. Обчислити середні характеристики динаміки.
2. Зробити висновки про ланцюгові характеристики динаміки.
3. Виконати згладження динамічного ряду.
4. Для згладженого динамічного ряду знову обчислити середні характеристики і порівняти їх з попередніми.
5. Визначити тип економічного розвитку показника, який представлений динамічним рядом.

Теоретичні відомості та методичні вказівки для виконання

Серед середніх характеристик швидкості та інтенсивності динаміки економічного показника потрібно обчислити:

- 1) середній рівень;
- 2) середній абсолютний приріст;
- 3) середній темп зростання;
- 4) середній темп приросту.

Завдання лабораторної роботи потрібно виконати за даними динамічного ряду, що відповідає вашому варіанту в табл. 1, 2 та 3 (варіант вибирається згідно порядкового номера у списку групи).

Варіанти завдань для виконання:

1. Дослідити динаміку номінального ВВП в гривнях з 2003 по 2018 роки.
2. Дослідити динаміку номінального ВВП на 1 особу з 2003 по 2018 роки.

3. Дослідити динаміку експорту товарів з 2003 по 2018 роки.
4. Дослідити динаміку обсягу імпорту товарів з 2003 по 2018 роки.
5. Дослідити динаміку обсягу споживчих витрат з 2003 по 2018 роки.
6. Дослідити динаміку валового нагромадження з 2003 по 2018 роки.
7. Дослідити динаміку номінального ВВП на 1 особу з 2003 по 2018 роки.
8. Дослідити динаміку номінального ВВП в доларах США з 2003 по 2018 роки.
9. Дослідити динаміку чисельності населення з 2003 по 2018 роки.
10. Дослідити динаміку індексу інфляції з 2003 по 2018 роки.
11. Дослідити динаміку кількості економічно-активного населення з 2003 по 2018 роки.
12. Дослідити динаміку кількості банків з 2003 по 2018 роки.
13. Дослідити динаміку кількості банків з іноземним капіталом з 2003 по 2018 роки.
14. Дослідити динаміку обсягу банківських активів з 2003 по 2018 роки.
15. Дослідити динаміку обсягу наданих кредитів з 2003 по 2018 роки.
16. Дослідити динаміку обсягу наданих кредитів суб'єктам господарювання з 2003 по 2018 роки.
17. Дослідити динаміку обсягу наданих кредитів фізичним особам з 2003 по 2018 роки.
18. Дослідити динаміку обсягу державного боргу України з 2003 по 2018 роки.
19. Дослідити динаміку обсягу зовнішнього державного боргу України з 2003 по 2018 роки.
20. Дослідити динаміку індексу безробіття з 2003 по 2018 роки.

Таблиця 1

Вибіркова сукупність спостережень над основними соціально-економічними показниками України за 2003-2018 роки

Рік	Номінальний ВВП, млн. грн.	Номінальний ВВП на 1 особу, млн. грн.	Експорт товарів та послуг, млн. грн.	Імпорт товарів та послуг, млн. грн.	Споживчі витрати, млн. грн.	Валове нагромадження, млн. грн.	Номінальний ВВП на 1 особу, млн. дол. США	Номінальний ВВП, млн. дол. США
2003	267344	5592,9	-	-	-	-	-	50133
2004	345113	7273,5	-	-	-	-	1367,5	64883
2005	441452	9374,3	227252	-223555	337879	99876	1829,2	86142
2006	544153	11634,3	253707	-269200	424060	134740	2303,8	107753
2007	720731	15499,1	323205	-364373	558581	203318	3069,1	142719
2008	948056	20502,8	444859	-520588	758902	264883	3892,5	179992
2009	913345	19836,3	423564	-438860	772826	155815	2546,0	117228
2010	1082569	23603,6	549365	-580944	914230	199918	2974,4	136419
2011	1316600	28813,9	707953	-779028	1105201	282474	3570,8	163160
2012	1408889	30912,5	717347	-835394	1269601	257335	3856,8	175781
2013	1454931	31988,7	681899	-805662	1350220	228474	4030,3	183310
2014	1566728	35834,0	770121	-834133	1409772	220968	3014,6	131805
2015	1979458	46210,2	1044541	-1084016	1715636	303297	2115,4	90615
2016	2383182	55853,5	1174625	-1323127	2018854	512830	2185,9	93270
2017	2982920	70224,3	1430230	-1618749	2552525	618914	2640,3	112154
2018	3558706	84192,0	1608890	-1914893	3196756	667953	3095,2	130832

Таблиця 2

Вибіркова сукупність спостережень над основними соціально-економічними показниками України за 2003-2018 роки

Рік	Чисельність населення, тис	Індекс інфляції, %	Індекс безробіття	Економічно активне населення, тис	Кількість банків	Кількість банків з іноземним капіталом	Активи, млн. грн.	Надані кредити, млн. грн	Кредити субектам госп-я, млн. грн.
2003	47 622,4	108,2	9,7%	47622,4	-	-	-	-	-
2004	47 280,8	112,3	9,2%	47280,8	-	-	-	-	-
2005	46 929,5	110,3	7,8%	46929,5	-	-	-	-	-
2006	46 646,0	111,6	7,4%	46646,0	175	47	599396	485368	485368
2007	46 372,7	116,6	6,9%	46372,7	184	53	926086	792244	792244
2008	46 143,7	122,3	6,9%	46143,7	182	51	880302	747348	747348
2009	45 962,9	112,3	9,6%	45962,9	176	55	942088	755030	755030
2010	45 778,5	109,1	8,8%	45778,5	176	53	1054280	825320	825320
2011	45 633,6	104,6	8,6%	45633,6	176	53	1127192	815327	815327
2012	45 553,0	99,8	8,1%	45553,0	180	49	1278095	911402	911402
2013	45 426,2	100,5	7,7%	45426,2	163	51	1316852	1006358	1006358
2014	42 928,9	124,9	9,7%	42928,9	117	41	1254385	1009768	1009768
2015	42 760,5	143,3	9,5%	42760,5	96	38	1256299	1005923	1005923
2016	42 584,5	112,4	9,7%	42584,5	82	38	1336358	1042798	1042798
2017	42 386,4	113,7	9,9%	42386,4	77	37	1360764	1118618	1118618
2018	42 153,2	109,8	9,1%	42153,2	75	35	1494460	1033539	1033539

Таблиця 3

Вибіркова сукупність спостережень над основними соціально-економічними показниками України за 2003-2018 роки

Рік	Кредити фізичним особам, млн. грн.	Державний борг, млн. грн.	Зовн. державний борг, млн. грн.	Золотовалютні резерви, млн \$	Індекс промислового виробництва	Видатки зведеного бюджету, млн. грн.	Доходи зведеного бюджету, млн. грн.
2003	919054	-	-	-	-	-	-
2004	904750	-	-	-	-	-	-
2005	880294	-	-	-	-	-	-
2006	894924	-	-	-	-	-	-
2007	888325	-	-	26 505,00	-	-	-
2008	888925	316 884,6	211 751,7	34 576,00	-	-	-
2009	883869	432 235,4	276 745,6	31 794,61	112,2	-	-
2010	865420	473 121,6	299 413,9	24 546,19	103,4	398553,6	416853,6
2011	864312	515 510,6	308 999,8	20 415,71	94,4	445525,3	492454,7
2012	841290	584 114,1	300 025,4	7 533,33	99,0	442788,7	505843,8
2013	860141	1 100 564,0	611 697,1	13 299,99	82,8	456067,3	523125,7
2014	845637	1 572 180,2	1 042 719,6	15 539,33	98,4	652031,0	679871,4
2015	822020	1 929 758,7	1 240 028,7	18 808,45	103,1	782748,5	835589,8
2016	919054	2 141 674,4	1 374 995,5	20 820,43	97,1	1016788,3	1056759,9
2017	904750	2 168 627,1	1 397 217,8	25 302,16	95,3	1184278,1	1250173,6
2018	880294	1 998 275,4	1 159 221,6	26 292,81	91,7	398553,6	416853,6

Висновки про ланцюгові характеристики динаміки потрібно зробити на основі середніх характеристик динаміки.

Згладжування динамічного ряду виконайте методом плинної середньої. Суть методу полягає в тому, що для первинного ряду динаміки формуються збільшенні інтервали, які складаються з однакової кількості рівнів t . Кожен послідовний інтервал отримується послідовним зміщенням від початкового на один рівень. Тоді для нових інтервалів розраховуються середні рівні $y_{\text{сер}1} = (y_1 + y_2 + \dots + y_m) / m$; $y_{\text{сер}2} = (y_2 + y_3 + \dots + y_{m+1}) / m$ і т.д., які як би „згладжують” інтервали. Дістається новий ряд, зіставлений із ковзних середніх. Кожна із середніх відноситься до середини укрупненого інтервалу.

Висновки про тип економічного розвитку (рівномірний, прискорений, уповільнений, зі зміною характеристик динаміки) зробіть на основі аналізу отриманих значень якісних та кількісних характеристики та графічного аналізу фактичного та згладженого динамічного ряду.

Форми контролю знань – презентація виконаних завдань в електронному вигляді, обговорення виконаних завдань.

Рекомендована література до теми лабораторного заняття:

1. Коляда Ю.В. Адаптивна парадигма моделювання економічної динаміки: монографія. - К.: К-ЕУ, 2011. – 297 с.
2. Клебанова М.С. Моделирование экономической динамики. Харьков, 2002.
3. Харрод Рой. Теория экономической динамики / Харрод Рой: пер. с англ. - М.: ЦЭМИ РАН, 2008. – 209 с.
4. Здрок В.В. Моделювання економічної динаміки: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Здрок В.В., Паславська І.М. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 244 с.
5. Моделювання економічної динаміки : [Практикум] / В. В. Здрок, Т. Я. Лагоцький, І. М. Паславська. – Львів : «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
6. Ляшенко Е.И., Меркулова Т.В., Тимохин В.Н. Экономическая динамика. – Т.2 / Прикладная экономика. - Київ, 2005.

Обладнання заняття, ТЗН тощо: ноутбук, ПЕОМ.

Укладачі: _____ доц.Стадник Ю.А.
(підпис) (ПБ, посада, наук. ступінь, вчене зван.)

Лабораторна робота №3

Тема № 2. Типи економічного розвитку. Трендові моделі.

Навчальний час: 11 год.

Міжпредметні зв'язки: дисципліна «Моделі економічної динаміки» взаємопов'язана з такими дисциплінами як «Економічна кібернетика», «Моделювання економіки», «Прогнозування соціально-економічних процесів», «Теорія випадкових процесів» та ін.

Мета і завдання лабораторного заняття: навчитись трендові моделі динаміки економічного показника та прогнозувати його майбутні значення.

Питання для перевірки базових знань за темою лабораторного заняття:

1. Що таке трендова модель?
2. Які складові включає трендова модель?
3. Які типи трендових моделей ви знаєте?
4. Охарактеризуйте лінійну модель тренду?
5. Який вигляд степеневі трендової моделі?
6. Як звести степеневу модель тренду до лінійного вигляду?
7. Як виглядає показникова модель тренду?
8. Які ще трендові моделі ви знаєте?

Завдання:

1. Побудувати щонайменше три трендові моделі, які описують динаміку показника.
2. Вибрати кінцеву трендову модель, обґрунтувати цей вибір.
3. Здійснити прогнозування розвитку на основі вибраної трендової моделі, побудувати довірчий інтервал для прогнозного значення.

Теоретичні відомості та методичні вказівки для виконання

Завдання лабораторної роботи потрібно виконати за даними динамічного ряду, що відповідає вашому варіанту в табл. 1, 2 та 3 (варіант вибирається згідно порядкового номера у списку групи). Таблиці 1, 2, 3 та варіанти завдань описані в попередній лабораторній роботі.

За даними вашого динамічного ряду побудуйте кілька трендових моделей, які прийнятні для опису динаміки досліджуваного показника. Вибір виду моделей виконайте на основі результатів отриманих у процесі виконання лабораторних робіт 1 та 2: характеристики динаміки, графічного представлення фактичного та згладженого ряду.

Лінійна модель тренду:

$$x(t) = a + bt, \quad a > 0,$$

де a – теоретичний рівень базового року;

b – постійний щорічний абсолютний приріст.

Показникова модель тренду:

$$x(t) = a(1 + b)^t, \quad a > 0$$

a – теоретичний початковий рівень;

b – дискретний темп приросту.

Експоненційна модель тренду:

$$x(t) = ae^{bt}, \quad a > 0$$

a – теоретичний початковий рівень;

b – неперервний темп приросту.

Трендова модель у вигляді параболи другого порядку:

$$x(t) = a + bt + ct^2, \quad a > 0, \quad b > 0, \quad c > 0$$

Степенева (мультиплікативна) модель тренду:

$$x(t) = at^b, \quad a > 0, \quad b > 1;$$

Для моделювання динаміки ряду можуть бути використані і інші трендові моделі.

Вибір гайбільш адекватної для вашого динамічного ряду моделі виконайте на основі формальних критеріїв апроксимації, таких як середньоквадратичне відхилення, коефіцієнт детермінації, кореляції, критерій Фішера

Коефіцієнт детермінації без урахування ступенів свободи R^2 визначається зі співвідношення:

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = \frac{\mathbf{A}^T \mathbf{X}^T \mathbf{Y}}{\mathbf{Y}^T \mathbf{Y}}.$$

Коефіцієнт детермінації з урахування ступенів свободи \bar{R}^2 для n – вимірювань та m – факторів визначається зі співвідношення

$$\bar{R}^2 = \frac{MSR}{MST} = \frac{\mathbf{A}^T \mathbf{X}^T \mathbf{Y}}{\mathbf{Y}^T \mathbf{Y}} \times \frac{n-1}{m}.$$

Числове значення коефіцієнта детермінації характеризує, якою мірою варіація залежної змінної Y визначається варіацією незалежних змінних. Чим ближчий він до одиниці, тим більше варіація залежної змінної визначається варіацією незалежних змінних.

Множинний коефіцієнт кореляції

$$R = \sqrt{R^2}.$$

Він характеризує тісноту зв'язку всіх пояснювальних змінних із залежною.

Гіпотезу про рівень адекватності між залежною та незалежними змінними можна перевірити за допомогою F – критерію Фішера для n – вимірювань, m – факторів та k – параметрів лінійної регресії:

$$F = \frac{MSR}{MSE} = \frac{\mathbf{A}^T \mathbf{X}^T \mathbf{Y}}{U^T U} \times \frac{n-k}{m}.$$

Виконайте прогноз значень показника та визначте довірчі інтервали прогнозу за моделлю, яка буде характеризуватись найвищою мірою адекватності відповідно до значень розрахованих критеріїв апроксимації.

Форми контролю знань – презентація виконаних завдань в електронному вигляді, обговорення виконаних завдань.

Рекомендована література до теми лабораторного заняття:

1. Коляда Ю.В. Адаптивна парадигма моделювання економічної динаміки: монографія. - К.: К-ЕУ, 2011. – 297 с.
2. Клебанова М.С. Моделирование экономической динамики. Харьков, 2002.
3. Харрод Рой. Теория экономической динамики / Харрод Рой: пер. с англ. - М.: ЦЭМИ РАН, 2008. – 209 с.
4. Здрок В.В. Моделювання економічної динаміки: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Здрок В.В., Паславська І.М. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 244 с.
5. Моделювання економічної динаміки : [Практикум] / В. В. Здрок, Т. Я. Лагоцький, І. М. Паславська. – Львів : «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
6. Ляшенко Е.И., Меркулова Т.В., Тимохин В.Н. Экономическая динамика. – Т.2 / Прикладная экономика. - Київ, 2005.

Обладнання заняття, ТЗН тощо: ноутбук, ПЕОМ.

Укладачі: _____ доц.Стадник Ю.А.
(підпис) (ПІБ, посада, наук. ступінь, вчене зван.)

Лабораторна робота №4

Тема № 5. Екстенсивні та інтенсивні фактори розвитку. Факторні моделі.

Навчальний час: 4 год.

Міжпредметні зв'язки: дисципліна «Моделі економічної динаміки» взаємопов'язана з такими дисциплінами як «Економічна кібернетика», «Моделювання економіки», «Прогнозування соціально-економічних процесів», «Теорія випадкових процесів» та ін.

Мета і завдання лабораторного заняття: навчитись будувати функцію Кобба-Дугласа та виконувати економічний аналіз на основі неї.

Питання для перевірки базових знань за темою лабораторного заняття:

1. До якого типу функцій належить функція Кобба-Дугласа?
2. Як виглядає функція Кобба-Дугласа?
3. Які фактори функції Кобба-Дугласа є екстенсивними?
4. Перелічіть всі параметри функції Кобба-Дугласа.
5. Які фактори функції Кобба-Дугласа є інтенсивними?
6. Які звести функцію Кобба-Дугласа до лінійної?
7. Що показує коефіцієнт детермінації?

Завдання:

1. Побудувати виробничу функцію Коба-Дугласа.
2. Дослідити побудовану виробничу функцію Коба-Дугласа на точність:
 - 1) обчислити коефіцієнт детермінації;
 - 2) обчислити стандартну похибку моделі.

Теоретичні відомості та методичні вказівки для виконання

Для вивчення зв'язку між загальним обсягом валового внутрішнього продукту (національного доходу) та двома найважливішими факторами виробництва (робочою силою та основними фондами) використовується функція Кобба-Дугласа:

$$y = aL^{\alpha_L} C^{\alpha_C} ,$$

де L – витрати праці (*labor*),

C – витрати виробничих фондів (*capital*),

$$\alpha_L + \alpha_C = 1 .$$

Завдання лабораторної роботи потрібно виконати за даними табл. 4.

Таблиця 4

№ п/п	Регіон	Валовий регіональний продукт у факт. цінах , млн. грн.	Основні засоби у факт. цінах, млн. грн.	Кількість зайнятих, тис. чол.
-------	--------	--------------------------------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------------

1	Вінницька	76700	47685	644,9
2	Волинська	44432	28747	364,2
3	Дніпропетровська	250957	16659	1400,0
4	Донецька	128658	136776	737,1
5	Житомирська	52879	144630	482,5
6	Закарпатська	38293	21669	497,2
7	Запорізька	101060	17027	720,4
8	Івано-Франківська	55300	70358	551,2
9	Київська	131911	28022	756,6
10	Кіровоградська	45715	46815	376,6
11	Луганська	26000	21612	289,4
12	Львівська	128415	57357	1042,9
13	Миколаївська	58768	59232	493,7
14	Одеська	130146	29348	982,6
15	Полтавська	125374	65200	573,0
16	Рівненська	42158	57632	465,3
17	Сумська	48345	22785	453,0
18	Тернопільська	35418	28138	392,0
19	Харківська	159679	15097	1240,5
20	Херсонська	41168	86816	432,9
21	Хмельницька	54586	19234	501,8
22	Черкаська	60406	26764	507,7
23	Чернівецька	25744	26790	374,3
24	Чернігівська	48832	13720	414,9
25	м. Київ	608617	29425	1340,2

Приклад побудови функції Кобба-Дугласа. Побудувати виробничу функцію Кобба-Дугласа та провести аналіз використання факторів на основі даних табл. 5.

Таблиця 5.

Вибіркова сукупність даних про кількість зайнятих, величини валового регіонального продукту та основних засобів по регіонах України

Регіон	Валовий регіональний продукт у факт. цінах, млн. грн.	Зайнятість населення, тис. чол.	Основні засоби у факт. цінах, млн. грн.
	<i>Y</i>	<i>L</i>	<i>C</i>
АРК	9901	899,7	43758
Вінницька	8123	720,8	25993
Волинська	4994	423,9	14962
Дніпропетровська	30040	1554,7	128686
Донецька	45617	2086	129043
Житомирська	5947	561,6	20207
Закарпатська	5297	537,8	15182
Запорізька	15255	824,8	59225

Івано-Франківська	7311	513,5	26811
Київська	11883	764,4	42289
Кіровоградська	5594	444,5	19729
Луганська	14672	1019,8	51946
Львівська	13992	1057	51890
Миколаївська	7934	534,7	26451
Одеська	17029	1039,4	57173
Полтавська	13983	670,3	52493
Рівненська	5599	437,4	18964
Сумська	6275	534,4	26542
Тернопільська	3948	387,7	13913
Харківська	20524	1285,7	75594
Херсонська	5200	477,6	18219
Хмельницька	6344	573,6	22399
Черкаська	6623	561,1	23238
Чернівецька	3277	353,4	12893
Чернігівська	6181	506,1	27430
м. Київ	61357	1348,9	129325
м. Севастополь	2213	176,9	6714

Для знаходження невідомих параметрів виробничої функції Кобба-Дугласа необхідно спочатку звести її до лінійного вигляду шляхом логарифмування та заміни змінних.

Прологарифмувавши виробничу функцію $y = aL^{\alpha_L} C^{\alpha_C}$, отримаємо

$$\ln y = \ln a + \alpha_L \ln L + \alpha_C \ln C.$$

Зробивши заміни $z = \ln y$, $\alpha = \ln a$, $v_1 = \ln L$, $v_2 = \ln C$, попередню залежність можна записати у вигляді

$$z = \alpha + \alpha_L v_1 + \alpha_C v_2.$$

Останнє є двофакторною лінійною кореляційно-регресійною моделлю, параметри якої можна знайти за допомогою методу найменших квадратів. Використавши стандартну функцію ЛИНЕЙН табличного процесора ЕХСЕЛ, на основі значень перетворених змінних (табл. 6) отримуємо таку вибіркову кореляційно-регресійну модель:

$$z = -1,3038 + 0,1113 v_1 + 0,9356 v_2.$$

Розрахуйте також стандартну похибку моделі та коефіцієнт детермінації. Коефіцієнт множинної детермінації складає $R^2 = 0,9605$.

Таблиця 6

Значення допоміжних змінних для побудови функції Кобба-Дугласа

$z = \ln Y$	$v_1 = \ln L$	$v_2 = \ln C$
9,2004	6,8021	10,6864
9,0025	6,5804	10,1656
8,5160	6,0495	9,6133
10,3103	7,3490	11,7651
10,7280	7,6430	11,7679
8,6906	6,3308	9,9138

8,5749	6,2875	9,6279
9,6327	6,7151	10,9891
8,8971	6,2413	10,1966
9,3829	6,6391	10,6523
8,6294	6,0970	9,8898
9,5937	6,9274	10,8580
9,5462	6,9632	10,8569
8,9789	6,2817	10,1830
9,7427	6,9464	10,9538
9,5456	6,5077	10,8684
8,6303	6,0808	9,8503
8,7443	6,2811	10,1865
8,2810	5,9602	9,5406
9,9294	7,1591	11,2331
8,5564	6,1688	9,8102
8,7553	6,3519	10,0168
8,7983	6,3299	10,0535
8,0947	5,8676	9,4644
8,7292	6,2267	10,2194
11,0245	7,2070	11,7701
7,7021	5,1756	8,8120

Враховуючи зворотне перетворення $a = e^{\alpha} = e^{-1,3038} = 0,2715$, вибіркова виробнича функція Кобба-Дугласа приймає вид:

$$y = 0,2715L^{0,1113}C^{0,9356}.$$

Форми контролю знань – презентація виконаних завдань в електронному вигляді, обговорення виконаних завдань.

Рекомендована література до теми лабораторного заняття:

1. Коляда Ю.В. Адаптивна парадигма моделювання економічної динаміки: монографія. - К.: К-ЕУ, 2011. – 297 с.
2. Клебанова М.С. Моделирование экономической динамики. Харьков, 2002.
3. Харрод Рой. Теория экономической динамики / Харрод Рой: пер. с англ. - М.: ЦЭМИ РАН, 2008. – 209 с.
4. Здрок В.В. Моделювання економічної динаміки: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Здрок В.В., Паславська І.М. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 244 с.
5. Моделювання економічної динаміки : [Практикум] / В. В. Здрок, Т. Я. Лагоцький, І. М. Паславська. – Львів : «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
6. Ляшенко Е.И., Меркулова Т.В., Тимохин В.Н. Экономическая динамика. – Т.2 / Прикладная экономика. - Київ, 2005.

Обладнання заняття, ТЗН тощо: ноутбук, ПЕОМ.

Укладачі: _____ доц. Стадник Ю.А.
(підпис) (ПІБ, посада, наук. ступінь, вчене зван.)

Лабораторна робота №5

Тема № 5. Екстенсивні та інтенсивні фактори розвитку. Факторні моделі.

Навчальний час: 4 год.

Міжпредметні зв'язки: дисципліна «Моделі економічної динаміки» взаємопов'язана з такими дисциплінами як «Економічна кібернетика», «Моделювання економіки», «Прогнозування соціально-економічних процесів», «Теорія випадкових процесів» та ін.

Мета і завдання лабораторного заняття: навчитись виконувати економічний аналіз на основі моделі Кобба-Дугласа.

Питання для перевірки базових знань за темою лабораторного заняття:

1. Як виглядає функція Кобба-Дугласа?
2. Назвіть всі параметри функції Кобба-Дугласа.
3. Як розраховується середня ефективність використання виробничого фактора?
4. Як розраховується гранична ефективність використання виробничого фактора?
5. Що представляє собою гранична норма еквівалентної заміни виробничих факторів?
6. Що показує коефіцієнт еластичності заміни ресурсів?
7. Що показує коефіцієнт еластичності за виробничим фактором?

Завдання:

Дослідити побудовану виробничу функцію Коба-Дугласа, обчисливши:

- 1) середню ефективність використання основних засобів;
- 2) граничну ефективність використання основних засобів;
- 3) граничну норму еквівалентної заміни величини основних засобів кількістю зайнятого населення;
- 4) коефіцієнт еластичності за величиною основних засобів;
- 5) коефіцієнт еластичності заміни ресурсів;
- 6) середню ефективність кількості зайнятих;
- 7) граничну ефективність кількості зайнятих;
- 8) граничну норму еквівалентної заміни кількості зайнятих величиною основних засобів;
- 9) коефіцієнт еластичності за кількістю зайнятих;
- 10) коефіцієнт еластичності заміни ресурсів.

Зробити висновки щодо економічного аналізу побудованої вами функції.

Теоретичні відомості та методичні вказівки для виконання

Виробнича функція Кобба-Дугласа із розрахованими у попередній лабораторній роботі параметрами має вигляд:

$$y = 0,2715L^{0,1113}C^{0,9356}.$$

Для аналізу впливу величини основних засобів на зміну величини валового регіонального продукту використаємо такі показники:

- середня ефективність використання основних засобів:

$$\mu_C = 0,2715L^{0,1113} C^{-0,0644} ;$$

- гранична ефективність використання основних засобів:

$$\mu_C = 0,9356 \cdot 0,2715L^{0,1113} C^{-0,0644} = 0,2540L^{0,1113} C^{-0,0644} ;$$

- гранична норма еквівалентної заміни величини основних засобів кількістю зайнятого населення

$$\gamma_{CL} = \frac{0,9356L}{0,1113C} = 8,4061 \frac{L}{C} ;$$

- коефіцієнт еластичності за величиною основних засобів

$$\delta_C = 0,9356 ;$$

- коефіцієнт еластичності заміни ресурсів:

$$\delta_{CL} = 1.$$

Аналогічні показники розрахуємо і для другого фактора – кількості зайнятих:

- середня ефективність кількості зайнятих:

$$\mu_L = 0,2715L^{-0,8887} C^{0,9356} ;$$

- гранична ефективність кількості зайнятих:

$$\mu_L = 0,1113 \cdot 0,2715L^{-0,8887} C^{0,9356} = 0,0302L^{-0,8887} C^{0,9356} ;$$

- гранична норма еквівалентної заміни кількості зайнятих величиною основних засобів

$$\gamma_{LC} = \frac{0,1113C}{0,9356L} = 0,1190 \frac{C}{L} ;$$

- коефіцієнт еластичності за кількістю зайнятих

$$\delta_L = 0,1113 ;$$

- коефіцієнт еластичності заміни ресурсів:

$$\delta_{LC} = 1.$$

Розраховані значення показників ефективності використання кожного з ресурсів для аналізованого прикладу - величини основних засобів та кількості зайнятих – по регіонах України наведено у табл. 7.

Таблиця 7.

Показники ефективності використання основних засобів та зайнятих працівників

Регіон	Середня ефективність використання		Гранична ефективність використання		Гранична норма еквівалентної заміни	
	кількості зайнятих	основних засобів	кількості зайнятих	основних засобів	основних засобів кількістю зайнятих	кількості зайнятих основними засобами
АРК	14,1498	0,2909	1,5743	0,2722	5,7835	0,1729
Вінницька	10,5847	0,2935	1,1777	0,2746	4,2882	0,2332
Волинська	10,1192	0,2867	1,1259	0,2682	4,1972	0,2383

Дніпропетровська	23,8758	0,2885	2,6565	0,2699	9,8428	0,1016
Донецька	18,4340	0,2980	2,0510	0,2788	7,3562	0,1359
Житомирська	10,4397	0,2901	1,1615	0,2715	4,2787	0,2337
Закарпатська	8,3027	0,2941	0,9238	0,2752	3,3569	0,2979
Запорізька	20,2903	0,2826	2,2575	0,2644	8,5387	0,1171
Івано-Франківська	14,7284	0,2821	1,6387	0,2639	6,2088	0,1611
Київська	15,8408	0,2863	1,7625	0,2679	6,5787	0,1520
Кіровоградська	12,5666	0,2831	1,3982	0,2649	5,2780	0,1895
Луганська	14,8624	0,2918	1,6536	0,2730	6,0572	0,1651
Львівська	14,3821	0,2930	1,6002	0,2741	5,8377	0,1713
Миколаївська	14,0297	0,2836	1,5610	0,2654	5,8825	0,1700
Одеська	15,9845	0,2906	1,7785	0,2719	6,5410	0,1529
Полтавська	21,7929	0,2783	2,4247	0,2604	9,3125	0,1074
Рівненська	12,2846	0,2833	1,3668	0,2651	5,1557	0,1940
Сумська	14,0819	0,2835	1,5668	0,2653	5,9061	0,1693
Тернопільська	10,2344	0,2852	1,1387	0,2668	4,2673	0,2343
Харківська	17,1834	0,2923	1,9119	0,2734	6,9917	0,1430
Херсонська	10,9431	0,2869	1,2175	0,2684	4,5362	0,2204
Хмельницька	11,2817	0,2889	1,2552	0,2703	4,6436	0,2154
Черкаська	11,9076	0,2875	1,3249	0,2690	4,9248	0,2031
Чернівецька	10,3485	0,2837	1,1514	0,2654	4,3383	0,2305
Чернігівська	15,2417	0,2812	1,6958	0,2631	6,4450	0,1552
м. Київ	27,2130	0,2838	3,0278	0,2656	11,4008	0,0877
м. Севастополь	10,3954	0,2739	1,1566	0,2563	4,5132	0,2216

Аналіз показників використання основних засобів та кількості зайнятих показав, що найефективніше трудові ресурси використовують у місті Києві (величина валового регіонального продукту, яка припадає на одного зайнятого рівна 27,2130 тис. грн./чол. (середня ефективність використання ресурсу)), Дніпропетровській (23,8758), Полтавській (21,7929) та Запорізькій (20,2903) областях. Найменш ефективно трудові ресурси використовуються у Закарпатській (8,3027), Волинській (10,1192), Тернопільській (10,2344), Чернівецькій (10,3485), Житомирській (10,4397), Вінницькій (10,5847) та Херсонській (10,9431) областях, а також у місті Севастополі (10,3954).

Найбільший приріст валового регіонального продукту при додатковому залученні кількості зайнятих можливий у місті Києві (при збільшенні кількості зайнятих на 1 тис. чол. величина валового регіонального продукту зростає на 3,0278 млн. грн. (гранична ефективність використання ресурсу)), Дніпропетровській (2,6565), Полтавській (2,4247) та Запорізькій (2,2575) областях. Найменший приріст валового регіонального продукту при додатковому залученні кількості зайнятих спостерігається у Закарпатській (при збільшенні кількості зайнятих на 1 тис. чол. величина валового регіонального продукту зростає на 0,9238 млн. грн.), Волинській (1,1259) та Тернопільській (1,1387) областях.

Серед регіонів, в яких потрібно найменшу величину основних засобів для еквівалентної заміни кількості зайнятих, можна виділити місто Київ (для

еквівалентної заміни 1 тис. зайнятих необхідно 0,0877 млн. грн.), Дніпропетровську (0,1016), Полтавську (0,1074) та Запорізьку (0,1171) області.

Аналогічні висновки можна провести також для величини основних засобів.

Коефіцієнт еластичності кожного з ресурсів - кількості зайнятих та величини основних засобів – для виробничої функції Кобба-Дугласа постійний і дорівнює відповідному коефіцієнту $\alpha_L = 0,1113$ та $\alpha_C = 0,9356$

Форми контролю знань – презентація виконаних завдань в електронному вигляді, обговорення виконаних завдань.

Рекомендована література до теми лабораторного заняття:

1. Коляда Ю.В. Адаптивна парадигма моделювання економічної динаміки: монографія. - К.: К-ЕУ, 2011. – 297 с.
2. Клебанова М.С. Моделирование экономической динамики. Харьков, 2002.
3. Харрод Рой. Теория экономической динамики / Харрод Рой: пер. с англ. - М.: ЦЭМИ РАН, 2008. – 209 с.
4. Здрок В.В. Моделювання економічної динаміки: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Здрок В.В., Паславська І.М. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 244 с.
5. Моделювання економічної динаміки : [Практикум] / В. В. Здрок, Т. Я. Лагоцький, І. М. Паславська. – Львів : «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
6. Ляшенко Е.И., Меркулова Т.В., Тимохин В.Н. Экономическая динамика. – Т.2 / Прикладная экономика. - Київ, 2005.

Обладнання заняття, ТЗН тощо: ноутбук, ПЕОМ.

Укладачі: _____ доц.Стадник Ю.А.
(підпис) (ПБ, посада, наук. ступінь, вчене зван.)

Лабораторна робота №6

Тема № 5. Екстенсивні та інтенсивні фактори розвитку. Факторні моделі.

Навчальний час: 2 год.

Міжпредметні зв'язки: дисципліна «Моделі економічної динаміки» взаємопов'язана з такими дисциплінами як «Економічна кібернетика», «Моделювання економіки», «Прогнозування соціально-економічних процесів», «Теорія випадкових процесів» та ін.

Мета і завдання лабораторного заняття: навчитись виконувати аналіз факторних моделей економічного розвитку, досліджувати вплив економічних факторів.

Питання для перевірки базових знань за темою лабораторного заняття:

1. Що представляє собою факторна модель?
2. Що таке виробнича функція?
3. Які основні виробничі фактори ви знаєте?
4. Які фактори вважають інтенсивними факторами розвитку?
5. Які фактори вважають екстенсивними факторами розвитку?
6. Як можна визначити вплив виробничого фактора на результат?
7. Які види виробничих функцій ви знаєте?

Завдання:

1. На основі даних про показники функціонування підприємства дослідити екстенсивний та інтенсивний складники у розвитку його виробництва.
2. Дослідити вплив екстенсивних та інтенсивних факторів зростання валового випуску підприємства залежно від взаємодії двох виробничих ресурсів.

Теоретичні відомості та методичні вказівки для виконання

Завдання 1. На основі даних табл. 8 необхідно дослідити екстенсивний та інтенсивний складники у зростанні валового випуску підприємства. Обсяг виробництва $y(t)$ подано у вигляді добутку двох величин – чисельності працівників (x_{it}) та продуктивності праці працівників підприємства (μ_{it}):

$$y(t) = x_{it} \cdot \mu_{it}.$$

Таблиця 8

Показники функціонування підприємства

Показник	Базовий період	Звітний період
Валовий випуск підприємства, тис. од.	138,9	165,4
Чисельність працівників, чол.	1426	1486
Продуктивність праці, тис. од./чол.	0,0974	0,1113
Величина основних виробничих фондів, тис. грн.	237,2	245,9

Фондовіддача основних виробничих фондів, од./грн.	0,5856	0,6726
------------------------------------------------------	--------	--------

Завдання 2. На основі даних табл. 8 необхідно дослідити вплив екстенсивних та інтенсивних факторів зростання валового випуску підприємства залежно від взаємодії двох виробничих ресурсів: витрат праці та величини виробничих фондів. Припустимо, що обсяг валового випуску підприємством описується степеневою виробничою функцією, яка має такий вигляд:

$$y = x_1^{\beta_1} a_1^{\gamma_1} x_2^{\beta_2} a_2^{\gamma_2},$$

де y – обсяг валового випуску продукції;

x_1 – затрати праці (чисельність працівників);

a_1 – продуктивність праці;

x_2 – величина основних виробничих фондів;

a_2 – фондовіддача основних виробничих фондів;

$\beta_1, \gamma_1, \beta_2, \gamma_2$ – відомі параметри.

Варіанти для виконання завдання 2.

- 1) $\beta_1 = \gamma_1 = 1/4$; $\beta_2 = \gamma_2 = 3/4$;
- 2) $\beta_1 = \gamma_1 = 2/5$; $\beta_2 = \gamma_2 = 3/5$;
- 3) $\beta_1 = \gamma_1 = 3/7$; $\beta_2 = \gamma_2 = 4/7$;
- 4) $\beta_1 = \gamma_1 = 2/3$; $\beta_2 = \gamma_2 = 1/3$;
- 5) $\beta_1 = \gamma_1 = 5/9$; $\beta_2 = \gamma_2 = 4/9$;
- 6) $\beta_1 = \gamma_1 = 1/3$; $\beta_2 = \gamma_2 = 2/3$;
- 7) $\beta_1 = \gamma_1 = 4/5$; $\beta_2 = \gamma_2 = 1/5$;
- 8) $\beta_1 = \gamma_1 = 3/8$; $\beta_2 = \gamma_2 = 5/8$;
- 9) $\beta_1 = \gamma_1 = 2/7$; $\beta_2 = \gamma_2 = 5/7$;
- 10) $\beta_1 = \gamma_1 = 4/7$; $\beta_2 = \gamma_2 = 3/7$;
- 11) $\beta_1 = \gamma_1 = 2/8$; $\beta_2 = \gamma_2 = 6/8$;
- 12) $\beta_1 = \gamma_1 = 4/8$; $\beta_2 = \gamma_2 = 4/8$;
- 13) $\beta_1 = \gamma_1 = 5/8$; $\beta_2 = \gamma_2 = 3/8$;
- 14) $\beta_1 = \gamma_1 = 3/9$; $\beta_2 = \gamma_2 = 6/9$;
- 15) $\beta_1 = \gamma_1 = 2/9$; $\beta_2 = \gamma_2 = 7/9$;
- 16) $\beta_1 = \gamma_1 = 1/9$; $\beta_2 = \gamma_2 = 8/9$;
- 17) $\beta_1 = \gamma_1 = 6/8$; $\beta_2 = \gamma_2 = 2/8$;
- 18) $\beta_1 = \gamma_1 = 2/3$; $\beta_2 = \gamma_2 = 1/3$;
- 19) $\beta_1 = \gamma_1 = 1/7$; $\beta_2 = \gamma_2 = 6/7$;
- 20) $\beta_1 = \gamma_1 = 6/7$; $\beta_2 = \gamma_2 = 1/7$;
- 21) $\beta_1 = \gamma_1 = 3/10$; $\beta_2 = \gamma_2 = 7/10$;
- 22) $\beta_1 = \gamma_1 = 4/10$; $\beta_2 = \gamma_2 = 6/10$;
- 23) $\beta_1 = \gamma_1 = 2/10$; $\beta_2 = \gamma_2 = 8/10$;
- 24) $\beta_1 = \gamma_1 = 1/10$; $\beta_2 = \gamma_2 = 9/10$;
- 25) $\beta_1 = \gamma_1 = 3/5$; $\beta_2 = \gamma_2 = 2/5$.

Форми контролю знань – презентація виконаних завдань в електронному вигляді, обговорення виконаних завдань.

Рекомендована література до теми лабораторного заняття:

1. Артеменко В.Б. Моделювання і прогнозування економічних рядів динаміки : Нвч. посіб. – Львів : Вид. Львівської комерційної академії, 2003. – 228 с.
2. Коляда Ю.В. Адаптивна парадигма моделювання економічної динаміки: монографія. - К.: К–ЕУ, 2011. – 297 с.
3. Клебанова М.С. Моделирование экономической динамики. Харьков, 2002.
4. Харрод Рой. Теория экономической динамики / Харрод Рой: пер. с англ. - М.: ЦЭМИ РАН, 2008. – 209 с.
5. Здрок В.В. Моделювання економічної динаміки: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Здрок В.В., Паславська І.М. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 244 с.
6. Моделювання економічної динаміки : [Практикум] / В. В. Здрок, Т. Я. Лагоцький, І. М. Паславська. – Львів : «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
7. Ляшенко Е.И., Меркулова Т.В., Тимохин В.Н. Экономическая динамика. – Т.2 / Прикладная экономика. - Київ, 2005.

Обладнання заняття, ТЗН тощо: ноутбук, ПЕОМ.

Укладачі: _____ доц.Стадник Ю.А.
(підпис) (ПБ, посада, наук. ступінь, вчене зван.)

Лабораторна робота №7

Тема № 5. Екстенсивні та інтенсивні фактори розвитку. Факторні моделі.

Навчальний час: 2 год.

Міжпредметні зв'язки: дисципліна «Моделі економічної динаміки» взаємопов'язана з такими дисциплінами як «Економічна кібернетика», «Моделювання економіки», «Прогнозування соціально-економічних процесів», «Теорія випадкових процесів» та ін.

Мета і завдання лабораторного заняття: навчитись зміню значень результуючого показника на основі методу ланцюгових підстановок.

Питання для перевірки базових знань за темою лабораторного заняття:

1. Що представляє собою факторна модель?
2. Що таке виробнича функція?
3. Які факторні моделі економічних процесів ви знаєте?
4. Чим відрізняються фактори інтенсивного та екстенсивного розвитку?
5. Що представляє собою метод ланцюгових постановок?
6. Який алгоритм дослідження із застосуванням методу ланцюгових підстановок?
7. Якщо розвиток відбувається за рахунок збільшення кількості фактора, то такий розвиток називають...

Завдання:

1. Дослідити вплив факторів на зміну значення результуючого показника за допомогою методу ланцюгових підстановок на основі трьохфакторної рентабельності виробництва
2. Дослідити вплив факторів на зміну значення результуючого показника за допомогою методу ланцюгових підстановок на основі п'ятифакторної моделі рентабельності виробництва
3. Дослідити вплив факторів на зміну значення результуючого показника за допомогою методу ланцюгових підстановок на основі чотирифакторної моделі фондівіддачі активної частини основних виробничих фондів
4. Дослідити вплив факторів на зміну значення результуючого показника за допомогою методу ланцюгових підстановок на основі п'ятифакторної моделі фондівіддачі активної частини основних виробничих фондів
5. Дослідити вплив факторів на зміну значення результуючого показника за допомогою методу ланцюгових підстановок на основі факторної моделі продуктивності праці працівників підприємства
6. Дослідити вплив факторів на зміну значення результуючого показника за допомогою методу ланцюгових підстановок на основі факторної моделі ефективності функціонування підприємств державного сектору

Теоретичні відомості та методичні вказівки для виконання

Завдання 1. Трифакторна модель рентабельності виробництва

$$R = \frac{\lambda^P}{\lambda^F + \lambda^E},$$

де R – показник рентабельності виробництва;

P – величина прибутку підприємства;

F – середньорічна вартість основних виробничих фондів;

E – середньорічні залишки матеріальних оборотних коштів;

N – вартість реалізованої продукції;

$\lambda^P = \frac{P}{N}$ – показник прибутковості реалізованої продукції (частка прибутку на 1 грн. реалізованої продукції);

$\lambda^F = \frac{F}{N}$ – коефіцієнт фондомісткості продукції;

$\lambda^E = \frac{E}{N}$ – коефіцієнт закріплення оборотних коштів.

Таблиця 9

Показники функціонування підприємства

Показник	Базовий період	Звітний період
Величина прибутку підприємства, тис. грн.	63,4	77,1
Величина матеріальних затрат, тис. грн.	407,5	419,1
Витрати на оплату праці працівників, тис. грн.	119,4	124,8
Амортизаційні відрахування, тис. грн.	15,6	14,4
Середньорічна вартість основних виробничих фондів, тис. грн.	565,1	551,6
Середньорічні залишки матеріальних оборотних коштів, тис. грн.	122,1	115,7
Вартість реалізованої продукції, тис. грн.	605,9	635,4

2) П'ятифакторна модель рентабельності виробництва (табл. 10)

$$R = \frac{1 - (\lambda^M + \lambda^U + \lambda^A)}{\frac{\lambda^A}{\mu^A} + \lambda^E},$$

де R – показник рентабельності виробництва;

M – величина матеріальних затрат;

U – витрати на оплату праці працівників;

A – амортизаційні відрахування;

F – середньорічна вартість основних виробничих фондів;

E – середньорічні залишки матеріальних оборотних коштів;

N – вартість реалізованої продукції;

$\lambda^M = \frac{M}{N}$ – коефіцієнт матеріаломісткості продукції;

$\lambda^U = \frac{U}{N}$ – коефіцієнт трудомісткості продукції;

$\lambda^A = \frac{A}{N}$ – частка амортизаційних відрахувань у вартості реалізованої продукції;

$\mu^A = \frac{A}{F}$ – коефіцієнт зносу основних виробничих фондів;

$\lambda^E = \frac{E}{N}$ – коефіцієнт закріплення оборотних коштів.

3) Чотирифакторна модель фондівдачі активної частини основних виробничих фондів (табл. 11)

$$f = \frac{K \cdot T \cdot V}{F},$$

де f – фондівдача активної частини основних виробничих фондів;

K – середньорічна кількість верстатів;

T – час, відпрацьований одиницею обладнання (у годинах);

V – виробіток продукції за 1 машино-годину;

F – середньорічна вартість активної частини основних виробничих фондів.

Таблиця 11

Вихідна інформація для аналізу фондівдачі

Показник	Базовий період	Звітний період
Середньорічна вартість активної частини основних виробничих фондів, тис. грн.	7842	8431
Середній час, відпрацьований одиницею обладнання, год.	3115	3344
Випуск продукції за 1 верстато-годину, грн.	52,4	61,3
Середньорічна кількість верстатів	48	50
Час роботи одиниці обладнання, дн.	258	245
Коефіцієнт змінності роботи обладнання	1,61	1,75
Середня тривалість зміни, год.	7,5	7,8

4) П'ятифакторна модель фондівдачі активної частини основних виробничих фондів (табл. 12)

$$f = \frac{K \cdot D \cdot K^z \cdot T^z \cdot V}{F^o},$$

де f – фондівдача активної частини;

K – середньорічна кількість верстатів;

D – час роботи одиниці обладнання (в днях);

K^z – коефіцієнт змінності роботи обладнання;

T^z – середня тривалість зміни;

V – виробіток продукції за 1 машино-годину;

F^o – середня вартість одиниці обладнання.

5) Факторна модель виробництва продукції (табл. 12)

$$VP = K \cdot D \cdot K^z \cdot T^z \cdot V,$$

де VP – обсяг виробництва продукції;

K – кількість обладнання;

D – кількість відпрацьованих днів одиницею обладнання;
 K^z – коефіцієнт змінності роботи обладнання;
 T^z – середня тривалість зміни;
 V – виробіток продукції за одну машино-годину на обладнанні.

6) Факторна модель продуктивності праці працівників підприємства (табл. 13)

$$PP = PV \cdot D \cdot T^z \cdot V,$$

де PP – продуктивність праці

PV – питома вага робітників у складі промислово-виробничого персоналу;
 D – кількість відпрацьованих днів одним робітником;
 T^z – тривалість робочого дня робітника;
 V – середньогодинний виробіток одного робітника.

Таблиця 13

Вихідна інформація для аналізу продуктивності праці

Показник	Базовий період	Звітний період
Питома вага робітників у складі промислово-виробничого персоналу	0,84	0,82
Кількість відпрацьованих днів одним робітником	210	220
Тривалість робочого дня робітника	8	7,5
Середньогодинний виробіток одного робітника	42	48

7) Факторна модель ефективності функціонування підприємств державного сектору (табл. 13)

$$y = \frac{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3}{x_4 \cdot x_5},$$

де P_d, P_e – відповідно кількість підприємств державного сектору та економіки загалом;

D_d, D_e – відповідно обсяг реалізованої продукції, робіт, послуг підприємств державного сектору та економіки загалом;

R_d, R_e – відповідно середньооблікова чисельність штатних працівників підприємств державного сектору та економіки загалом;

$x_1 = \frac{D_d}{D_e}$ – частка обсягу реалізованої продукції, робіт, послуг підприємств державного сектору у загальному обсягу реалізованої продукції всіх підприємств України;

$x_2 = \frac{D_e}{R_e}$ – продуктивність праці штатних працівників підприємств України;

$x_3 = \frac{R_e}{P_e}$ – середня чисельність штатних працівників підприємств України;

$x_4 = \frac{P_d}{P_e}$ – частка кількості підприємств державного сектору у загальній кількості всіх підприємств України;

$x_5 = \frac{R_d}{P_d}$ – середня чисельність штатних працівників підприємств державного сектору.

Таблиця 13

Значення економічних показників системи ефективності функціонування підприємств державного сектору

Показник	Одиниці виміру	Часовий період	
		2008 рік	2009 рік
Кількість всіх підприємств України	тис. од.	344,800	377,222
Середньооблікова кількість штатних працівників по Україні	тис. чол.	8368,517	7726,833
Обсяг реалізованої продукції, робіт, послуг підприємствами України	млн. грн.	3014740,040	2742520,542
Кількість підприємств державного сектору	тис. од.	3,448	3,395
Середньооблікова кількість штатних працівників підприємств державного сектору	тис. чол.	1277,611	1208,325
Обсяг реалізованої продукції, робіт, послуг підприємств державного сектору	млн. грн.	236491,544	266590,746

Форми контролю знань – презентація виконаних завдань в електронному вигляді, обговорення виконаних завдань.

Рекомендована література до теми лабораторного заняття:

1. Артеменко В.Б. Моделювання і прогнозування економічних рядів динаміки : Нвч. посіб. – Львів : Вид. Львівської комерційної академії, 2003. – 228 с.
2. Коляда Ю.В. Адаптивна парадигма моделювання економічної динаміки: монографія. - К.: К–ЕУ, 2011. – 297 с.
3. Клебанова М.С. Моделирование экономической динамики. Харьков, 2002.
4. Харрод Рой. Теория экономической динамики / Харрод Рой: пер. с англ. - М.: ЦЭМИ РАН, 2008. – 209 с.
5. Здрок В.В. Моделювання економічної динаміки: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Здрок В.В., Паславська І.М. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 244 с.
6. Моделювання економічної динаміки : [Практикум] / В. В. Здрок, Т. Я. Лагоцький, І. М. Паславська. – Львів : «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
7. Ляшенко Е.И., Меркулова Т.В., Тимохин В.Н. Экономическая динамика. – Т.2 / Прикладная экономика. - Київ, 2005.

Обладнання заняття, ТЗН тощо: ноутбук, ПЕОМ.

Укладачі: _____ доц. Стадник Ю. А.
(підпис) (ПБ, посада, наук. ступінь, вчене зван.)