

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра статистики, обліку та аудиту

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-педагогічної  
роботи  
Пантелеймонов А.В.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2018\_ р.

Робоча програма навчальної дисципліни

**“Методи класифікації даних в пакеті Statistica”**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ другий (магістерський) \_\_\_\_\_

галузь знань \_\_\_\_\_ 05 «Соціальні та поведінкові науки» \_\_\_\_\_

спеціальність \_\_\_\_\_ 051 «Економіка» \_\_\_\_\_

освітня програма \_\_\_\_\_ «Бізнес-аналітика та міжнародна статистика» \_\_\_\_\_

спеціалізація \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_

вид дисципліни \_\_\_\_\_ за вибором \_\_\_\_\_

факультет \_\_\_\_\_ економічний \_\_\_\_\_

2018 / 2019 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету

“22” червня 2018 року, протокол № 7

**РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:**

Корепанов О.С., доцент кафедри статистики, обліку та аудиту ХНУ ім. В. Н. Каразіна, канд. екон. наук, доцент.

---

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Програму схвалено на засіданні кафедри статистики, обліку та аудиту

---

Протокол від “21” червня 2018 року № 9

Завідувач кафедри статистики, обліку та аудиту

\_\_\_\_\_ (підпис)

( Соболєв В.М. )  
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією економічного факультету

---

назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “21” червня 2018 року № 9

Голова методичної комісії економічного факультету

\_\_\_\_\_ (підпис)

( Євтушенко В.А. )  
(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “**Методи класифікації даних в пакеті Statistica**” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки **магістра**

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності (напрямку) 051 “Економіка”

спеціалізації

### 1. Опис навчальної дисципліни

1.1. *Метою* викладання навчальної дисципліни є формування системи знань і практичних навичок застосування багатовимірної класифікації об'єктів для аналізу складних соціально-економічних явищ та процесів.

1.2. Основними *завданнями* вивчення дисципліни є:

- вивчення методів рішення задач класифікації або дискримінації об'єктів спостереження згідно визначеним ознакам.

1.3. Кількість кредитів – 5.

1.4. Загальна кількість годин – 150.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни

За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
2-й	2-й
Лекції	
16 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	
16 год.	-
Лабораторні заняття	
-	-
Самостійна робота	
118 год.	146 год.
у тому числі, індивідуальні завдання	
10 год.	10 год.

## 1.6. Заплановані результати навчання.

Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

*знання:*

- ідентифікувати мету та задачі, які вирішують методи кластерного аналізу;
- визначати та описувати типи задач класифікації та варіанти кінцевих прикладних цілей дослідження для даного типу задач класифікації;
- демонструвати розуміння математичного апарату методів класифікації;
- усвідомлювати доцільність і ефективність застосування тих або інших методів класифікації;

*вміння:*

- застосовувати навички проведення систематизації задач класифікації відповідно до кінцевих прикладних цілей дослідження;
- визначати критерії якості, цільову функцію, значення якої дозволять зіставити різні схеми класифікації та здійснити вибір алгоритму класифікації;
- демонструвати навички використання різних методів багатомірної класифікації для вирішення практичних завдань.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

### **Розділ 1.**

#### **Теоретичні засади багатомірної класифікації об'єктів та методика проведення ієрархічних та ітеративних методів класифікації**

##### **Тема 1. Основні поняття методів багатомірної класифікації.**

Поняття класифікації. Формалізація загальної задачі класифікації. Комбінаційні угруповання та їх безперервне узагальнення. Проста типологізація. Зв'язна упорядкована типологізація. Структурна типологізація. Класифікація динамічних траєкторій розвитку систем. Типологізація математичних ставлень задач класифікації.

##### **Тема 2. Кластерний аналіз. Ієрархічні методи класифікації.**

Загальні поняття про кластерний аналіз. Характеристика методів кластерного аналізу. Відстань між об'єктами та міри близькості: евклідова відстань, зважена евклідова відстань, Хемінгова відстань, відстань Чебишева, ступінна відстань.

Міра схожості для об'єднання двох кластерів. Метод "найближчого сусіда". Метод "дальнього сусіда". Метод середнього зв'язку. Метод медіанного зв'язку.

Методи ієрархічного кластерного аналізу: метод одиночного зв'язку, метод повних зв'язків, метод середнього зв'язку, метод Уорда.

##### **Тема 3. Кластерний аналіз. Ітеративні методи класифікації.**

Загальні поняття про ітеративні методи кластерного аналізу. Математичне описання методу k-середніх. Модифікації методу k-середніх.

Алгоритм обчислювальних процедур ітеративних методів класифікації.

Модифікації методу розшуку згущень. Схема ітеративного алгоритму типу "форель". Способи добору радіусу сфери. Оцінка сталості угруповань об'єктів за методом розшуку згущень.

Поняття про функціонали або критерії якості. Найбільш поширені функціонали якості: сума квадратів відстаней до центрів класів, сума внутрішньокласових відстаней між об'єктами, сумарна внутрішньокласова дисперсія.

## **Розділ 2.**

### **Основи дискримінантного аналізу та аналіз даних методами нечіткої кластеризації**

#### **Тема 4. Дискримінантний аналіз.**

Загальні положення дискримінантного аналізу. Дискримінантні змінні та шкала відношень. Геометрична інтерпретація дискримінантної функції та дискримінантних змінних. Центри множин, які розділяються, та константа дискримінації.

Розрахунок коефіцієнтів дискримінантної функції. Алгоритм класифікації при наявності двох та більше навчаючих вибірок. Взаємозв'язок між дискримінантними змінними та дискримінантними функціями.

#### **Тема 5. Аналіз даних методами нечіткої кластеризації.**

Постановка задачі нечіткої кластеризації. Концептуальний зв'язок між кластерним аналізом і теорією нечітких множин. Методи нечіткої кластеризації

Алгоритм розв'язування задачі нечіткої кластеризації.

Виконання алгоритму FCM в системі MATLAB.

Приклади реалізації алгоритму FCM.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Розділ 1. Теоретичні засади багатомірної класифікації об'єктів та методика проведення ієрархічних та ітеративних методів класифікації</b>												
Тема 1. Основні поняття методів багатомірної класифікації	20	2	-	-	-	18	26,5	0,5	-	-	-	26
Тема 2. Кластерний аналіз. Ієрархічні методи класифікації	27	3	4	-	-	20	25,5	0,5	-	-	-	25
Тема 3. Кластерний аналіз. Ітеративні методи класифікації	27	3	4	-	-	20	26	1	-	-	-	25
Разом за розділом 1	74	8	8	-	-	58	78	2	-	-	-	76
<b>Розділ 2. Основи дискримінантного аналізу та аналіз даних методами нечіткої кластеризації</b>												
Тема 4. Дискримінантний аналіз	28	4	4	-	-	20	26	1	-	-	-	25
Тема 5. Аналіз даних методами нечіткої кластеризації	28	4	4	-	-	20	26	1	-	-	-	25
Разом за розділом 2	56	8	8	-	-	40	52	2	-	-	-	50
Усього	130	16	16	-	-	98	130	4	-	-	-	126
ІНДЗ	20	-	-	-	-	20	20	-	-	-	-	20
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	-	-	<b>118</b>	<b>150</b>	<b>4</b>	-	-	-	<b>146</b>

#### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Зміст практичного заняття	Кількість годин
1	Кластерний аналіз. Ієрархічні методи класифікації	За вихідними даними здійснити класифікацію підприємств згідно ієрархічного агломеративного алгоритму з використанням звичайної та зваженої евклідової відстані, а також принципів: „найближчого” і „дальнього” сусіда, центру ваги і середнього зв'язку.	4
2	Кластерний аналіз. Ітеративні методи класифікації	За вихідними даними здійснити класифікацію об'єктів за допомогою методу к-середніх. За допомогою одного з функціоналів якості дати оцінку якості розподілу на угруповання.	4
3	Дискримінантний аналіз	За вихідними даними, що характеризують сільськогосподарське виробництво, для регіонів України, які підлягають дискримінації, обчислити значення дискримінантної функції та провести класифікацію регіонів.	4
4	Аналіз даних методами нечіткої кластеризації	Розв'язування задач нечіткої кластеризації за алгоритмом FCM.	4
	<b>Разом</b>		<b>16</b>



## 5. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота студента включає: опрацювання навчального матеріалу, виконання індивідуальних завдань і науково-дослідної роботи.

Зміст самостійної роботи студента над кожною темою дисципліни визначається кількістю годин на підготовку до:

- 4 година на підготовку до кожної аудиторної лекції;
- 6-8 години на підготовку до кожного практичного заняття;
- 10 годин на підготовку та виконання ІНДЗ;
- 40-50 годин на підготовку до екзамену (по 8-10 години на кожному тему).

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи (назва теми)	Кількість годин	
		денне	заочне
1	Основні поняття методів багатомірної класифікації	18	26
2	Кластерний аналіз. Ієрархічні методи класифікації	20	25
3	Кластерний аналіз. Ітеративні методи класифікації	20	25
4	Дискримінантний аналіз	20	25
5	Аналіз даних методами нечіткої кластеризації	20	25
	Усього	98	126
	ІНДЗ	20	20
	<b>Разом</b>	<b>118</b>	<b>146</b>

## 6. Індивідуальні завдання

*Індивідуальні розрахункові завдання* є обов'язковою частиною самостійної роботи студента.

Розрахункове завдання виконується згідно з «Методичними вказівками до виконання індивідуального розрахункового завдання з навчальної дисципліни».

Написання ІНДЗ має сприяти глибшому засвоєнню студентами дисципліни «Методи класифікації даних в пакеті Statistica», спонукає ґрунтовно вивчати спеціальні інтернет-ресурси. Передбачає збір, узагальнення та аналіз статистичних даних за обраним напрямом дослідження.

ІНДЗ оцінюються за критеріями:

- самостійності виконання;
- логічності та послідовності викладення матеріалу;
- деталізації плану;
- якості оформлення, презентації та захисту індивідуального розрахункового завдання.

## 7. Методи контролю

Оцінювання знань, вмінь та навичок студентів включає ті види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни “Методи класифікації даних в пакеті Statistica” передбачають лекційні, практичні заняття, самостійну роботу та виконання індивідуального науково-дослідного завдання.

Перевірка та оцінювання знань студентів проводиться в наступних формах:

- оцінювання роботи і знань студентів під час практичних занять;
- складання проміжного контролю знань за розділами (тестування);
- оцінювання виконання та захист індивідуального науково-дослідного завдання;
- складання екзамену.

*Поточне оцінювання* знань студентів здійснюється під час проведення практичних і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об’єктами поточного контролю є:

- активність та результативність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни;
- відвідування занять;
- виконання індивідуального розрахункового завдання;
- складання проміжного контролю знань (тестування).

Контроль систематичного виконання самостійної роботи та активності на практичних заняттях проводиться за такими критеріями:

- розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;
- ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;
- ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються;
- уміння поєднувати теорію з практикою при розгляді практичних ситуацій, розв’язанні задач, проведенні розрахунків при виконанні індивідуальних завдань, та завдань, винесених на розгляд в аудиторії;
- оволодіння методами економіко-статистичної обробки даних з використанням комп’ютерних технологій;
- логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і при виступах в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки.

Оцінювання знань студента під час виконання завдань для самостійної роботи проводиться за чотирирівневою шкалою.

Оцінка «відмінно» ставиться за умови відповідності виконаного завдання студента або його усної відповіді до всіх зазначених критеріїв. Відсутність тієї чи іншої складової знижує оцінку.

При оцінюванні практичних занять увага приділяється також їх якості та самостійності, своєчасності здачі виконаних завдань викладачу (згідно з графіком навчального процесу). Якщо якась із вимог не буде виконана, то оцінка буде знижена.

*Проміжний контроль (тестування)* рівня знань передбачає виявлення опанування студентом лекційного матеріалу та вміння застосування його для вирішення практичної ситуації і проводиться у вигляді тестування. При цьому тестове завдання може містити як запитання, що стосуються суто теоретичного матеріалу, так і запитання, спрямовані на вирішення невеличкого практичного завдання.

## 8. Схема нарахування балів

Структура засобів контролю та розподіл балів із дисципліни “Методи класифікації даних в пакеті Statistica” наведена в табл. 2.

Таблиця 2

Структура засобів контролю з навчальної дисципліни

Назви Розділів і тем		Види та засоби контролю	Розподіл балів
Розділ 1. Теоретичні засади багатомірної класифікації об'єктів та методика проведення ієрархічних та ітеративних методів класифікації	Тема 1. Основні поняття методів багатомірної класифікації	<i>Тестування</i>	5
	Тема 2. Кластерний аналіз. Ієрархічні методи класифікації	<i>Тестування, задача</i>	15
	Тема 3. Кластерний аналіз. Ітеративні методи класифікації	<i>Тестування, задача</i>	15
Розділ 2. Основи дискримінантного аналізу та аналіз даних методами нечіткої кластеризації	Тема 4. Дискримінантний аналіз	<i>Тестування</i>	5
	Тема 5. Аналіз даних методами нечіткої кластеризації	<i>Тестування</i>	5
Разом			45
ІНДЗ			15
<b>Підсумковий контроль знань</b>		екзамен	40
<b>Разом за семестр</b>			<b>100</b>

## Узагальнена схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індиві- дуальне завдання	Разом	Екзамена ційна робота	Сума
Проміжне тестування			Розділ 2						
Розділ 1			Розділ 2						
T1	T2	T3	T4	T5					
5	15	15	5	5	-	15	60	40	<b>100</b>

T1, T2 ... – теми розділів.

Проміжний тестовий контроль проводиться один раз на семестр. Загальна тривалість тестів – 1,5 години. Поточне тестування складається з 25 тестів і 2 практичних задач. Одна правильна відповідь на кожен з тестів дорівнює 1 балу, задача – 10 балів. Тестове завдання містить запитання одиничного і множинного вибору різного рівня складності.

Тести можуть бути застосовані як з метою контролю, так і для закріплення теоретичних знань і практичних навичок.

Тести для проміжного контролю обираються із загального переліку тестів за відповідними темами.

**Підсумковий контроль за курсом** - у формі екзамену.

До складання екзамену допускають студентів, що мають задовільну кількість балів із складених тестів з основних навчальних елементів змістовних модулів, написання та захисту індивідуального науково-дослідного завдання та інших завдань передбачених програмою дисципліни.

Екзамен проводиться у відповідності до екзаменаційних білетів, які містять чотири завдання (два теоретичних питання, одне практичне завдання - задача і тести) (рис. 1). Вони дають можливість здійснити оцінювання знань студента за дисципліною.

## Харківський національний університет ім. В.Н.Каразіна

Факультет економічний  
 Спеціальність «051-Економіка»

Спеціалізація \_\_\_\_\_

Семестр 2

Форма навчання денна / заочна

Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень): магістр

Навчальна дисципліна: **«Методи класифікації даних в пакеті Statistica»**

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 6\*

1. Дати загальну характеристику методів кластерного аналізу.

2. Проведіть нормування ознак №№ 4,2.

	ВАТ "Металургійний комбінат "Азовсталь"	ВАТ "Кримський содовий завод"	ВАТ "Азовкабель"	ВАТ "Об'єднання "Склопластик"	ВАТ "Джанкойський машинобудівний завод"	ВАТ "Нікопольський південнотрубний завод"	ВАТ "Нафтопереробний комплекс "Галичина"	ВАТ "Компанія "Дніпро"	ВАТ "АК "Свема"	ВАТ "Нікопольський завод феросплавів"
1	36,8	33,2	34,1	37,7	35,4	36,8	33,0	36,6	32,2	36,2
2	136	122	133	138	131	136	126	134	125	133
3	9,4	6,6	7,4	10	9,3	8,6	4,0	3,5	6,6	0,9
4	0,15	0,48	0,62	0,32	0,41	0,35	0,51	0,45	0,5	0,9

3. За наведеними ненормованими даними визначте Евклідові відстані між підприємствами №№ 1,4: а) 7,2; б) 9,6; в) 10,8; г) 14,4.

Відповідь: 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

4. Метод к-середніх це: а) агломеративний метод; б) дивізімний метод; в) ітеративний метод.

Відповідь: 1) а; 2) б; 3) в.

Затверджено на засіданні кафедри статистики, обліку та аудиту

Протокол № \_\_\_\_\_ від „\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ року

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

**В.М. Соболев**

(прізвище та ініціали)

Екзаменатор \_\_\_\_\_

(підпис)

**О.С. Корепанов**

(прізвище та ініціали)

\* За завдання 1 і 2 – по 7 балів, за завдання 3 – 16 балів, за завдання 4 – 10 балів. Всього – **40 балів**.

Рис. 1. Зразок екзаменаційного білету.

### Критерії оцінок на екзамені:

Оцінювання знань студента проводиться за чотирирівневою шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно). За екзамен студент може отримати максимум 40 балів:

1. Для отримання оцінки «відмінно» (35-40 балів) студент повинен:
  - укластися у встановлений строк підготовки відповіді;
  - викласти теоретичний матеріал чітко, коротко, зв'язно й обґрунтовано;
  - навести вірне рішення задачі та тестів.
2. Для одержання оцінки «добре» (25-34 бала) студент повинен:
  - укластися у встановлений строк підготовки відповіді;
  - викласти теоретичний матеріал зв'язно й обґрунтовано;
  - навести вірне рішення задачі;
  - можливі помилки у відповідях на тести.
3. Для отримання оцінки «задовільно» (15-24 бала) студент повинен:
  - викладати теоретичний матеріал у доступній для розуміння формі;
  - можливі помилки при розв'язанні задачі та в тестах.
4. Оцінку «незадовільно» (1-14 балів) отримують студенти, відповіді яких можуть бути оцінені нижче вимог, сформульованих у попередніх пунктах.

Кожне завдання екзамену оцінюється окремо. Загальна оцінка дорівнює середній арифметичній із суми оцінок кожного завдання. Якщо одна з оцінок «незадовільно», то загальна оцінка не може бути вищою за «задовільно».

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни «Система національних рахунків» визначається як загальна оцінка, яка враховує оцінки з кожного виду контролю (оцінки проміжного контролю за роботу протягом семестру та оцінка за результатами підсумкового екзамену).

У відповідності до набраних студентом балів оцінка знання матеріалу проводиться за чотирирівневою системою згідно з Методикою переведення показників успішності знань студентів.

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90-100	відмінно	зараховано
80-89	добре	
70-79		
60-69	задовільно	
50-59		
1-49	незадовільно	не зараховано

## 9. Рекомендована література

### Основна література

1. Боровиков В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. / В. Боровиков – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.
2. Поліщук (Буреннікова) Н. В. Математичні методи економічного аналізу : теорія і практика : навч. посібн. / Н. В. Поліщук, Ю. Ю. Буренніков. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 292 с.
3. Статистика: навч.-метод. посібн. / О.С. Корепанов, Ю.О. Лазебник, Т.В. Пономарьва та ін. - ХНУ ім. В.Н. Каразіна, Х. : Видавництво ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2014. – 154 с.
4. Box G. Time Series Analysis : Forecasting and Control / G. Box, G. Jenkins, G. Reinsel / John Wiley & Sons. – 2013.
5. Kleinbaum D. Applied Regression Analysis and Other Multivariable Methods / D. Kleinbaum, L. Kupper, A. Nizam et al. – Cengage Learning, 2013.
6. Lyman R. An Introduction to Statistical Methods and Data Analysis / R. Lyman, Ott Michael Longnecker / Sixth Edition. – Texas A&M University : Brooks/Cole, Cengage Learning, 2010.
7. Sukumar Arun. Applied Business Analysis / Arun Sukumar. – Lucian Tipi ; Jayne Revill, 2016.

### Допоміжна література

1. Ковалевский Г. В. Статистика: учебник / Г. В. Ковалевский. – Х.: ХНАГХ, 2012. – 445 с.
2. Кулинич О. І. Економетрія: навч. посібник / О. І. Кулинич. – Хмельницький: Поділля, 2003. – 215 с.
3. Кулинич О. І. Теорія статистики: підручник / О. І. Кулинич, Р. О. Кулинич. – 5-те вид. перероб. і доп. – К.: Знання, 2010. – 239 с.
4. Статистика: структурно-логічні схеми та задачі: навч. посіб. / А. М. Єріна, В. Б. Захожай, І. Г. Манцуров та ін.; за наук. ред. А. М. Єріної. – К.: КНЕУ, 2007. – 304 с.

## 10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Статистичне моделювання та прогнозування: Практикум із використанням MS Excel та ППП Statistica / упоряд. Г. С. Корепанов, О. С. Корепанов, Ю. О. Лазебник, Т. Г. Чала, Д. І. Черненко // Економ.факультет ХНУ ім. В. Н. Каразіна, Х. : Видавництво ФОП Тагаєв П. О., 2017. – 92 с.
2. Нормативно-правова база [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України; Урядовий портал. – Офіц. веб-сайт. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/control/npd/list>.
3. Нормативно-правові акти [Електронний ресурс] // Урядовий портал. Єдиний веб-портал виконавчої влади України. – Режим доступу: [http://www.me.gov.ua/control/uk/publish/category/main?cat\\_id=32854](http://www.me.gov.ua/control/uk/publish/category/main?cat_id=32854).
4. Статистична інформація [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України; за ред. О. Г. Осауленка // Офіційний сайт державної служби статистики України. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
5. Economicus.ru – економічний портал. Галерея економістів [Електронний ресурс] / А. Абрамков, Е. Лукьяненко, О. Куликова и др.; сост. и ред. А. Скоробогатов, А. Дмитриев, М. Сторчевой. – Режим доступу: [http://gallery.economicus.ru/cgi-ise/gallery/g\\_homen.pl](http://gallery.economicus.ru/cgi-ise/gallery/g_homen.pl).
6. Загальноакадемічний портал наукової періодики. Національна академія наук України [Електронний ресурс] / Л. Костенко, Є. Копанєва // Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/NTI/search.html>.