

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ ІНСТИТУТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор АДІ ДВНЗ «ДонНТУ»
М. М. Чальцев
3.01.2013 р.

Кафедра «Менеджмент організацій»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
ІЗ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОГНОЗУВАННЯ»
(ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ 6.030601
«МЕНЕДЖМЕНТ» ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ)**

17/100-2013-01

«РЕКОМЕНДОВАНО»
Навчально-методична комісія
факультету
«Економіка та управління»
Протокол № 1
від 16.09.2012 р.

«РЕКОМЕНДОВАНО»
Кафедра
«Менеджмент організацій»
Протокол № 1
від 01.09.2012 р.

УДК 338(071)

Методичні вказівки до самостійної роботи із дисципліни «Прогнозування» (для студентів напряму підготовки 6.030601 «Менеджмент» заочної форми навчання) [Електронний ресурс] / укладач: О. Г. Курган. – Електрон. дані. – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2013. – 1 електрон. опт. диск (CD-R); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 MB RAM; WINDOWS 98/2000/NT/XP; MS Word 2000. – Назва з титул. екрану.

У методичних вказівках наведено нормативну програму дисципліни «Прогнозування» та питання до підсумкового контролю. Для виконання індивідуального завдання наведено орієнтовану тематику рефератів, варіанти задач, порядок їх оформлення та методичні рекомендації щодо розв'язання.

Укладач: Курган О. Г., к.е.н., доц.

Відповідальний за випуск: Мельникова О. П., д.т.н., проф.

Рецензент: Вовк Л. П., д.т.н., проф.

© Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Автомобільно-дорожній інститут, 2013

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	5
2 РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ «ПРОГНОЗУВАННЯ»	6
3 ПЛАНИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З КУРСУ «ПРОГНОЗУВАННЯ».....	7
3.1 Лабораторна робота № 1	7
3.2 Лабораторна робота № 2	8
4 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО НАПИСАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ «ПРОГНОЗУВАННЯ»	9
4.1 Вимоги щодо написання контрольної роботи	9
4.2 Тематика теоретичних питань контрольної роботи	9
4.3 Методичні рекомендації до розв'язання задач	10
4.4 Варіанти задач	15
4.5 Приклади оформлення задач	18
5 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ	20
5.1 Перелік запитань до модульно-рейтингового контролю знань	20
СЛОВНИК ЗАГАЛЬНИХ ТЕРМІНІВ	25
ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	26
ДОДАТОК А ТИТУЛЬНИЙ АРКУШ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ.....	28

ВСТУП

Закономірності прогнозування почали з'ясовувати лише впродовж останніх десятиліть. Цей факт пояснюється слабкою потребою в минулому практичної економіки в прогнозах, які б відображали реакцію об'єкта на управління. Постійний соціально-економічний розвиток суспільства потребує невпинного ускладнення процедури управління. За ринкових умов прогнозування стає одним із вирішальних наукових чинників формулювання стратегії й тактики суспільного розвитку. Соціально-економічні прогнози необхідні для визначення можливих цілей розвитку суспільства, забезпечення досягнення їх, сприяють зростанню економічних ресурсів для здійснення найімовірніших та економічно ефективних варіантів довготермінових, середньотермінових і поточних програм, обґрунтуванню основних напрямів економічної й технічної політики, вможливають передбачення наслідків рішень і заходів, що їх вживають у кожен поточний момент, тому знання дисципліни необхідно для плідної творчої діяльності сучасного фахівця-бакалавра з менеджменту за спеціальністю «Менеджмент організацій».

Мета викладання дисципліни полягає в забезпеченні майбутніх бакалаврів із менеджменту загальними теоретичними та практичними знаннями, вміннями та навичками прогнозування соціально-економічних процесів, що необхідні для успішної трудової діяльності.

Основними задачами вивчення дисципліни є:

- 1) вивчення поняття й складових елементів процесу прогнозування;
- 2) засвоєння основних методів та правил складання прогнозів, їх видів;
- 3) дослідження методологічних основ статистичного моделювання та прогнозування;
- 4) розвиток у студентів навичок і умінь використовувати методи аналізу й прогнозування на макро- та мікрорівні.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Самостійна робота студентів є невід'ємним структурним елементом дисципліни «Прогнозування».

Самостійна робота студентів – один із основних засобів оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від аудиторних навчальних занять.

Головною метою самостійної роботи є закріплення, розширення та поглиблення набутих у процесі аудиторної роботи знань, вмій та навичок, а також самостійне вивчення та засвоєння нового матеріалу під керівництвом викладача, але без його безпосередньої участі.

Питання, що виникають у студентів стосовно виконання запланованих завдань, вирішуються на консультаціях, які проводяться згідно з графіками, що затверджені кафедрою.

Самостійна робота студентів над навчальною дисципліною «Прогнозування»:

- підготовка до семінарських (практичних) занять;
- підготовка до виконання модульних (контрольних) завдань;
- виконання домашніх (розрахункових) завдань;
- виконання завдань дослідницького характеру;
- критичний огляд наукових публікацій за обраною проблематикою;
- розробка пропозицій щодо вирішення виявлених проблем;
- розробка прогнозів з обраної проблематики;
- презентація результатів дослідження на задану тематику, у т. ч. виступ на конференції.

Усі завдання самостійної роботи студентів поділяються на обов'язкові та вибіркові, виконуються у встановлені терміни, з відповідною максимальною оцінкою та передбачають певні форми звітності щодо їх виконання. Обов'язкові завдання виконуються обов'язково кожним студентом у процесі вивчення дисципліни, вибіркові завдання є альтернативними.

2 РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ «ПРОГНОЗУВАННЯ»

Таблиця 3.1 – Теми і зміст лекцій

№ з/п	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	Тема 1 <i>«Основні поняття теорії прогнозування»</i> 1.1 Методологія прогнозування 1.2 Системний підхід у прогнозуванні 1.3 Складні системи 1.4 Об'єкти прогнозування 1.5 Показники прогнозування 1.6 Два підходи до прогнозування 1.7 Тренди в прогнозуванні 1.8 Оцінка якості прогнозування	6	2
2	Тема 2 <i>«Прогнозування із залученням колективу експертів»</i> 2.1 Метод Дельфи 2.2 Облік фону прогнозування 2.3 Метод «Дерева цілей» 2.4 Метод прогнозного графу	6	2
3	Тема 3 <i>«Метод найменших квадратів»</i> 3.1 Виведення формул методу найменших квадратів 3.2 Виведення формул для багатofакторного випадку	6	2
4	Тема 4 <i>«Адаптивні методи прогнозування»</i> 4.1 Експоненціальне згладжування 4.2 Моделі лінійного зростання 4.3 Сезонні моделі 4.4 Метод групового обліку аргументів	6	2
5	Тема 5 <i>«Прогнозування на основі імітаційного моделювання»</i> 5.1 Основні поняття імітаційного моделювання 5.1.1 Етапи організації імітаційного експерименту. 5.1.2 Правила автоматичної зупинки імітаційного експерименту. 5.1.3 Приклад завдання імітаційного моделювання 5.2 Імітаційне моделювання фірми, галузі 5.2.1 Модель конкурентної галузі 5.2.2 Статистичне прогнозування за допомогою павутиноподібної моделі фірми	8	2
	Всього лекційних занять	32	10

3 ПЛАНИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З КУРСУ «ПРОГНОЗУВАННЯ»

3.1 Лабораторна робота № 1

Тема «Екстраполяція тренду»

Мета роботи: навчитися використовувати метод екстраполяції тренду для побудови лінійної моделі; оцінити адекватність побудованої моделі та щільність зв'язку між результуючим показником (функцією) і факторіальною ознакою (аргументом).

У ході виконання лабораторної роботи студент проводить наступні розрахунки:

1. Визначаються параметри рівняння за допомогою найменших квадратів.
2. Проводиться оцінка якості рівнянь за системою показників (характеристик):

– визначення коефіцієнта парної кореляції – для лінійного рівняння й парно-кореляційного рівняння – для всіх нелінійних рівнянь. Вони відображають щільність зв'язку між результуючим показником (функцією) і факторіальною ознакою (аргументом);

– розраховується середня помилка апроксимації;

– розраховується середньоквадратичне відхилення між фактичними і розрахунковим значенням функції;

– розраховується середнє відхилення між фактичним і розрахунковим значенням функції.

3. Після проведених розрахунків студент робить висновок про адекватність отриманого рівняння та будує лінію тренду.

Обсяг самостійної роботи на виконання завдання – 4 години.

Питання для самоконтролю:

1. Пояснити сутність методу екстраполяції тренду на основі аналітичних рядів динаміки.

2. Охарактеризувати принцип побудови лінійної залежності при побудові тренду.

3. Перелічити параметри оцінки адекватності побудованої моделі.

Рекомендована література:

1. Пашута М. П. Прогнозування та макроекономічне планування: навч. посіб. / М. П. Пашута, А. В. Каліна. – К.: МАУП, 2006. – 357 с.
2. Єріна А. М. Стратегічне моделювання та прогнозування: навч. посібник / А. М. Єріна. – К.: КНЕУ, 2001. – 344 с.
3. Каліна А. В. Сучасний економічний аналіз і прогнозування: навч.-мет. посібник / А. В. Каліна, М. І. Конєва. – К.: МАУП, 1998. – 320 с.
4. Грабовецький Б. Є. Економічне прогнозування та планування: навч.

- посібник / Б. Є. Грабовецький. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 188 с.
5. Глівенко С. В. Економічне прогнозування: навч. посібник / С. В. Глівенко, М. О. Соколов, О. М. Теліженко. – 3-тє вид., доп. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. – 207 с.
6. Владимірова Л. П. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: учеб. пособие / Л. П. Владимірова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2004. – 400 с.
7. Воронкова В. Г. Соціально-економічне прогнозування: навч. посібник / В. Г. Воронкова. – К.: Професіонал, 2004. – 288 с.

3.2 Лабораторна робота № 2

Тема «Прогнозування методом експоненціального згладжування»

Мета роботи: опанувати методику побудови прогнозу методом експоненціального згладжування. Навчитися розраховувати експоненціальні середні, довірчий інтервал прогнозу, помилку прогнозу.

Одним із методів адаптивного прогнозування виступає метод експоненціального згладжування. Сутність цього методу полягає в тому, що кожен елемент (рівень) часового ряду згладжується за допомогою зваженої ковзаючої середньої, причому її вага зменшується по мірі віддалення від кінця ряду.

У ході виконання роботи студент у якості розрахункової бази застосує дані та результати розрахунків лабораторної роботи № 1.

1. Поетапно розраховуються наступні показники:

- параметр α ;
- експоненціальні середні;
- коефіцієнти a_0 и a_1 .

2. Будується прогноз.

3. Розраховується довірчий інтервал прогнозу.

4. Обчислюється помилка прогнозу.

Обсяг самостійної роботи на виконання завдання – 4 години.

Питання для самоконтролю:

1. Охарактеризувати основні переваги експоненціального згладжування як методу прогнозування.

2. Пояснити відміну в розрахунках експоненціальних середніх для першого року та для наступних років.

3. Пояснити принцип побудови прогнозу за методом експоненціального згладжування.

4. Пояснити принцип розрахунку помилки прогнозу.

5. Охарактеризувати сутність поняття «довірчий інтервал прогнозу» та пояснити принципи його розрахунку.

4 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО НАПИСАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ «ПРОГНОЗУВАННЯ»

4.1 Вимоги щодо написання контрольної роботи

Мета контрольної роботи полягає в тому, щоб допомогти студентам у вивченні курсу «Прогнозування», а також перевірити засвоєння ними навчального матеріалу, вміння самостійно аналізувати конкретну ситуацію та правильно застосовувати отримані навички.

Контрольна робота складається з одного теоретичного запитання та двох задач.

Вибір варіанта 1-ї задачі (від 1-го до 9-го) для виконання другого етапу контрольної роботи визначається за передостанньою цифрою в номері залікової книжки студента, вибір варіанта 2-ї задачі (від 1-го до 9-го) визначається останньою цифрою в номері залікової книжки. Коли ці цифри 01 або 10 – студент обирає варіант 1-ї задачі за цифрою в номері залікової книжки, яка передує їм, варіант 2-ї задачі – 10-й. У випадку, коли обидві останні цифри однакові (11 або 22), студент також обирає варіант 1-ї задачі згідно з цифрою в номері залікової книжки, що передує їм, а варіант 2-ї задачі – 11-й або 22-й відповідно.

Контрольна робота повинна бути виконана обсягом 12–16 аркушів формату А4 за власним варіантом. Заміна варіантів не допускається. Зразок оформлення титульної сторінки надається в додатку А.

Починаючи розв'язувати задачу, треба передусім уважно вивчити відповідний матеріал у літературі, ознайомитись з методичними рекомендаціями, які наведені в методичних вказівках.

Рішення повинно являти собою розгорнуту й обґрунтовану відповідь на поставлені запитання, а також на питання, що виникають у результаті логічного аналізу умов задачі.

Контрольна робота повинна містити список використаних джерел.

4.2 Тематика теоретичних питань контрольної роботи

1. Сутність прогнозування та його зв'язок з іншими науками.
2. Система державних прогнозів, індикативних планів та програм економічного й соціального розвитку України та її регіонів.
3. Сутність, функції та значення прогнозування соціально-економічного розвитку.
4. План як інструмент державного регулювання. Автоматизована система планових розрахунків.
5. Економічні закони та їх використання в прогнозуванні та плануванні.
6. Методологія прогнозування та макроекономічного планування.
7. Основні принципи прогнозування та планування.
8. Завдання прогнозування та макроекономічного планування.

9. Види прогнозів та макроекономічних планів.

10. Типи макроекономічних планів. Особливості директивного й недирективного планування.

11. Стратегічне планування та його принципи. Розробка планів на підприємствах.

12. Методи економічного прогнозування.

13. Методи макроекономічного планування.

14. Розробка програм економічного й соціального розвитку України та її регіонів.

15. Планові органи. Порядок формування прогнозів та планів.

16. Планування фінансів і розробка Державного та місцевих бюджетів.

17. Сутність формування національної програми розвитку машинобудівної підгалузі.

18. Схема розміщення продуктивних сил як специфічна форма передпланових досліджень.

19. Характеристика макроекономічних показників плану та порядок їх обчислення.

20. Суспільне виробництво й показники його ефективності.

21. Планування темпів, структури та пропорції економіки України в умовах її реформування.

22. Використання макроекономічної моделі для аналізу стану економіки.

23. Планування розвитку промисловості та її галузей.

24. Методи розрахунку обсягу виробництва продукції та обґрунтування використання виробничих потужностей промисловості України. Особливості планування обсягів виробництва на транспорті.

25. Трудові ресурси та праця. Зведений баланс трудових ресурсів.

26. Визначення зайнятості та безробіття. Планування та регулювання зайнятості населення.

27. Планування доходів та соціального забезпечення населення.

28. Державне регулювання розвитку соціальної сфери.

29. Державне регулювання оплати праці.

30. Соціальний захист населення, регулювання доходів і споживання.

Тема реферату обирається згідно з номером прізвища студента в списку групи.

4.3 Методичні рекомендації до розв'язання задач

Багатовимірне ранжування

При складанні опису об'єкта моделювання важливо впорядкувати одиниці сукупності за певними властивостями (якостями, цінностями), визначити належність кожної з них до певного типу. Якщо властивість характеризується од-

нією ознакою, то упорядкування одиниць сукупності здійснюється заміною значень цієї ознаки відповідними рангами. Оскільки властивості соціально-економічних явищ характеризуються, як правило, множиною ознак ($m > 2$), то при упорядкуванні одиниць сукупності виникає необхідність агрегування всіх ознак множини x в одну інтегральну оцінку G_j .

Агрегування ознак ґрунтується на теорії «адитивної цінності», згідно з якою цінність цілого дорівнює сумі цінностей його складових. Якщо ознаки множини X мають різні одиниці вимірювання, то адитивне агрегування потребує приведення їх до однієї основи, тобто попередньої стандартизації.

Найчастіше інтегральна оцінка G_j визначається як середня арифметична стандартизованих значень ознак z_{ij} . Так, для j -ї одиниці сукупності вона дорівнює, згідно з формулою 3.1:

$$G_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m z_{ij}. \quad (3.1)$$

Якщо ознаки множини різні за вагою, то кожній з них надається певна вага тобто інтегральна оцінка має форму середньої арифметичної зваженої, як у формулі 3.2:

$$G_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m z_{ij} \cdot \omega_i, \quad (3.2)$$

$$\text{де } \sum \omega_i = 1. \quad (3.3)$$

При формуванні ознакового простору важливо забезпечити інформаційну односпрямованість показників x_j . Фінансовий стан підприємства тим кращий, чим більші прибутки та менші витрати. Тобто прибутки і витрати інформаційно різноспрямовані, і це необхідно враховувати при агрегуванні їх в одну оцінку. З метою забезпечення інформаційної односпрямованості показників їх поділяють на стимулятори та дестимулятори. Зв'язок між оцінкою G і показником-стимулятором x_{st} , прямий, між оцінкою G і показником-дестимулятором x_{dst} – обернений. При агрегуванні дестимулятори перетворюються на стимулятори, наприклад,

$$x_{st} = 1 - x_{dst}, \quad \text{або} \quad x_{st} = 1 / x_{dst}.$$

На практиці застосовують різні способи стандартизації. Усі вони ґрунтуються на порівнянні емпіричних значень показника x_{ij} з певною величиною α . Такою величиною може бути максимальне x_{\max} , мінімальне x_{\min} , середнє \bar{x} чи еталонне x_0 , значення показника. Результат порівняння можна

представити відношенням $\frac{x_{ij}}{\alpha}$ або відхиленням $\frac{x_{ij} - \alpha}{q}$, де q – одиниця стандартизації.

Залежно від конкретної мети дослідження можна агрегувати лише додатні або лише від'ємні відхилення. Іноді усереднюють не модулі, а квадрати відхилень, використовуючи середню квадратичну.

Порівняльний аналіз у межах сукупності, в якій кожний показник має типовий середній рівень, здійснюється на основі агрегування відношень x_{ij} до середнього рівня \bar{x} , як у формулі 3.4:

$$G_j = \frac{1}{m} \sum_1^m \frac{x_{ij}}{\bar{x}}. \quad (3.4)$$

Очевидно, що при $G_j > 1$ рівень розвитку явища в j -й одиниці вищий за середній по сукупності, а при $G_j < 1$ – нижчий. Таку узагальнюючу оцінку називають багатовимірною середньою, а за її значенням здійснюють типологію одиниць сукупності, наприклад, автопідприємств за рівнем ефективності використання парку машин, агропідприємств – за рівнем забезпеченості ресурсами тощо.

Якщо ознаки множини різні за вагою, то багатовимірною середньою розраховується як арифметична зважена, згідно з формулою 3.5:

$$G_j = \sum_1^m \frac{x_{ij}}{x} \cdot \omega_i, \quad (3.5)$$

$$\sum \omega_i = 1. \quad (3.6)$$

де ω_i – вага i -ї ознаки.

Аналогічного змісту інтегральну оцінку можна обчислити й на основі часток, як у формулі 3.7:

$$d_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_i x_{ij}}, \quad (3.7)$$

де $\sum_i x_{ij}$ – загальний обсяг значень i -ї ознаки по сукупності в цілому;

x_{ij} – обсяг j -ї складової за цією ознакою.

Формула інтегральної оцінки представлена формулою 3.8:

$$G_j = \frac{n}{m} \sum_1^m d_{ij}. \quad (3.8)$$

Кластерні процедури класифікації

Кластер – це група, клас однорідних одиниць сукупності. Основне завдання кластерного аналізу – формування таких груп у багатовимірному просторі. Однорідність сукупності задається правилом обчислення певної метрики, що характеризує ступінь подібності (схожості) j -ї та k -ї одиниць сукупності. Такою метрикою може бути коефіцієнт подібності r_{jk} . Цей коефіцієнт використовується для випадків, коли значення ознаки представлені двійковим кодом. Розрахунок його ґрунтується на співвідношеннях кількості ознак, значення яких збігаються чи не збігаються.

Наприклад, оцінюється якість продукції за δ параметрами. Кожна одиниця сукупності характеризується вектором значень цих параметрів якості.

Для параметра, що відповідає стандарту, $\delta = 1$, а для параметра, що не відповідає стандарту, $\delta = 0$ (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Матриця значень параметрів якості

Одиниця сукупності	Параметр якості							
	а	б	в	г	д	е	є	ж
j	0	1	1	0	1	0	0	1
k	0	0	1	1	1	1	0	1

Частоти однакових і різних пар значень ознак зручно подавати у вигляді чотириклітинкової таблиці (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Частоти пари значень ознаки

Значення ознаки	1	0
1	a	b
0	c	d

У даному прикладі кількість пар однакових значень ознаки: одиничних – $a(1,1) = 3$; нульових – $d(0,0) = 2$. Кількість пар ознак, значення яких не збігаються: $b(1,0) = 1$; $c(0,1) = 2$.

За умови, що одиничні та нульові ознаки рівні за вагою, використовують відношення 3.9:

$$r_{jk} = \frac{a + d}{a + b + c + d}. \quad (3.9)$$

У практиці використовують багато інших оцінок ступеня подібності. Значення r_{jk} коливаються в межах $0 < r_{jk} < 1$. Очевидно, що різні коефіцієнти, розраховані для тих самих об'єктів, за величиною будуть різними. Вибір коефіцієнта r_{jk} визначається відносною значущістю одиничних і нульових ознак, важливістю порозрядного збігу чи незбігу інших значень, а отже, певною мірою є суб'єктивним.

Нелінійна регресія

При моделюванні взаємозв'язків на динамічних рядах широко використовуються відносні величини, передусім індекси. Це пояснюється більшою їх сталістю в часі порівняно з абсолютними величинами. Описуються такі взаємозв'язки ступеневою функцією 3.10:

$$Y = Ax_1^{b_1} x_2^{b_2} x_3^{b_3} \dots x_m^{b_m}, \quad (3.10)$$

де b_m – коефіцієнт еластичності, який показує, на скільки % у середньому зміниться y зі зміною x_i на 1 % за умови незмінності інших факторів.

Тобто коефіцієнт еластичності – це відносний ефект впливу i -го фактора на Y .

Ступенева функція лінійна в логарифмах, а тому параметри її визначаються методом найменших квадратів. Класичним прикладом такого типу нелінійної функції є виробнича функція Кобба–Дугласа, яка описує співвідношення між факторами та результатом виробництва на будь-якому рівні економічної діяльності (фірма, галузь, регіон, економіка в цілому), як у формулі 3.11:

$$Q = A \cdot K^\alpha \cdot L^\beta, \quad (3.11)$$

де Q – результат виробництва;

K^α – основний капітал;

L^β – трудові затрати (кількість зайнятих).

Параметри α і β – коефіцієнти еластичності: α характеризує відносний приріст результату на одиницю приросту капіталу при $L = \text{const}$, а β – відносний приріст результату на одиницю приросту трудових затрат при $K = \text{const}$. Капітал і трудові затрати розглядаються як фактори екстенсивного розвитку (залучення нових ресурсів). При трудомісткому виробництві $\alpha > \beta$, при фондомісткому – $\beta > \alpha$. У виробничій функції закладено умову, за якою $(\alpha + \beta) = 1$, тобто результат зростає у такій же пропорції, як і фактори. Параметр A призводить масштаб (розмірність) факторів до масштабу результату. При використанні індексів $A = 1$, а тренд результату, зумовлений дією інших, не екстенсивних факторів, враховується в моделі змінною часу $e^{\lambda t}$. Модель набуває вигляду 3.12:

$$Q = A \cdot K^\alpha \cdot L^\beta \cdot e^{\lambda t}, \quad (3.12)$$

де α – характеризує темп приросту функції за рахунок не екстенсивних факторів, зокрема неуречевлених факторів НТП (вдосконалення технології, зростання кваліфікації робітників тощо).

Цей варіант моделі називають виробничою функцією Тімбергена.

Застосувавши до неї логарифмічне диференціювання, як у формулі 3.13, дістанемо модель, яка описує взаємозв'язок темпів приросту:

$$q = \alpha k + \beta l + \lambda, \quad (3.13)$$

де q , k , l – темпи приросту відповідно до результату, капіталу й трудових витрат.

На основі такої моделі можна визначити внесок екстенсивних та інтенсивних факторів у розвиток процесів відтворення за формулами 3.14 та 3.15.

$$d_{екс} = (\alpha k + \beta l) / q, \quad (3.14)$$

$$d_{інт} = \lambda / q. \quad (3.15)$$

4.4 Варіанти задач

ВАРІАНТ 1

За даними, що наведені в табл. 3.3, визначте рейтинги банків за достатністю капіталу. Класифікуйте показники на стимулятори та дестимулятори.

Таблиця 3.3 – Вихідні дані до задачі варіанта 1

Показник	Банк			
	А	Б	В	Г
H_1 – відношення зобов'язань до капіталу	16	14	11	15
H_2 – достатність капіталу	12	7	10	13
H_3 – ліквідність балансу	2,24	1,16	0,74	1,23
H_4 – ліквідність активів	0,18	0,21	0,32	0,24

Нормативи показників: H_1 – не більше 8; H_2 – не менше 0,5; H_3 – не більше 0,7; H_4 – не менше 0,5.

ВАРІАНТ 2

Визначте рейтинги регіонів за рівнем розвитку інформаційних комунікацій. Вихідні дані представлено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Вихідні дані до задачі варіанта 2

Показник на 1000 чол.	Регіон			У середньому по країні
	А	Б	В	
Кількість телевізорів	310	340	250	330
Кількість радіоприймачів	220	300	230	240
Кількість телефонів	105	150	100	120

ВАРІАНТ 3

Географічна структура зовнішньоекономічних зв'язків країни A з іншими країнами характеризується даними (%), що наведені в табл. 3.5.

Оцініть ступінь активності зовнішньоекономічної діяльності країни A з іншими країнами, зробіть висновки.

Таблиця 3.5 – Вихідні дані для задачі варіанта 3

Показник	Разом	У тому числі з країною				
		Б	В	Г	Д	Е
Експорт	100	28	12	36	15	9
Імпорт	100	39	17	24	8	12

ВАРІАНТ 4

Визначте рейтинги країн за рівнем науково-технічного розвитку Обґрунтуйте вибір узагальнюючого показника. Вихідні дані наведено у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Вихідні дані до задачі варіанта 4

Країна	Частка витрат на НДДКР у ВВП, %	Патенти у країні, тис. шт.	Обсяг експорту ліцензій, млн. грош. од.
А	2,4	15	720
Б	2,7	28	575
В	2,2	16	426
Г	2,5	32	682

ВАРІАНТ 5

Визначте рейтинги країн за рівнем економічного розвитку. Обґрунтуйте вибір узагальнюючої оцінки, класифікуйте показники на стимулятори та дестимулятори. Вихідні дані надано в табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Вихідні дані для задачі варіанта 5

Країна	ВВП на 1 кг енерговитрат	Норма інвестицій, %	Рівень безробіття, %	Державний борг, % до ВВП
А		25	14	28
Б	1,6	30	10	78
В	0,9	28	15	62
Г	1,4	20	13	56
Д		32	9	45

ВАРІАНТ 6

Визначити рейтинги інвестиційної привабливості компаній-постачальників електронного обладнання. Ознаковий простір представляють (%): x_1 – рентабельність виробництва, x_2 – ліквідність активів, x_3 – частка видатків на наукові дослідження. Класифікуйте показники на стимулятори та дестимулятори. Вихідні дані наведено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Вихідні дані до задачі варіанта 6

Компанія	x_{1j}	x_{2j}	x_{3j}
Motorola	20	35	31
Nec	17	30	25
Hitachi	16	29	29

ВАРІАНТ 7

На автопідприємствах міста на 100 автомобілів доводиться в середньому: 48 працівників, 2,6 одиниць рятувальної техніки і 40,5 гаражних приміщень. Середня оцінка стану рухомого складу – 52 бали. Оцінному ресурсному потенціалу підприємства, показникам стану рухливого складу та забезпеченості рятувальною технікою привласнюється вага 0,3; показникам забезпеченості трудовими ресурсами та кількості рятувальних засобів – 0,2. Визначити багатомірну середню забезпеченості ресурсами автопідприємства A , якщо на ньому значення цих показників складає відповідно 44; 2,9; 36,3; 58.

ВАРІАНТ 8

Визначити рейтинг виробничого потенціалу j -го автопідприємства регіону ($j = 1, 2, 3$), якщо на нього припадає: 31 % перевезень вантажів підприємств свого міста, 36 % – перевезень вантажів з інших міст регіону; 40 % перевезень вантажів за приватними замовленнями і 5 % перевезень вантажів для особистого споживання на автопідприємстві.

ВАРІАНТ 9

За даними табл. 3.9 щодо відповідності окремих параметрів робочого місця нормативам («0» – відповідає, «1» – не відповідає) обчисліть попарні міри подібності, на основі їх складіть матрицю подібності.

Таблиця 3.9 – Вихідні дані для задачі варіанта 9

Параметр робочого місця	Робоче місце				
	1	2	3	4	5
Безпека	1	0	0	1	0
Шум	1	0	1	1	0
Вібрація	1	1	0	1	0
Температура	0	1	1	0	1
Загазованість	0	1	0	1	0
Освітленість	1	0	0	0	0

ВАРІАНТ 10

Визначити індекс людського розвитку за методикою Програми розвитку ООН для країни, де очікувана тривалість життя – 69,4 роки, рівень освіти – 87 %, ВВП на душу населення – 5010 дол. США. Ознакову множину цього індексу представляють: x_1 – очікувана тривалість життя, x_2 – досягнутий рівень освіти, x_3 – реальний ВВП на душу населення. Одиниця стандартизації – теоретично можливий варіаційний розмах: для тривалості життя (років) – (85–25), для рівня освіти (%) (100–0), для ВВП на душу населення (дол. США) – (5120–100).

ВАРІАНТ 11

У табл. 3.10 наведено параметри макроекономічних функцій трьох індустріально розвинутих країн за період з 1950 по 1977 рр.: Q – валовий національний продукт; K – основні фонди, L – трудові ресурси.

Таблиця 3.10 – Вихідні дані до задачі варіанта 11

Країна	α	β	λ
А	0,438	0,547	1,14
В	0,499	0,479	0,68
С	0,384	0,5%	4,15

За значеннями параметрів функції зробити висновки про особливості економічного розвитку кожної з цих країн у післявоєнні роки. Визначити внесок екстенсивних та інтенсивних факторів у розвиток процесів відтворення.

ВАРІАНТ 12

За даними, наведеними в табл. 3.11 визначте темпи приросту ВВП кожної країни, оцініть вплив на динаміку ВВП екстенсивних та інтенсивних факторів.

Таблиця 3.11 – Вихідні дані до задачі варіанта 12.

Країна	Основні фонди		Трудові ресурси		λ
	Темп приросту	Еластичність	Темп приросту	Еластичність	
А	4,45	0,47	1,2	0,53	1,43
В	6,32	0,35	1,7	0,65	4,60

4.5 Приклади оформлення задач

У даному розділі наводиться приклад порядку розв'язання та оформлення задач 2-го етапу виконання контрольної роботи.

Приклад.

У табл. 3.12 наведено параметри макроекономічних функцій трьох індустріально розвинутих країн за період з 1950 по 1977 рр.: Q – валовий національний продукт; K – основні фонди, L – трудові ресурси.

Таблиця 3.12 – Вихідні дані до задачі варіанта 11

Країна	α	β	λ
А	0,438	0,547	1,14
В	0,499	0,479	0,68
С	0,384	0,5	4,15

За значеннями параметрів функції зробити висновки про особливості економічного розвитку кожної з цих країн у післявоєнні роки. Визначити внесок екстенсивних та інтенсивних факторів у розвиток процесів відтворення.

Розв'язання

За значеннями параметрів функції можна зробити висновки про особливості економічного розвитку кожної з цих країн у повоєнні роки.

Так, досягнення НТП найінтенсивніше впроваджувалися в економіці Японії: параметр λ вищий порівняно із США в 3,5 рази, порівняно з Великобританією – у 9 разів. Водночас японська економіка характеризується найнижчою капіталоємністю ($\alpha = 0,397$) і відносно високим рівнем ефективності використання трудових ресурсів ($\beta = 0,603$). Для американської економіки характерна збалансованість співвідношення еластичності капіталу та еластичності праці. Середні за рік темпи приросту в США у повоєнні роки становили (у %): валового національного продукту – 3,38, основних фондів – 2,79, трудових ресурсів – 1,46.

Внесок факторів у формування динаміки ВВП розраховується наступним чином:

$$d_{екс} = (\alpha K + \beta L) / q,$$

$$d_{інт} = \lambda / q$$

Таким чином, внесок факторів становить:

екстенсивних $d_{екс} = (0,447 \cdot 2,79 + 0,553 \cdot 1,46) / 3,38 = 0,625$;

інтенсивних $d_{інт} = 1,34 / 3,38 = 0,375$.

5 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

5.1 Перелік запитань до модульно-рейтингового контролю знань

1. Розкрити поняття «прогнозування», сфери застосування прогнозування для народного господарства, види прогнозування в часі.
2. Класифікація методів прогнозування (схема).
3. Основні ознаки системи.
4. Основні припущення при прогнозуванні систем і їх показників.
5. Підходи до дослідження систем: системний підхід, динамічний підхід, структурний підхід, екологічний підхід.
6. Підходи до дослідження систем: функціональний підхід, еволюційний підхід, економічний підхід, соціальний підхід.
7. Підходи до дослідження систем: інформаційний підхід, кібернетичний підхід, оптимізаційний підхід, ситуаційний підхід.
8. Розкрити поняття «Кібернетичне представлення систем», вказати переваги кібернетичного підходу до прогнозування.
9. Представити найбільш поширені способи представлення систем залежно від способів перетворення входів.
10. Поняття «Складна система» в прогнозуванні.
11. Принципи та цілі декомпозиції складних систем.
12. Укрупнена схема процесу прогнозування (схема).
13. Приклади складних систем.
14. Об'єкти прогнозування.
15. Складові частини інфраструктури.
16. Перерахувати, які питання вирішує передпрогнозний аналіз.
17. Перерахувати види ознак, які рекомендується вибирати як показників прогнозування.
18. Розкрити підходи до порівняння різнотипних ознак.
19. Два підходи до прогнозування.
20. Визначення тренду.
21. Оцінка якості прогнозування. Абсолютні показники.
22. Оцінка якості прогнозування. Порівняльні показники оцінки якості прогнозу.
23. Оцінка якості прогнозування. Якісні показники.
24. Перевірка прогнозу на адекватність.
25. Засоби, на основі яких досягається точність і надійність прогнозів на основі експертних оцінок.
26. Недоліки методу експертних оцінок як способу отримання прогнозів.
27. Метод Дельфи.

28. Облік фону прогнозування.
29. Метод «Дерева цілей».
30. Метод прогнозного графу.
31. Формули методу найменших квадратів для простих видів залежностей: лінійна функція.
32. Формули методу найменших квадратів для простих видів залежностей: квадратична функція.
33. Формули методу найменших квадратів для простих видів залежностей: статистична функція.
34. Формули методу найменших квадратів для простих видів залежностей: показова функція.
35. Формули методу найменших квадратів для простих видів залежностей: функція виду.
36. Метод найменших квадратів для багатofакторного випадку.
37. Особливості адаптивних методів прогнозування.
38. Експоненціальне згладжування.
39. Моделі лінійного зростання. Модель Брауна.
40. Моделі лінійного зростання. Двопараметрична модель Хольта.
41. Моделі лінійного зростання. Трьохпараметрична модель Боксу й Дженкінса.
42. Сезонні моделі. Сезонна модель Уінтерса.
43. Сезонні моделі. Модель із лінійним зростанням.
44. Сезонні моделі. Альтернативні сезонні моделі.
45. Основні поняття імітаційного моделювання.
46. Етапи організації імітаційного експерименту.
47. Правила автоматичної зупинки імітаційного експерименту. Правило зупинки при фіксованому обсягу вибірки.
48. Правила автоматичної зупинки імітаційного експерименту.
49. Правило зупинки послідовних випробувань.
50. Імітаційне моделювання фірми, галузі.
51. Модель конкурентної галузі.
52. Представлені дані щодо випуску продукції за роками, т:

t	1	2	3	4	5	6
y	20	21	21	23	25	24

Визначити:

Параметри рівняння a_0 та a_1 .

53. Представлені дані щодо випуску продукції за роками, т:

t	1	2	3	4	5	6
y	20	21	21	23	25	24

Визначити:

Коефіцієнт парної кореляції:

$$r = \frac{n\sum y_t - \sum y \sum t}{\sqrt{(n\sum t^2 - (\sum t)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}}.$$

54. Представлені дані щодо випуску продукції по роках, т:

<i>t</i>	1	2	3	4	5	6
<i>y</i>	20	21	21	23	25	24

Визначити:

Середню помилку апроксимації:

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum \frac{|y_t - y'_t|}{y_t} \cdot 100.$$

55. Представлені дані щодо випуску продукції за роками:

<i>t</i>	1	2	3	4	5	6
Виробництво продукції на 1 чол., т. (<i>y</i>)	20	25	31	31	40	56

Параметри рівняння $a_0 = 13,5$ та $a_1 = 5,75$.

$\alpha = 0,35$

Розрахувати експоненціальні середні:

$$\begin{aligned} S_t^{[1]}(y) &= \alpha y_t + (1-\alpha) S_{t-1}^{[1]}(y), \\ S_t^{[2]}(y) &= \alpha S_t^{[1]}(y) + (1-\alpha) S_{t-1}^{[2]}(y) \end{aligned}$$

56. Групі експертів було задано запитання про час здійснення певної події. Після проведення четвертого туру опитування отримано наступні результати

Час здійснення події, <i>x</i>	Кількість експертів, що відповіли на анкету (частота) <i>f</i>	Накопичувальні (кумулятивні) частоти відповідей експертів, <i>f</i>
До 3	5	5
3–5	7	12
5–7	15	27
7–9	25	52
11	20	72
11–13	15	87
13–15	10	97
Більше 15	3	100
Разом	100	–

Розрахувати моду:

$$M_0 = x_{M_0} + i_{M_0} \frac{(f_{M_0} - f_{M_{0-1}})}{(f_{M_0} - f_{M_{0-1}}) + (f_{M_0} - f_{M_{0+1}})}$$

57. Групі експертів було задано запитання про час здійснення певної події. Після проведення четвертого туру опитування отримані наступні результати

Час здійснення події, x	Кількість експертів, що відповіли на анкету (частота) f	Накопичувальні (кумулятивні) частоти відповідей експертів, f'
До 3	5	5
3–5	7	12
5–7	15	27
7–9	25	52
9–11	20	72
11–13	15	87
13–15	10	97
Більше 15	3	100
Разом	100	–

Розрахувати медіану:

$$M_e = x_{M_e} + i_{M_e} \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{M_e-1}}{f_{M_e}}$$

58. На автопідприємствах міста на 100 автомобілів доводиться в середньому: 48 працівників, 2,6 одиниць рятувальної техніки і 40,5 гаражних приміщень. Середня оцінка стану рухомого складу – 52 бали. Оцінному ресурсному потенціалу підприємства, показникам стану рухливого складу та забезпеченості рятувальною технікою привласнюється вага 0,3; показникам забезпеченості трудовими ресурсами та кількості рятувальних засобів – 0,2. Визначити багатомірну середню забезпеченості ресурсами авто підприємства A , якщо на ньому значення цих показників складає відповідно 44; 2,9; 36,3; 58.

59. За даними, які представлені в табл. 4.1, визначити рейтинги банків за достатністю капіталу. Класифікувати показники на стимулятори та дестимулятори.

Таблиця 4.1 – Похідні дані

Показник	Банк			
	А	Б	В	Г
H_1 – відношення зобов'язань до капіталу	16	14	11	15
H_2 – достатність капіталу	12	7	10	13
H_3 – ліквідність балансу	2,24	1,16	0,74	1,23
H_4 – ліквідність активів	0,18	0,21	0,32	0,24

60. Розкрити сутність прогнозування соціально-економічних процесів.

СЛОВНИК ЗАГАЛЬНИХ ТЕРМІНІВ

Прогноз – це зусилля, які докладаються з метою розрахувати майбутнє, і предмет цих зусиль, зміст наслідків, до яких вони призводять.

Прогнозування – це передбачення, яке базується на спеціальному науковому дослідженні. Це наукове, обґрунтоване системою встановлених причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей виявлення стану та вірогідних шляхів розвитку явищ і процесів.

Економічне прогнозування – це спосіб наукового передбачення основних напрямів розвитку економічної системи або її окремих елементів.

Планування – це цілеспрямована діяльність щодо забезпечення пропорційного й динамічного розвитку суспільства, визначення основних параметрів економіки в майбутньому періоді та досягнення їх з найменшими витратами суспільної праці.

Методологія – це сукупність методів та прийомів дослідження, які застосовуються в будь-якій науці з урахуванням специфіки об'єкта її пізнання.

Методологія прогнозування та планування – це сукупність методів, прийомів та принципів, які дозволяють сформулювати шляхи й методи забезпечення пропорційного збалансованого розвитку народного господарства.

Індикативний план – це рекомендована система планових завдань, що націлені на здійснення економічної політики держави, та заходів щодо їх реалізації шляхом створення державою таких умов для функціонування суб'єктів економіки, які б спонукали їх до виконання поставлених завдань.

Методи планування – це система засобів розробки, обґрунтування, взаємоузгодження й оптимізації планових завдань і показників.

Зайнятість – це сукупність соціально-економічних відносин між людьми з метою забезпечення працездатного населення робочими місцями, пов'язана з формуванням, розподілом і перерозподілом трудових ресурсів для участі в суспільно корисній праці та забезпечення розширеного відтворення робочої сили.

Безробіття – тимчасова незайнятість економічно активного населення.

Соціальна політика – це комплекс соціально-економічних піходів держави, підприємств, організацій, місцевих органів управління, що направлений на захист населення від безробіття, підвищення цін, знецінювання трудових заощаджень та ін.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

Основна:

1. Пашута М. Т. Прогнозування та програмування економічного і соціального розвитку: навч. посіб. / М. Т. Пашута. – К.: ЦНЛ, 2005. – 408 с.
2. Єріна А. М. Стратегічне моделювання та прогнозування: навч. посібник / А. М. Єріна. – К.: КНЕУ, 2001. – 344 с.
3. Чернышев С. А. Моделирование экономических систем и прогнозирование их развития: учеб. для вузов / С. А. Чернышев. – М.: Изд-во МГТУ, 2003. – 232 с.
4. Басовский Х. Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: учеб. пособие / Х. Е. Басовский. – 3-е изд. – М.: ИНФА, 2008. – 260 с.
5. Грабовецький Б. Є. Економічне прогнозування та планування: навч. посібник / Б. Є. Грабовецький. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 188 с.
6. Воронкова В. Г. Соціально–економічне прогнозування: навч. посіб / В. Г. Воронкова / Міністерство освіти і науки України. – К.: Професіонал, 2004. – 288 с.
7. Касьяненко В. О. Моделювання та прогнозування економічних процесів: навч. посіб. / В. О. Касьяненко. – Суми: Унів. кн., 2006. – 185 с.
8. Владимірова Л. П. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: учеб. пособие / Л. П. Владимірова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2004. – 400 с.

Додаткова:

1. Глівенко С. В. Економічне прогнозування: навч. посібник / С. В. Глівенко, М. О. Соколов, О. М. Теліженко. – 3-тє вид., доп. – Суми: Університетська книга, 2004. – 207 с.
2. Настенко А. Д. Прогнозирование отраслевого и регионального развития / А. Д. Настенко. – М.: Гемос АРВ, 2002. – 144 с.
3. Ханк Д. Бизнес–прогнозирование / Д. Ханк, Е. Джон. – М.; СПб.; К.: Вильямс, 2003. – 656 с.
4. Чертыкин Е. М. Статистические методы прогнозирования / Е. М. Чертыкин. – М.: Статистика, 1975. – 184 с.
5. Дуброва Т. А. Статистические методы прогнозирования: учеб. пособие для вузов / Т. А. Дуброва. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 206 с.
6. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: учеб. пособ. / под ред. Морозовой В. А. – 2-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 279с.
7. Герасенко В.П. Прогнозирование и планирование экономики: практикум: учеб. пособие. – Мн.: Новое знание, 2001. – 192 с.
8. Костина Н. И. Финансовое прогнозирование в экономических системах: учеб. пособие для вузов / Н. И. Костина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 285 с.

Методична:

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Прогнозування» (для студентів спеціальності 7.050201 «Менеджмент організацій» усіх форм навчання) / укладачі: С. В. Коверга, О. Г. Курган, Ю. В. Гришина. – Горлівка: АДІ ДВНЗ «ДонНТУ», 2009. – 47с.

ДОДАТОК А
ТИТУЛЬНИЙ АРКУШ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра «Менеджмент організацій»

Контрольна робота
з дисципліни « _____ »
на тему « _____ »

Виконав(ла)
студент(ка) _____ курсу
групи _____

_____ Прізвище, ім'я, по батькові

Шифр _____

Перевірив(ла)

_____ Прізвище, ім'я, по батькові

Горлівка 2013