

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДЛЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ І САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

МІСЬКІ ТА РЕГІОНАЛЬНІ ЛОГІСТИЧНІ СИСТЕМИ

*(для студентів 5 курсу денної форми навчання
спеціальності 7.03060107 і 8.03060107 «Логістика»)*

**ХАРКІВ
ХНАМГ
2012**

Методичні вказівки для практичних занять і самостійної роботи з навчальної дисципліни «Міські та регіональні логістичні системи» (для студентів 5 курсу денної форми навчання спеціальності 7.03060107 і 8.03060107 «Логістика») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Н. У. Гюлев. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 24 с.

Укладач: к. т. н., доц., Н. У. Гюлев

Рецензент: к. т. н., доц., Д. Н. Рославцев

Рекомендовано кафедрою транспортних систем і логістики,
протокол № 1 від 28.06.2011 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ.....	4
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.1 МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ	4
Завдання 1. Визначення місця розміщення логістичного центру.....	4
Завдання 2. Розташування нових елементів логістичної системи	9
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.2 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ РЕГІОНАЛЬНИХ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ	11
Завдання 3. Завдання єдиного середнього	11
Завдання 4. Завдання охоплення	12
Завдання 5. Завдання визначення максимального потоку	13
Завдання 6. Розрахунок показників інтегрованої організації руху матеріа- льного потоку	17
2. САМОСТІЙНА РОБОТА.....	20
2.1 Мета виконання самостійної роботи.....	20
2.2 Контрольні запитання з дисципліни для самооцінки знань.....	22
2.3 Питання до заліку.....	23
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	23

ВСТУП

Мета методичних вказівок – закріпити теоретичні знання і набути практичні навички самостійного розв’язання економічних задач, що належать до різних розділів дисципліни «Міські та регіональні логістичні системи».

Практичні завдання складаються з 6 завдань відповідно до робочої програми дисципліни.

У вказівках до виконання кожного визначеного завдання викладаються загальні методичні положення.

Кожен студент виконує індивідуальне завдання за варіантом, визначеним викладачем. Розв’язання задач варто розпочинати після вивчення теоретичного матеріалу з відповідної теми. Розв’язання задач може бути виконане за допомогою сучасних комп’ютерних засобів, зокрема табличних додатків.

Задачі в міру їхнього розв’язання здаються викладачеві для перевірки. Студенти, що не подали викладачеві виконані завдання, до складання заліку з дисципліни не допускаються.

1. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.1 МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ

Завдання 1. Визначення місця розміщення логістичного центру

На території району (рис. 1) є 9 магазинів, що торгують автомобільними запчастинами.

1. Знайти орієнтовне місце для розташування складу, що буде забезпечувати магазини, методом пошуку центра ваги вантажопотоків.

2. Визначити методом пробної точки вузол транспортної мережі прямокутної конфігурації, у якому можна розмістити розподільчий склад.

3. Методом часткового перебирання знайти вузол транспортної мережі, що рекомендується для розміщення складу, який буде забезпечувати магазини запчастинами.

Визначити орієнтовне місце для розташування складу, що обслуговує магазини.

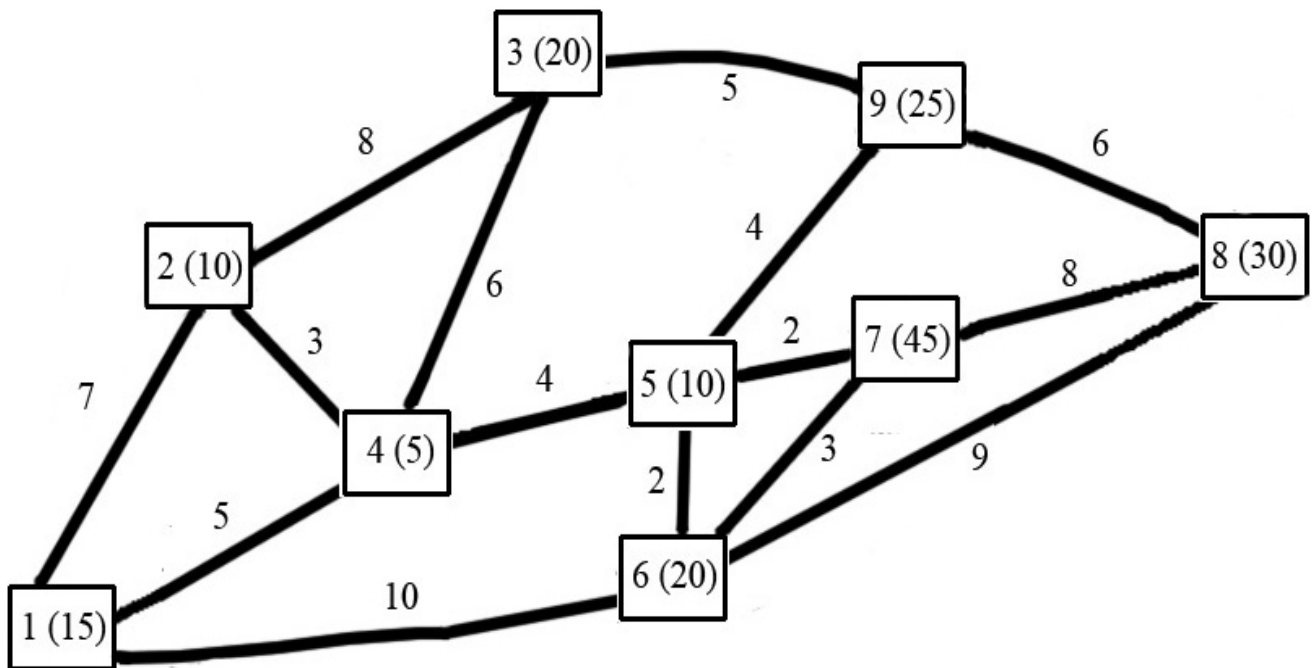


Рис. 1 – Карта району обслуговування: $5(10)$ – № магазину і його вантажообіг (наприклад, магазин №5, вантажообіг 20 т/міс.); 7 – відстань між магазинами, що обслуговуються (споживачами матеріального потоку), км; ——— – автомобільні дороги.

Вихідні дані

У табл. 1 наведені координати магазинів, що обслуговуються, у прямокутній системі координат, а також їх місячний вантажообіг.

Таблиця 1 – Вантажообіг і координати магазинів, що обслуговуються

№ магазину	Координата X, км	Координата Y, км	Вантажообіг, т/міс
1	$10 + i$	$10 - j$	$15 + i$
2	$23 - i$	$41 + j$	$10 + j$
3	$48 + i$	$59 - j$	$20 - i$
4	$36 - i$	$27 + j$	$5 + j$
5	$60 + i$	$34 - j$	$10 + i$
6	$57 - i$	$15 + j$	$20 - j$
7	$81 + i$	$40 - j$	$45 + i$
8	$106 - i$	$45 + j$	$30 + j$
9	$75 + i$	$55 - j$	$25 - j$

i – остання цифра номеру залікової книжки;

j – передостання цифра номеру залікової книжки.

Короткі теоретичні відомості

Завдання визначення місця розташування розподільчого центру на території, що обслуговується, може формулюватися як пошук оптимального або субоптимального (близького до оптимального) рішення. Наукою та практикою розроблені різні методи вирішення завдань обох видів.

Завдання вибору оптимального місця розташування вирішуються повним перебором й оцінкою всіх можливих варіантів розміщення розподільчого центру і виконуються на ЕОМ методами математичного програмування. Однак на практиці в умовах розгалужених транспортних мереж цей метод може виявитися непридатним, тому що кількість можливих варіантів у міру збільшення масштабів мережі, а з ними й трудомісткість рішення зростають за експонентою.

Набагато менші за трудомісткістю субоптимальні методи визначення місця розміщення розподільчого центру. Ці методи ефективні для вирішення значних практичних завдань. Вони не забезпечують відшукування оптимального рішення, однак дають добрий, близький до оптимального результат при невисокій складності обчислень.

Методика виконання розрахунків

1. Користуючись вихідними даними – координатами магазинів на околицях, де рекомендується організувати роботу розподільчого складу – побудувати креслення у прямокутній системі координат. Для цього на міліметровий папір (або аркуш у клітинку) треба нанести координатні осі, а потім точки, в яких розміщено магазини. Масштаб обрати наступний: один міліметр – 1 км.

Основним (але не єдиним) фактором, що впливає на вибір місця розташування складу, є розмір витрат на доставку товарів зі складу до магазинів. Мінімізувати ці витрати можна, розмістивши склад на околицях центрів ваги вантажопотоків.

Координати центру ваги вантажних потоків ($X_{\text{склад}}, Y_{\text{склад}}$), тобто точки, у межах якої може бути розміщений розподільчий склад, визначають за формулами:

$$X_{\text{склад}} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i \times \Gamma_i)}{\sum_{i=1}^n \Gamma_i}, \quad (1.1)$$

$$Y_{\text{склад}} = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i \times \Gamma_i)}{\sum_{i=1}^n \Gamma_i}, \quad (1.2)$$

де Γ_i – вантажообіг i -го магазину;

X_i, Y_i – відповідні координати i -го магазину;

n – кількість магазинів.

Точка території, що забезпечує мінімум транспортної роботи на доставку, у загальному випадку не збігається зі знайденим центром ваги, але, як правило, перебуває десь недалеко. Підібрати прийнятне місце для складу дозволить наступний аналіз можливих місць розміщення на околицях знайденого центра ваги (у межах цієї роботи не проводиться). При цьому необхідно оцінити транспортну доступність місцевості, розмір і конфігурацію можливої ділянки, а також урахувати плани місцевих органів влади відносно певної території.

Застосування описаного методу має обмеження. У моделі відстань від пункту споживання матеріального потоку (магазину) до місця розміщення розподільчого складу враховується по прямій. У зв'язку з цим район, що моделюють, мусить мати розвинену мережу доріг, тому що в протилежному випадку буде порушено основний принцип моделювання – принцип подоби моделі та об'єкта, що моделюють.

2. Завдання виконують на кресленні, зробленому при виконанні завдання 1. Основою виконання завдання 2 є вивчення методу визначення оптимального місця розміщення розподільчого складу у випадку прямокутної конфігурації мережі автомобільних доріг. Цей метод називається «методом пробної точки».

Введемо поняття пробної точки відрізка, а також поняття лівого та правого вантажообігів пробної точки.

Пробною точкою відрізка назвемо будь-яку точку, що перебуває на цьому відрізку і не приналежна його споживачам (тобто пробна точка не збігається із відповідними координатами магазинів).

Лівий вантажообіг пробної точки – сумарний вантажообіг споживачів, розташованих на всій ділянці обслуговування ліворуч від пробної точки.

Правий вантажообіг пробної точки – вантажообіг споживачів, розташованих праворуч від пробної точки.

Ділянку обслуговування перевіряють починаючи з крайнього лівого кінця. Спочатку аналізують перший відрізок ділянки, на якому ставлять пробну точку й підраховують суму вантажообігів споживачів, що перебувають ліворуч і праворуч від поставленої точки. Якщо вантажообіг споживачів, що перебувають праворуч, більше, тоді перевіряють наступний відрізок. Якщо менше, тоді приймають рішення про розміщення складу на початку аналізованого відрізка.

Коли сума вантажообігів ліворуч і праворуч від пробної точки відрізка є однаковою, розподільний центр може бути розташований у кожній з точок аналізованого відрізка ділянки обслуговування.

Для визначення методом пробної точки оптимального вузла для розміщення розподільчого складу на прямокутній транспортній мережі варто нанести на карту району координатні вісі, зорієнтовані паралельно дорогам. Визначивши координати магазинів, необхідно на кожній координатній вісі знайти методом пробної точки оптимальне місце розташування координати X і координати Y шуканого вузла. Розміщення розподільчого складу в знайденому вузлі за-

безпечить мінімальний вантажообіг по доставці товарів зі складів.

3. Завдання виконують на основі рішень, отриманих при виконанні завдань 1 і 2. Креслення зони обслуговування містить дві можливі для розміщення складу точки (отриманих у завданнях 1 і 2), що дозволяє обмежити зону пошуку вузлами, що перебувають на околицях цих точок.

Розрахунок проводять методом часткового перебору в наступній послідовності. Вибирають вузол (один з магазинів) транспортної мережі, у якому можливе розташування складу. Потім за ділянками транспортної мережі (рис. 1.1) визначають відстані від цього вузла до кожного з магазинів. У результаті множення величини відстані на величину вантажообігу магазину одержимо вантажообіг транспорту по доставці товарів. Сумарний вантажообіг транспорту по доставці товарів в усі магазини з певного вузла дорівнює сумі відповідних вантажообігів для інших вузлів (магазинів):

$$P_j = \sum_{i=1}^9 \Gamma_i \times L_{j-i}, \quad (1.3)$$

де P_j – сумарний вантажообіг транспорту по доставці товарів в усі магазини з даного j -го вузла;

Γ_i – величина вантажообігу i -го магазину;

L_{j-i} – відстань з j -го вузла до i -го магазину

Вузол транспортної мережі, що забезпечує мінімальний вантажообіг транспорту P_j , і буде шуканим місцем розміщення розподільчого складу.

Розрахунок виконати за формою табл. 2.

Таблиця 2 – Розрахунок розміру транспортної роботи для вузлів мережі

№ магазину	Вантажообіг магазину, т/міс.	Розмір транспортної роботи				Розмір транспортної роботи			
		для вузла №__		для вузла №__		для вузла №__		для вузла №__	
		Відстань від складу, км	Вантажообіг транспорту, ткм/міс.	Відстань від складу, км	Вантажообіг транспорту, ткм./міс.	Відстань від складу, км	Вантажообіг транспорту, ткм/міс.	Відстань від складу, км	Вантажообіг транспорту, ткм./міс.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									
2									
...									
9									
Разом (Σ)		-		-		-		-	

Завдання 2. Розташування нових елементів логістичної системи

Існує 5 варіантів розміщення нового елемента інфраструктури в результаті розширення діяльності фірми:

- А – експортування;
- В – використання місцевого дистриб'ютора;
- С – організація місцевого доведення і збирання продукції;
- Д – відкриття підприємства обмеженої потужності;
- Е – відкриття підприємства, аналогічного існуючому.

Дані про постійні та змінні витрати для цих варіантів подані в табл. 3.

Таблиця 3 – Постійні та змінні витрати за варіантами розміщення нового елемента.

Варіант	Постійні витрати, у. о.	Змінні витрати, у. о.
А	$511000 - 800(i + j)$	$705 + 5j$
В	$2190000 + 50000j$	$420 - 10i$
С	$4100000 + 70000i$	$370 + 6(i + j)$
Д	$6591000 - 7000(10i + j)$	$210 - 5i$
Е	$7920000 - 200000j$	$400 - 10j$

Прибуток складає 15 % (при 7000 од.)

Необхідно:

- 1) визначити оптимальний варіант розміщення, якщо обсяг випуску та продажів складає 7000 та 15000 од.;
- 2) розрахувати, скільки підприємство отримало б, якщо видало б ліцензію та планувало отримувати 3 % прибутку від об'єму продажів.

Розв'язання

1. Знайдемо точку перетину прямих А і В. Для цього складемо рівняння цих прямих та прирівняємо їх:

$$\begin{aligned}511000 + 705x &= 2190000 + 420x \\285x &= 1679000 \\x &= 5891 \text{ од.}\end{aligned}$$

Отже, ці прямі перетинаються, коли обсяг випуску дорівнює 5891 одиниці.

2. Тепер прирівняємо рівняння прямих В та С:

$$\begin{aligned}2190000 + 420x &= 4100000 + 370x \\50x &= 1910000 \\x &= 38200 \text{ од.}\end{aligned}$$

Вони перетинаються при обсязі випуску в 38200 одиниць, що є надто великим у порівнянні з заданими обсягами.

3. Для вибору кращого варіанту необхідно нанести всі лінії на графік (рис. 2)

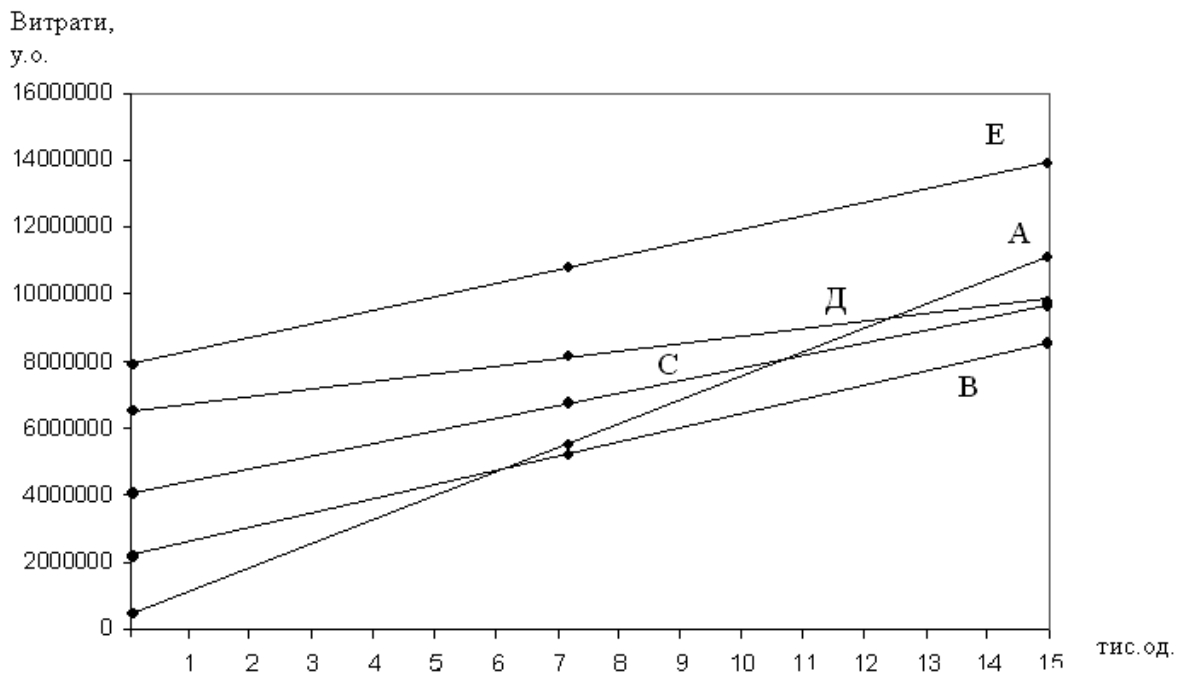


Рис. 2 – Графік залежності витрат від обсягу випуску за варіантами.

4. На рис. 2 видно, що найменші витрати як за 7000, так і за 15000 одиниць випуску продукції має варіант В. Тому обираємо його як оптимальний.

5. Розрахуємо прибуток при обсязі у 7000 одиниць. Для цього спочатку визначимо собівартість та ціну одиниці продукції:

$$C = \frac{(2190000 + 420 * 7000)}{7000} = 732,86 \text{ у.о.}$$

$$Ц = 732,86 * 1,15 = 842,79 \text{ у.о.}$$

$$П = (842,79 - 732,86) * 7000 = 769510 \text{ у.о.}$$

6. При продажі ліцензії підприємство зможе отримати наступну суму коштів:

$$Л = 842,79 * 7000 * 0,03 = 117990,6 \text{ у.о.}$$

Висновок: після проведення необхідних розрахунків було виявлено, що найкращим варіантом розміщення нового елемента є варіант В, а саме – використання місцевого дистриб'ютора. Цей варіант був обраний за критерієм мінімальних загальних витрат для обох об'ємів випуску (7000 та 15000 од.). Прибуток підприємства при випуску 7000 од. складе 769510 у. о. У разі продажу ліцензії прибуток підприємства збільшиться на 117990,6 у. о.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.2 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ РЕГІОНАЛЬНИХ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ

Завдання 3. Завдання єдиного середнього

Мережа міст пов'язана одна з одною дорогами. У кожному місті існує попит на якісь види продукції. Потрібно визначити місце розташування складу в одному з цих міст. Як показник оптимізації вибирається середня відстань або час поїздки. Це завдання єдиного середнього.

Розглянемо розв'язання задачі єдиного середнього на прикладі.

Приклад. Для схеми міст (рис. 3) вирішимо завдання єдиного середнього.

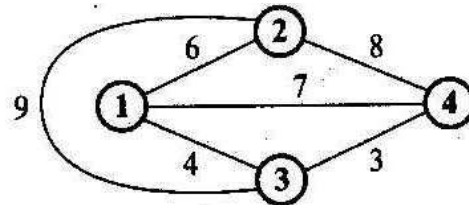


Рис. 3 – Схема міст для рішення завдання єдиного середнього

Масу вантажів, які необхідно перевезти, вказано в табл. 4.

Таблиця 4 – Обсяги вантажів, які необхідно перевезти

Пункт	1	2	3	4
Вантаж (т)	5	6	9	7

Спочатку розташуємо склад у вершині 1 і визначимо довжини найкоротших доріг до останніх вершин (див. 3-й стовпчик наступної таблиці). Потім розташуємо склад у вершині 2 і визначимо довжини найкоротших доріг до останніх вершин (див. 4-й стовпчик таблиці). І так далі. Заповнимо таблицю 5.

Таблиця 5 – Розрахунок розміру транспортної роботи для вузлів транспортної мережі

Пункт	Вантаж (т)	Склад 1	Склад 2	Склад 3	Склад 4	Вантажообіг 1 (ткм)	Вантажообіг 2 (ткм)	Вантажообіг 3 (ткм)	Вантажообіг 4 (ткм)
1	5	0	6	4	7	0	30	20	35
2	6	6	0	9	8	36	0	54	48
3	9	4	9	0	3	36	81	0	27
4	7	7	8	3	0	49	56	21	0
Сумма						121	167	95	110

Пояснимо, як заповнюється таблиця.

Числа другого стовпчика узяті з умови. Числа третього-шостого стовпчиків отримані за допомогою методу потенціалів. Кожне число третього-шостого стовпчиків множимо на відповідне число другого стовпчика і результат пишемо в сьомому-десятому стовпчиках відповідно. В останньому рядку вказана сума чисел відповідного стовпчика.

Визначимо мінімум в останньому рядку. Це 95. Тому склад потрібно розмістити в пункті 3.

Завдання. Для схеми міста вирішити завдання єдиного середнього.

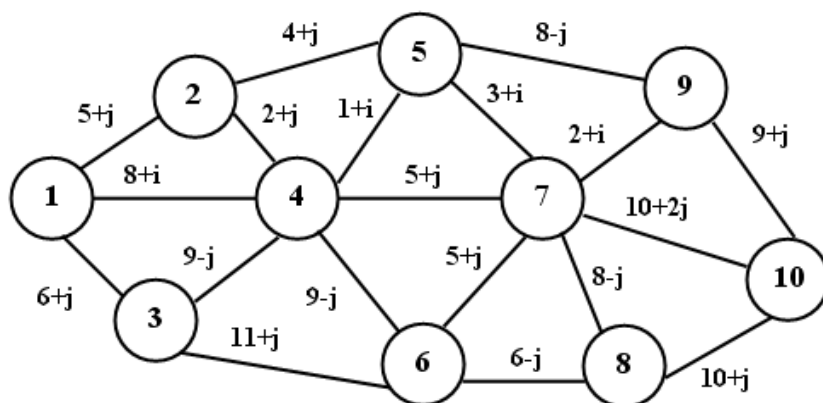


Рис. 4 – Схема міст для рішення завдання єдиного середнього

Масу вантажів, які необхідно перевезти, вказано в табл.6.

Таблиця 6 – Обсяги вантажів, які необхідно перевезти

Пункт	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вантаж (т)	$8 + j$	$10 - j$	$11 - j$	$6 + j$	$4 + (i + j)$	$8 + 2j$	$5 + 2j$	$6 + j$	$2 + i$	$10 - j$

Завдання 4. Завдання охоплення

Інколи середня відстань або час поїздки до підприємства менш важливі, ніж максимальний час обслуговування. Наприклад, пожежні служби прагнуть відреагувати на надзвичайну ситуацію за максимально короткий час. Це приклад завдання охоплення.

Ми розглянемо варіант завдання охоплення, в якому потрібно визначити єдине розміщення, що має найнижче значення максимального часу, необхідного для поїздки в інше місто.

Приклад. Вирішимо завдання обхвату для схеми з рис. 4. Заповнимо таблицю 7.

Пояснимо, як заповнюється таблиця. Всі числа (окрім останнього рядка) узяті з розв'язання прикладу (табл. 5). В останньому рядку вказані максимуми відповідних стовпців.

Визначимо мінімум в останньому рядку. Це 7. Тому склад потрібно розмістити в пункті 1.

Таблиця 7 – Розрахунок найкоротших відстаней

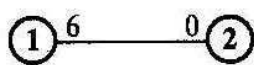
Пункт	Склад 1	Склад 2	Склад 3	Склад 4
1	0	6	4	7
2	6	0	9	8
3	4	9	0	3
4	7	8	3	0
Максимум	7	9	9	8

Завдання. Вирішити завдання охоплення для схеми із рис. 4.

Завдання 5. Завдання визначення максимального потоку

Розглядається мережа з одним вузлом входу (*джерело*) й одним вузлом виходу (*стік*). Яка максимальна величина потоку (кількість машин, повідомлень, рідини і т. п.), який може увійти до мережної системи і вийти з неї в заданий період часу? Ми передбачаємо, що потік, що витікає з вузла, дорівнює потоку, що впадає у вузол.

Під пропускнуою спроможністю (або *потужністю*) дуги будемо розуміти верхнє обмеження на потік у цій дузі. Зрозуміло, що автомобільні траси обмежують число автомобілів у транспортній системі, величина трубопроводів обмежує кількість нафти в системі її розподілу. Потужність потоку може залежати від його напрямку. **Умовне зображення в мережі**



означає, що потужність потоку від вузла 1 до вузла 2 дорівнює 6, а потужність потоку від вузла 2 до вузла 1 дорівнює 0, тобто це — «вулиця з одностороннім рухом». **Умовне ж зображення**



означає, що потужність потоку в кожному напрямі дорівнює 2.

Алгоритм визначення максимального потоку

Уважаємо потрібну величину максимального потоку рівною нулю.

1. Знайти яку-небудь дорогу від джерела до стоку, який утворений дугами, кожна з яких має у напрямі потоку ненульову потужність. Якщо такої дороги немає, то оптимальне рішення знайдено.

2. Знайти найменше значення потужності дуги P_f на вибраній дорозі кроку 1. Збільшити потік через мережу на величину P_f .

3. На дорозі з кроку 1 скоротити на P_f потужності потоків на всіх дугах у напрямі потоку і збільшити на P_f потужності потоків на всіх дугах у зворотному напрямі. Перейти до кроку 1.

Завдання. Система автодоріг «Північ — Південь», що проходять через Н. область, може забезпечити пропускні спроможності, показані на схемі (рис. 5), що приводиться нижче (тис. автомашин у годину).

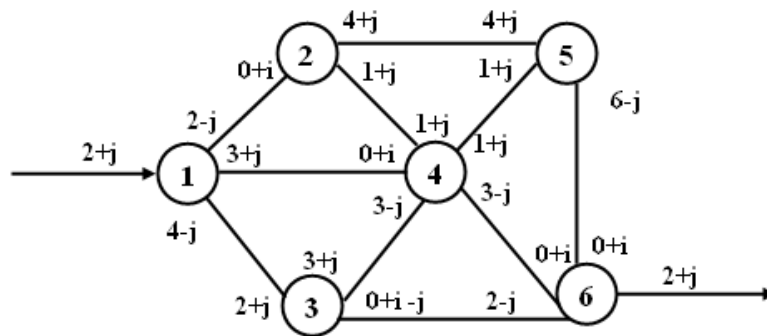


Рис. 5 – Схема автодоріг міста

1. Який максимальний потік через цю систему (тис. автомашин за годину)?

2. Скільки автомашин має проїхати по дорозі 5–6, щоб забезпечити максимальний потік?

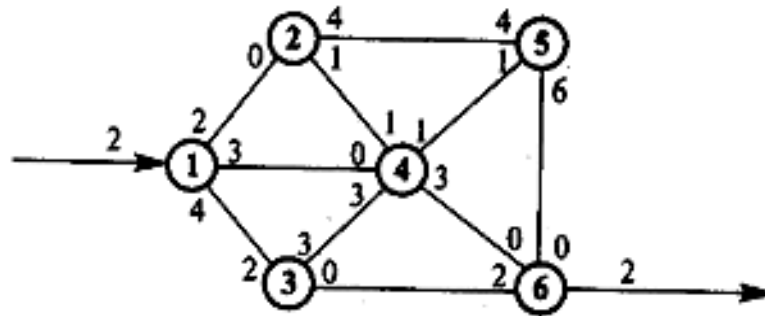
Потрібну величину максимального потоку прирівняємо до нуля.

Наведемо розв'язання задачі для $i = 0, j = 0$.

Крок 1. Вибираємо дорогу 1-3-6.

$P_f = \min\{6, 2\} = 2$. Тому потужності потоків на дорозі 1-3-6 у напрямі потоку (а саме, 6 і 2) зменшуємо на величину $P_f = 2$, а потужності потоків у зворотному напрямі на дорозі 1-3-6 (0 і 0) збільшимо на $P_f = 2$. Загальний потік стане $0 + 2 = 2$.

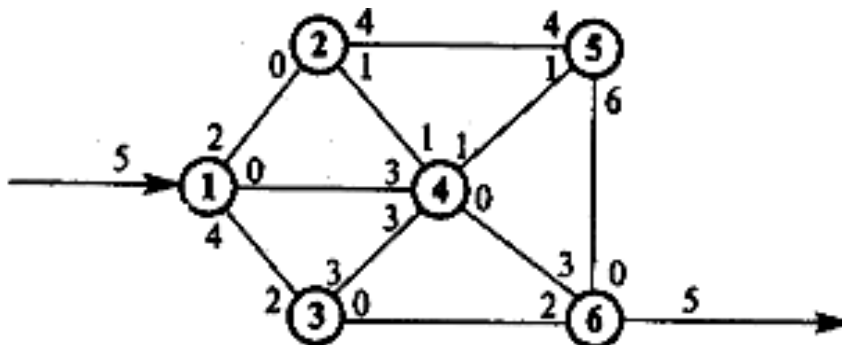
Отримаємо:



Крок 2. Вибираємо дорогу 1-4-6.

$P_f = \min\{3,3\} = 3$. Усі потоки на дорозі 1-4-6 у напрямі загального потоку (3 і 3) зменшуємо на $P_f = 3$, а всі потоки на цій дорозі у зворотному напрямі (0 і 0) збільшуємо на $P_f = 3$. Загальний потік збільшуємо на $P_f = 3(2 + 3 = 5)$.

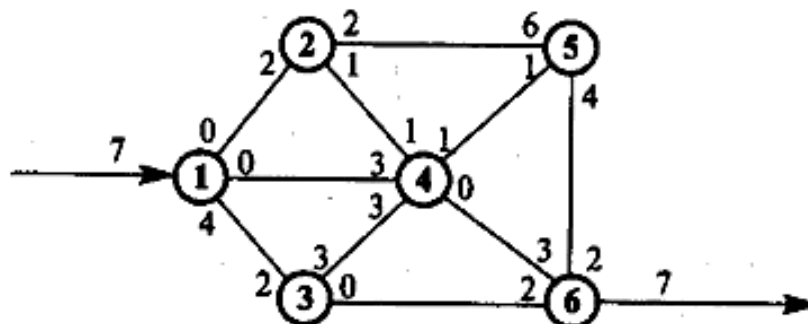
Отримаємо:



Крок 3. Вибираємо дорогу 1-2-5-6.

$P_f = \min\{2,4,6\} = 2$. Усі потоки на дорозі 1-2-5-6 у напрямі загального потоку (2,4,6) зменшуємо на $P_f = 2$, а всі потоки на цій дорозі у зворотному напрямі (0,4,0) збільшуємо на $P_f = 2$. Загальний потік збільшуємо на $P_f = 2(5 + 2 = 7)$.

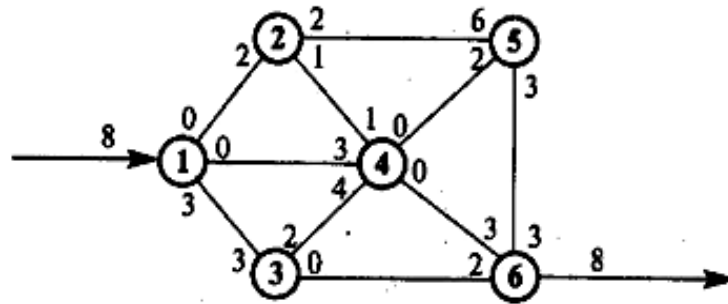
Отримаємо:



Крок 4. Вибираємо дорогу 1-3-4-5-6.

$P_f = \min\{4,3,1,4\} = 1$. Всі потоки на дорозі 1-3-4-5-6 у напрямі загального потоку (4,3,1,4) зменшуємо на $P_f = 1$, а всі потоки на цій дорозі у зворотному напрямі (2,3,1,2) збільшуємо на $P_f = 1$. Загальний потік збільшуємо на $P_f = 1(7 + 1 = 8)$.

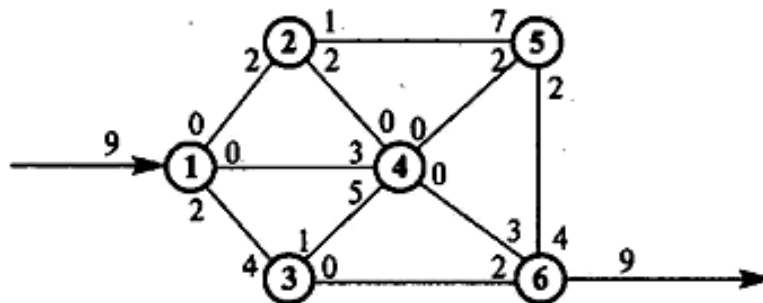
Отримаємо:



Крок 5. Вибираємо дорогу 1-3-4-2-5-6.

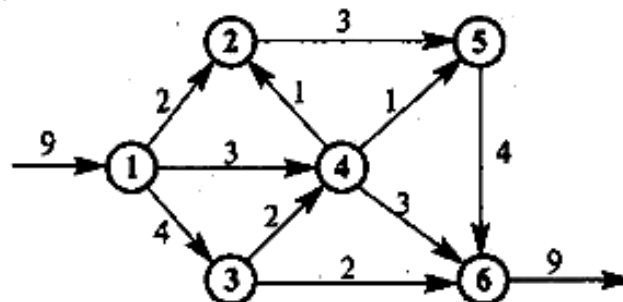
$P_f = \min\{3,2,1,2,3\} = 1$. Усі потоки на дорозі 1-3-4-2-5-6 у напрямі загального потоку (3,2,1,2,3) зменшуємо на $P_f = 1$, а всі потоки на цій дорозі у зворотному напрямі (3,4,1,6,3) збільшуємо на $P_f = 1$. Загальний потік збільшуємо на $P_f = 1(8+1=9)$.

Отримаємо:



Більше не існує доріг з вузла 1 у вузол 6 з потужністю, що перевищує нуль на всій дорозі ($P_f = 0$) \Rightarrow 9 тис. – це максимальний потік через мережу.

Визначимо тепер величину і напрям потоку на кожній дузі, щоб досягти максимального потоку в 9 тис. автомобілів. Потік проходить по дузі з величиною, рівній різниці між первинною і кінцевою потужностями потоку. Так, первинна потужність дуги 1-2 рівна 2, а кінцева – 0 \Rightarrow у напрямі від вузла 1 до вузла 2 потік має потужність 2-0 = 2. Порівнюючи кінцеві та початкові потужності потоку для всіх дуг мережі, ми отримуємо кінцеву модель потоків.



Завдання 6. Розрахунок показників інтегрованої організації руху матеріального потоку

Упровадження логістичної концепції в дистрибуцію товарів полягає у фізичній реалізації функцій. Зі схематичного зображення функціональної структуризації логістики дистрибуції виникає перелік основних функцій фізичної дистрибуції товарів: обслуговування замовлення, транспортування товарів; складування товарів; пакування товарів (разом із комплектацією та позначенням); управління запасами товарів у дистрибуційній мережі.

Інтегрований підхід до прийняття логістичних рішень із переміщення товарів у просторі і в часі вимагає синтезу окремих логістичних функцій, передусім транспортних і складських.

Встановимо пропорцію покупок, які роблять у містах М і Д мешканці розташованого між ними міста Ш. Розглянемо таку ситуацію: якою мірою мешканці міста Ш Д-ої області здійснюють закупи (Пш) у віддаленому Д ($L_d = 94 + i$ км, населення $\phi_d = 1021 + 20i$ тис. осіб) порівняно з закупівлями (Пм) в найближчому місті М ($L_m = 64 - j$ км, населення $\phi_m = 422 + 10i$ тис. осіб).

Для цього **складемо таке відношення:**

$$k_1 = \frac{P_d}{P_m} = \frac{\phi_d}{\phi_m} \times \left(\frac{L_d}{L_m} \right)^2 = \frac{1021}{422} \times \left(\frac{64}{94} \right)^2 = 1,119; \quad (6.1)$$

Отримане відношення означає, що, незважаючи на більшу відстань, мешканці міста Ш частіше роблять закупи у місті Д, ніж у місті М.: на 100 покупок в М припадає майже 112 закупівель у Д.

Для пристосування гравітаційного правила роздрібної торгівлі до ринку інвестиційних товарів замість кількості населення як "сили тяжіння" введемо показник індексу промислового виробництва (для Д – 130,6 % і для М – 111,9 %):

$$k_2 = \frac{130,6 \cdot 10^3}{111,9 \cdot 10^3} \times \left(\frac{64}{94} \right)^2 = 0,79; \quad (6.2)$$

тобто закупи мешканців Ш у Д майже на 8 % переважають закупи в М.

З точки зору системи дистрибуції товарів як суб'єкта дистрибуції, ефективність дистрибуції визначається співвідношенням результату (ефекту) і витрат дистрибуції товарів, зокрема її рентабельністю.

Згідно з виконуваними логістичними функціями учасники каналу дистрибуції мають такі види витрат: витрати обслуговування замовлення; витрати транспортування; витрати складування; витрати пакування; витрати утримання запасів; витрати вичерпання запасів; витрати на виконання інших логістичних функцій.

Вагомим напрямом оптимізації систем дистрибуції товарів як погляду на підвищення рівня обслуговування споживача, так і розуміння редукції рівня загальних витрат у разі забезпечення акцентованого рівня обслуговування споживи-

вача є логістичний аутсорсинг, тобто делегування окремих логістичних функцій (або всіх) дистрибуції товарів спеціалізованим логістичним організаціям.

Однак, переслідуючи завдання прийняття системних логістичних рішень, до уваги візьмемо не тільки фактичні логістичні витрати, але й очікувані, тобто скористаємося категорією загальних логістичних витрат не у фактичному, а у глобальному вимірі. Тобто прийняття будь-якого логістичного рішення, яке переслідує досягнення певної мети, вимагає ідентифікації конфлікту цілей, що дасть змогу ідентифікувати й оцінити конфлікт витрат.

Так, мета зниження рівня запасів конфліктує з метою "зниження транспортних витрат доставляння", унаслідок зниження витрат запасів зростають транспортні витрати. Покажемо це на гіпотетичному прикладі роздрібного магазину, який у середньому за місяць продає $N = 500 + 3i$ од. товару середньою вартістю $C = 400 + 5i$ грн. У разі одноразової поставки партією $\Pi = 500 + 3j$ шт. середньомісячний рівень запасів за умови рівномірного попиту становитиме $Z_{сер} = (500 + 3i)/2$ шт вартістю $Z_{сер} \times 400 + i$ тис. грн. Приймавши рівень витрат запасів $a_3 = 20 + j\%$ відсотків від вартості, отримаємо величину витрат запасів $B_3 = (Z_{сер} \times C \times a_3)/100$ тис. грн. При цьому транспортно-експлуатаційні витрати становитимуть, наприклад, $C_{тр} = 3 + j$ тис. грн. (1000 км \times 3 + j грн/км). Поставимо мету знизити рівень запасів у чотири рази. Це позитивно позначиться на величині витрат запасів редукації до рівня $((N/4) \times C)/2 \times a_3$ тис. грн (партія поставки $N/4$ шт; вартість партії поставки становить $(N/4) \times C$ тис. грн.; вартість середньомісячного запасу – $((N/4) \times C)/2$ тис. грн; витрати запасів – $((N/4) \times C)/2 \times a_3$ тис. грн).

Прийнявши, що рівень транспортного тарифу не еластичний щодо величини партії поставки, оцінимо транспортні витрати як чотириразові, тобто $3 + j$ тис. грн \times 4 партії = 12 тис. грн. Формалізуємо викладені розрахунки:

витрати запасів:

$$B_3 = \frac{N \times C \times a}{n \times 2 \times 100} = 3_{сер} \times \frac{C \times a}{100} n, \quad (6.3)$$

де n – кількість поставок;

транспортні витрати:

$$B_{тр} = n \times C_{тр} = \frac{N}{3_{сер} \times 2} \times C_{тр}. \quad (6.4)$$

Із формул видно, що зниження рівня запасів $Z_{сер}$, по-перше, зумовлює зниження витрат запасів, по-друге, спричиняє зростання транспортних витрат. Із розрахунків та графіка (рис. б) видно, що у разі проектованого зниження рівня запасів сума двох складових логістичних витрат знизиться від 23 тис. грн (20 + 3) до 17 тис. грн (5 – 12). Для віднайдення максимально можливого зниження сукупних двох складових витрат проведемо нескладні перетворення:

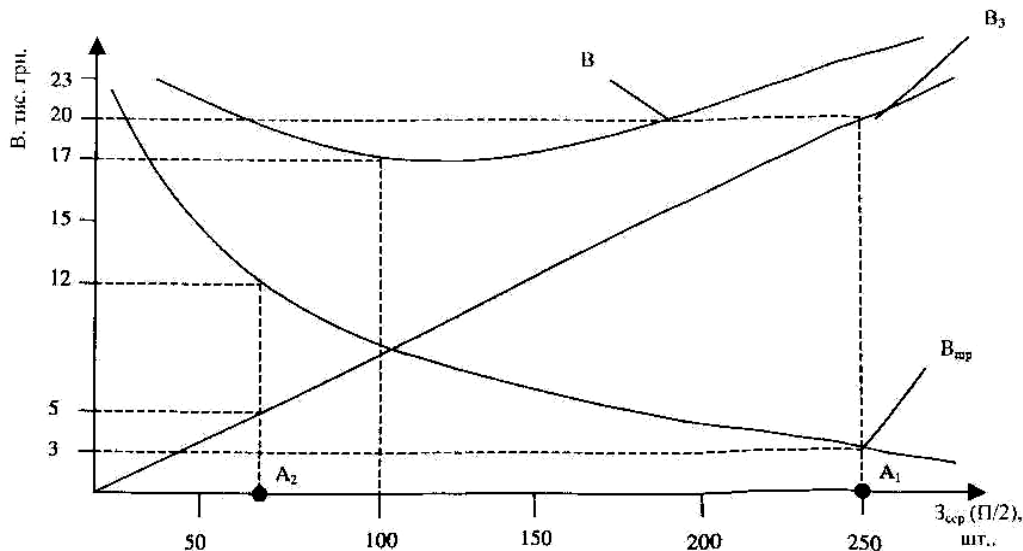


Рис. 6 – Графічна інтерпретація конфлікту витрат запасів і витрат транспортування A_1 – початковий стан запасів; A_2 – проєктований стан запасів

$$B = B_3 + B_{тр} = \frac{Z_{сер} \times C \times a}{100} + \frac{N \times C_{тр}}{Z_{сер} \times 100} \rightarrow \min;$$

$$\frac{dB}{dZ_{сер}} = \frac{C \times a}{100} - \frac{C \times C_{тр}}{Z_{сер}^2 \times 2} = 0;$$

$$Z_{сер} = \sqrt{\frac{100 \times N \times C_{тр}}{2 \times C \times a}} = \sqrt{\frac{100 \times 500 \times 3000}{2 \times 400 \times 20}} \approx 100 \text{ шт.};$$

$$B_{\min} = \frac{100 \times 400 \times 20}{100} + \frac{500 \times 3000}{100 \times 2} = 8000 + 7500 = 15,5 \text{ тис. грн.}$$

Формальні координати екстремуму нанесені на графіку: оптимальний середній рівень запасів – 100 шт, за якого сума логістичних витрат мінімальна і становить 15,5 тис. грн. Із неформального погляду таке рішення не є остаточним, оскільки кількість поставок (партій) становитиме:

$$n = \frac{N}{Z_{сер} \times 2} = \frac{500}{100 \times 2} = 2,5$$

– число не ціле. Тому розглянемо два сусідні варіанти: 2-ї або 3-ї партії:

$$B_{(2)} = \frac{500 \times 400 \times 20}{2 \times 2 \times 100} + 2 \times 3000 = 16 \text{ тис. грн.}$$

$$B_{(3)} = \frac{500 \times 400 \times 20}{3 \times 2 \times 100} + 3 \times 3000 = 15,7 \text{ тис. грн.}$$

Отже, можна прийняти варіант 3-х партій поставок протягом місяця величиною 170 од., тоді середній рівень запасів становитиме 85 од.

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

2.1 МЕТА ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Самостійна робота студента є основним способом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових аудиторних занять.

Мета виконання самостійної роботи – поглиблення, узагальнення і закріплення теоретичних знань і практичних умінь студентів з дисципліни «Міські та регіональні логістичні системи» шляхом вироблення вміння самостійної роботи з навчальною та фаховою науково-технічною літературою.

Самостійна робота студентів здійснюється у формі підготовки до лекцій і практичних занять.

Розподіл обсягу навчального часу на самостійну роботу студентів за спеціальностями та видами робіт наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Розподіл обсягу навчального часу на самостійну роботу студентів

Види самостійної роботи студентів	Кількість годин	
	Спеціалісти	Магістри
1. Підготовка до лекцій	5	10
2. Вивчення теоретичного матеріалу	15	25
3. Підготовка до практичних занять	4	7
4. Виконання розрахунково-графічної роботи (РГР)	12	12
Всього:	36	54

Самостійну роботу студент може виконувати у бібліотеці, комп'ютерних класах (лабораторіях), а також у домашніх умовах.

Підготовка до лекцій передбачає самостійне вивчення теоретичного навчального матеріалу з кожної теми, наданого в основній та додатковій літературі, конспекті лекцій. При цьому необхідно звернути увагу на необхідність чіткого засвоєння основних термінів та визначень, розуміння їх змістової сутності, обов'язкового аналізу використання теоретичних положень для розв'язання наданих у навчальній літературі прикладів.

Підготовка до практичних занять здійснюється шляхом ознайомлення з основними теоретичними положеннями до кожного практичного заняття, нормативною документацією, методикою виконання розрахунків.

Виконання РГР передбачає самостійне вирішення індивідуального фахового завдання на тему «Проектування елементів логістичних систем» із використанням отриманих теоретичних знань та практичних умінь (табл. 2).

Завдання для виконання РГР студент отримує від викладача та повинен здати для перевірки на кафедрі (викладачу) під час сесії до проведення екзамену з дисципліни. До екзамену допускаються лише ті студенти, що виконали та захистили РГР на позитивну оцінку.

Таблиця 2 – Розподіл часу для виконання РГР

Назва етапів роботи	Кількість годин	
	Спеціалісти	Магістри
1. Визначення умовно-ринкової межі фірми-виробника	7	7
2. Визначення місця знаходження розподільчого центру по координатам центру ваги запиту та постачання	3	3
3. Оформлення РГР	2	2
Всього:	12	12

Самоперевірку засвоєння навчального матеріалу студент здійснює за контрольними запитаннями, що надані після кожної теми в конспекті лекцій та іншій літературі, та після кожної лабораторної роботи у відповідних методичних вказівках. Якщо на деякі запитання студент не може надати відповіді, то необхідно повторити вивчення навчального матеріалу або визначити правильну відповідь з допомогою викладача на консультації.

Контроль за виконанням самостійної роботи здійснюється викладачем цієї дисципліни шляхом:

- а) проведення контрольних опитувань студентів на початку та на прикінці лекцій;
- б) перевірки ступеня готовності студентів до виконання практичних занять та контрольного опитування під час подання звітів із практичних занять;
- в) перевірки виконання РГР;
- г) проведення поточного та підсумкового тестового контролю за результатами вивчення теоретичного і практичного навчального матеріалу змістових модулів 1.1, 1.2.

2.2 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ САМООЦІНКИ ЗНАНЬ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.1 Методологічні основи формування логістичних систем

1. Основні підсистеми логістичних систем.
2. Загальні властивості логістичної системи.
3. У чому полягає цілісність логістичної системи?
4. Сутність організації логістичної системи.
5. У чому полягає подільність логістичної системи?
6. У чому полягає структурованість логістичної системи?
7. У чому полягає інтегративність логістичної системи?
8. Відмінні ознаки логістичних систем.
9. Зв'язки логістичних систем.
10. Види логістичних систем.
11. Як відображається ринкова межа логістичної системи?
12. Які фактори впливають на вибір ринку?
13. Які існують типи логістичних систем?
14. Що таке відстань від виробника до споживача?
15. Класифікація логістичних систем.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.2 Забезпечення надійності регіональних логістичних систем

1. Послідовність кроків, які приймаються при виборі місць розміщення елементів.
2. Моделі, які використовуються при виборі розміщення елементів, при підході на основі реально доступних варіантів.
3. Фактори, які враховуються в моделі нараховування балів на рівні міста.
4. Фактори, які враховуються в моделі нараховування балів на рівні регіону.
5. Фактори, які враховуються в моделі нараховування балів на рівні конкретного місця.
6. Які завдання розв'язуються у мережних моделях?
7. Послідовність кроків при плануванні місць розташування нових структур.
8. Загальні змінні витрати в моделі калькуляції витрат.
9. Що таке стійкість системи?
10. Регіональні ринки як об'єкт логістики.
11. Сучасні проблеми та напрямки розвитку регіонів.
12. Логістичні зв'язки регіонального ринку.
13. У чому полягає логістичний підхід до реалізації регіональної політики?
14. Механізм керування регіональними ринками.
15. Керування якістю логістичних послуг у регіоні.
16. Модель калькуляції витрат.
17. Моделі нараховування балів.
18. Мережні моделі.
19. Завдання єдиного середнього.
20. Завдання охоплення.

2.3 ПИТАННЯ ДО ЗАЛІКУ

1. Основні підсистеми логістичних систем.
2. Загальні властивості логістичної системи.
3. У чому полягає цілісність логістичної системи?
4. Сутність організації логістичної системи.
5. У чому полягає подільність логістичної системи?
6. У чому полягає структурованість логістичної системи?
7. У чому полягає інтегративність логістичної системи?
8. Відмінні ознаки логістичних систем.
9. Зв'язки логістичних систем.
10. Види логістичних систем.
11. Як відображається ринкова межа логістичної системи?
12. Які фактори впливають на вибір ринку?
13. Які існують типи логістичних систем?
14. Що таке відстань від виробника до споживача?
15. Класифікація логістичних систем.
16. Послідовність кроків, які приймаються при виборі місць розміщення елементів.
17. Моделі, які використовуються при виборі розміщення елементів, при підході на основі реально доступних варіантів.
18. Фактори, які враховуються в моделі нараховування балів на рівні міста.
19. Фактори, які враховуються в моделі нараховування балів на рівні регіону.
20. Фактори, які враховуються в моделі нараховування балів на рівні конкретного місця.
21. Які завдання розв'язуються у мережних моделях?
22. Послідовність кроків при плануванні місць розташування нових структур.
23. Загальні змінні витрати в моделі калькуляції витрат.
24. Що таке стійкість системи?
25. Регіональні ринки як об'єкт логістики.
26. Сучасні проблеми та напрямки розвитку регіонів.
27. Логістичні зв'язки регіонального ринку.
28. У чому полягає логістичний підхід до реалізації регіональної політики?
29. Механізм керування регіональними ринками.
30. Керування якістю логістичних послуг у регіоні.
31. Модель калькуляції витрат.
32. Моделі нараховування балів.
33. Мережні моделі.
34. Завдання єдиного середнього.
35. Завдання охоплення.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Уотерс Д. Логістика: управління цепью поставок / Д. Уотерс. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 503 с
2. Гаджинский А.М. Логистика: Учебник для студентов высших учебных заведений – 10-е изд., перераб. и доп. / А.М. Гаджинский. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2004. – 408 с.
3. Сумец А.М. Логистика: Учебное пособие / А.М. Сумец. – К.: «Хай-Тек Пресс», 2008. – 320 с.
4. Ларіна Р.Р. Формування та забезпечення надійності регіональних логістичних систем. Монографія / Р.Р. Ларіна. – Донецьк: Норд-Прес, 2005. – 285 с.
5. Савченко Л.В. Логистика: Курс лекцій / Л.В. Савченко. – К.: НТУ, 2007. – 151 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки
для практичних занять і самостійної роботи
з навчальної дисципліни

"МІСЬКІ ТА РЕГІОНАЛЬНІ ЛОГІСТИЧНІ СИСТЕМИ"

(для студентів 5 курсу денної форми навчання
спеціальності 7.03060107 і 8.03060107 «Логістика»)

Укладач **ГЮЛЄВ** Нізами Уруджевич

Відповідальний за випуск *В. К. Доля*

Редактор *С. В. Тимошук*

Комп'ютерне верстання *К. А. Алексанян*

План 2011, поз. 506 М

Підп. до друку 21.12.2011 р.

Друк на різнографі.

Тираж 50 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 1,5

Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12.05.2011 р.