

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Кафедра маркетингу, комерційної діяльності
та економічної теорії**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять і самостійної роботи

з дисципліни

«РЕФОРМУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ І КОМУНІКАЦІЙ»

Харків – 2025

Методичні вказівки розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри маркетингу, комерційної діяльності та економічної теорії 02 грудня 2024 р., протокол № 8.

За навчальним планом спеціальності «Маркетинг», при вивченні дисципліни «Реформування транспортних систем і комунікацій» здобувачі вищої освіти всіх форм навчання виконують завдання за практичними заняттями, метою яких є закріплення теоретичних положень і отримання практичних навичок з реформування транспортних систем і комунікацій.

Методичні вказівки призначено для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 075 «Маркетинг» ОП «Маркетинг» усіх форм навчання.

Укладачі:

професори Ю. Є. Калабухін,

О. І. Зоріна,

доц. Н. М. Каменева,

асист. О. В. Салащенко

Рецензент

проф. О. Г. Кірдіна

З М І С Т

Вступ.....	4
Практичне заняття 1. Продукція транспорту та її вимірники.....	5
Практичне заняття 2. Структура перевезень за видами транспорту.....	13
Практичне заняття 3. Міський електротранспорт.....	19
Практичне заняття 4. Показники роботи залізниць.....	25
Практичне заняття 5. Приміський пасажирський рух залізничного транспорту.....	33
Практичне заняття 6. Віковий стан рухомого складу залізничного транспорту.....	44
Практичне заняття 7. Вплив заходів реформування на показники діяльності структурних підрозділів залізничного транспорту.....	46
Список літератури.....	53

ВСТУП

За навчальним планом спеціальності 075 «Маркетинг», при вивченні дисципліни «Реформування транспортних систем і комунікацій» здобувачі вищої освіти всіх форм навчання виконують завдання за практичними заняттями, метою яких є закріплення теоретичних положень і отримання практичних навичок з реформування транспортних систем і комунікацій.

Здобувачі денної форми навчання виконують завдання за практичними заняттями відповідно до варіантів, які надає викладач на практичних заняттях з дисципліни, здобувачі заочної форми навчання виконують завдання за практичними заняттями за передбаченими для них варіантами, оформлюють їх відповідно до встановлених вимог. Результати виконання завдань кожного практичного заняття оформлюються здобувачем і надаються викладачу на перевірку.

Після перевірки викладачем завдань кожного практичного заняття і виправлення здобувачем усіх зауважень здобувач допускається до його захисту.

Практичне заняття 1. ПРОДУКЦІЯ ТРАНСПОРТУ ТА ЇЇ ВИМІРНИКИ

Основні поняття

Вантажопотік (Q_1, Q_2, \dots, Q_n) – це кількість однорідного вантажу, який надано до перевезень у заданому напрямку за певний період часу (місяць, навігація, рік). Сумарний вантажопотік транспортної мережі складається з окремих вантажопотоків прямого та зворотного напрямків. Прямим є напрямок з більшим вантажообігом.

Обсяг перевезень вантажу та пасажирів обчислюється за формулами:

- вантажні перевезення, т,

$$\sum Q = \sum Q_1 + \sum Q_2 + \dots + \sum Q_n; \quad (1.1)$$

- пасажирські перевезення, пас,

$$\sum A = \sum A_1 + \sum A_2 + \dots + \sum A_n, \quad (1.2)$$

де $\sum Q_1, \sum Q_2, \sum Q_n$ – кількість перевезених тонн вантажу за напрямками, т;

$\sum A_1, \sum A_2, \sum A_n$ – кількість перевезених пасажирів за напрямками, пас.

Вантажообіг – кількість перевезених тонн вантажу $\sum Q$ на відстань L , визначається за формулою, ткм,

$$\sum QL = Q_1 \times L_1 + Q_2 \times L_2 + \dots + Q_n \times L_n, \quad (1.3)$$

де L – відстань перевезень вантажу, км.

Пасажи́рообі́г – кількість перевезених пасажирів $\sum A$ на відстань L , визначається за формулою, пас. км,

$$\sum AL = A_1 \times L_1 + A_2 \times L_2 + \dots + A_n \times L_n, \quad (1.4)$$

де L – відстань перевезень пасажирів, км.

Середня відстань перевезень вказує на раціональність транспортних зв'язків.

Середня дальність перевезень визначається за формулами:

- вантажів, км,

$$L_{\text{вант}}^{\text{сер}} = \frac{\sum QL}{\sum Q}, \quad (1.5)$$

де $\sum QL$ – вантажообіг вантажних перевезень, ткм;

$\sum Q$ – кількість перевезених тонн вантажу, т;

- пасажирів, км,

$$L_{\text{пас}}^{\text{сер}} = \frac{\sum AL}{\sum A}, \quad (1.6)$$

де $\sum AL$ – пасажирообіг пасажирських перевезень, пас. км;

$\sum A$ – кількість перевезених пасажирів, пас.

Для визначення інтенсивності використання окремих ліній транспортної мережі в цілому розраховують показники середньої **вантажонапруженості** та **пасажиронапруженості**.

Вантажонапруженість – це відношення вантажообігу за всіма напрямками до експлуатаційної довжини транспортної лінії чи мережі в цілому, ткм/км:

$$M_{\text{в}} = \frac{\sum Ql}{L_{\text{експл}}}, \quad (1.7)$$

де $L_{\text{експл}}$ – експлуатаційна довжина транспортної лінії, км.

Пасажиронапруженість – це відношення пасажирообігу за всіма напрямками до експлуатаційної довжини транспортної лінії чи мережі в цілому, пас. км/км:

$$M_{\text{в}} = \frac{\sum A l}{L_{\text{експл}}} \quad (1.8)$$

Завдання 1.1

За таблицею кореспонденцій вантажопотоків (таблиця 1.1) визначити:

- обсяг вантажних перевезень за напрямками АВ і ВА та сумарний обсяг вантажних перевезень за всіма кореспонденціями;
- вантажообіг за напрямками АВ і ВА та сумарний вантажообіг за всіма кореспонденціями;
- який напрямок є прямим, а який зворотним;
- середню дальність вантажних перевезень у прямому та зворотному напрямках, а також середню за всіма напрямками;
- вантажонапруженість транспортного шляху.

Таблиця 1.1 – Кореспонденція вантажопотоків, тис. т

Варіант	А–Б, км	Б–В, км	Станція відправлення	Станція призначення		
				А	Б	В
1	2	3	4	5	6	7
0	400	300	А	-	-	200
			Б	150	-	-
			В	250	100	-
1	200	350	А	-	100	-
			Б	200	-	-
			В	-	150	-
2	250	450	А	-	180	-
			Б	200	-	150
			В	-	200	-

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7
3	190	400	А	-	220	-
			Б	-	-	140
			В	180	100	-
4	180	420	А	-	220	-
			Б			175
			В	-	210	-
5	500	100	А	-	-	-
			Б	-	-	120
			В	245	200	-
6	140	425	А	-	180	
			Б	120	-	230
			В	160		-
7	125	380	А	-	160	225
			Б	240	-	-
			В	-	220	-
8	450	260	А	-	100	110
			Б	260	-	
			В		170	-
9	390	175	А	-	115	
			Б	130	-	260
			В	235		-

Завдання 1.2

За таблицею кореспонденцій пасажиропотоків (таблиця 1.2) визначити:

- обсяг пасажирських перевезень за напрямками АВ і ВА та сумарний обсяг пасажирських перевезень за всіма кореспонденціями;
- пасажирообіг за напрямками АВ і ВА та сумарний пасажирообіг за всіма кореспонденціями;
- середню дальність пасажирських перевезень у прямому та зворотному напрямках, а також середню за всіма напрямками;
- пасажиронапруженість транспортного шляху.

Таблиця 1.2 – Кореспонденція пасажиропотоків, тис. пас

Варіант	А–Б, км	Б–В, км	Станція відправлення	Станція призначення		
				А	Б	В
1	2	3	4	5	6	7
0	400	300	А	-	-	20
			Б	15	-	-
			В	25	10	-
1	450	260	А	-	10	11
			Б	26	-	-
			В	-	17	-
2	125	380	А	-	16	22,5
			Б	24	-	-
			В	-	22	-
3	180	420	А	-	22	-
			Б	-	-	17,5
			В	-	21	-
4	190	400	А	-	22	-
			Б	-	-	14
			В	18	10	-
5	390	175	А	-	11	-
			Б	13	-	26
			В	235	-	-
6	250	450	А	-	18	-
			Б	20	-	15
			В	-	20	-
7	140	425	А	-	180	-
			Б	12	-	23
			В	16	-	-
8	200	350	А	-	10	-
			Б	20	-	-
			В	-	15	-
9	500	100	А	-	-	-
			Б	-	-	12
			В	24,5	20	-

Завдання 1.3

За всіма варіантами завдання обчислити:

- кількість пасажиропотоків;
- кількість відправлених пасажирів,
- кількість пасажирів, що прибули, за кожною станцією;

- обсяг перевезення за напрямком;
- пасажирообіг за маршрутами слідування пасажирів;
- пасажирообіг за напрямком;
- середню дальність перевезення пасажирів за напрямком.

Варіант 1. У напрямку А-Д з пункту А виїхали 300 пасажирів, у пункті В зробили посадку 200 пасажирів. У пункті С зробили посадку ще 100 пасажирів. Відстань А-В 200 км; В-С 120 км; С-Д 460 км.

Варіант 2. У напрямку А-Д з пункту А виїхало 500 пасажирів, у пункті В висадилося 100 пасажирів та зробили посадку 300 пасажирів. У пункті С висадилося 200 пасажирів та зробили посадку 100 пасажирів. Відстань А-В 200 км; В-С 120 км; С-Д 460 км.

Варіант 3. У напрямку А-Д з пункту А виїхали 500 пасажирів, у пункті В зробили посадку 100 пасажирів та висадилося 200 пасажирів. У пункті С зробили посадку 400 пасажирів. Відстань А-В 300 км; В-С 200 км; С-Д 400 км.

Варіант 4. У напрямку А-Д з пункту А виїхали 300 пасажирів, у В зробили посадку 200 пасажирів. У пункті С зробили посадку ще 100 пасажирів та висадилося 200 пасажирів. Відстань А-В 200 км; В-С 120 км; С-Д 460 км.

Варіант 5. У напрямку А-Д з пункту А виїхало 500 пасажирів, у пункті В висадилося 100 пасажирів та зробили посадку 300 пасажирів. У пункті С висадилося 200 пасажирів та зробили посадку 100 пасажирів. Відстань А-В 460 км; В-С 300 км; С-Д 200 км.

Варіант 6. У напрямку А-Д з А виїхали 200 пасажирів, у пункті В зробили посадку 300 пасажирів. У пункті С зробили посадку ще 100 пасажирів. Відстань А-В 200 км; В-С 120 км; С-Д 460 км.

Варіант 7. У напрямку А-Д з пункту А виїхало 300 пасажирів, у пункті В висадилося 200 пасажирів та зробили посадку 100 пасажирів. У

пункті С висадилося 100 пасажирів та зробили посадку 200 пасажирів. Відстань А-В 200 км; В-С 300 км; С-D 400 км.

Варіант 8. У напрямку А-D з пункту А виїхали 400 пасажирів, у пункті В зробили посадку 100 пасажирів та висадилося 200 пасажирів. У пункті С зробили посадку 400 пасажирів. Відстань А-В 400 км; В-С 200 км; С-D 300 км.

Варіант 9. У напрямку А-D з пункту А виїхали 500 пасажирів, у пункті В зробили посадку 200 пасажирів. У пункті С зробили посадку ще 100 пасажирів та висадилося 100 пасажирів. Відстань А-В 200 км; В-С 120 км; С-D 400 км.

Варіант 0. У напрямку А-D з пункту А виїхало 500 пасажирів, у пункті В висадилося 100 пасажирів та зробили посадку 300 пасажирів. У пункті С висадилося 200 пасажирів та зробили посадку 100 пасажирів. Відстань А-В 400 км; В-С 300 км; С-D 250 км.

Приклад

У напрямку Київ-Ужгород з Києва виїхали 400 пасажирів, у Вінниці зробили посадку 200 пасажирів та висадилося 100 пасажирів. У Хмельницькому зробили посадку 500 пасажирів. Обчислити:

- кількість пасажиропотоків;
- кількість відправлених пасажирів,
- кількість пасажирів, що прибули, за кожною станцією;
- обсяг перевезення за напрямком Київ-Ужгород;
- пасажирообіг за маршрутами слідування пасажирів, якщо відстань Київ-Вінниця 200 км; Вінниця-Хмельницький 120 км; Хмельницький-Ужгород 460 км;
- пасажирообіг за напрямком Київ-Ужгород;
- середню дальність перевезення пасажирів за напрямком.

Розв'язання

Позначимо пункти: А – Київ, В – Вінниця, С – Хмельницький, D – Ужгород.

Кількість пасажиропотоків – 4 (з п. А, п. В, п. С, п. D).

Розміри пасажиропотоків: $A_1 = 400 - 100 = 300$ пас (Київ-Ужгород);
 $A_2 = 100$ пас (Київ-Вінниця); $A_3 = 200$ пас (Вінниця-Ужгород); $A_4 = 500$ пас (Хмельницький-Ужгород).

Кількість відправлених пасажирів:

$$A_{\text{відпр}}^A = A_1 + A_2 = 300 + 100 = 400 \text{ пас ;}$$

$$A_{\text{відпр}}^B = A_3 = 200 \text{ пас ;}$$

$$A_{\text{відпр}}^C = A_4 = 500 \text{ пас ;}$$

$$A_{\text{відпр}}^D = 0 \text{ пас ;}$$

$$\sum A_{\text{відпр}} = 400 + 200 + 500 + 0 = 1100 \text{ пас.}$$

Кількість пасажирів, що прибули за пунктами призначення:

$$A_{\text{приб}}^A = 0 \text{ пас ;} \quad A_{\text{приб}}^B = 100 \text{ пас ;} \quad A_{\text{приб}}^C = 0 \text{ пас ;}$$

$$A_{\text{приб}}^D = A_1 + A_3 + A_4 = 300 + 200 + 500 = 1000 \text{ пас ;}$$

$$\sum A_{\text{приб}} = 100 + 1000 = 1100 \text{ пас.}$$

Обсяг перевезення за напрямком

$$\sum A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 = 300 + 100 + 200 + 500 = 1100 \text{ пас.}$$

Перевірка: $\sum A_{\text{відпр}} = \sum A_{\text{приб}} = \sum A = 1100 = 1100 = 1100$ пас.

Пасажирообіг за маршрутами слідування пасажирів:

$$Al_{AD} = A_1 \times L_{AD} = 300 \times (200 + 120 + 460) = 234000 \text{ пас. км};$$

$$Al_{AB} = A_2 \times L_{AB} = 100 \times 200 = 20000 \text{ пас. км};$$

$$Al_{BD} = A_3 \times L_{BD} = 200 \times (120 + 460) = 116000 \text{ пас. км};$$

$$Al_{CD} = A_4 \times L_{CD} = 500 \times 460 = 230000 \text{ пас. км};$$

Пасажирообіг за напрямком Київ-Ужгород

$$\begin{aligned} \sum Al &= Al_{AD} + Al_{AB} + Al_{BD} + Al_{CD} = 234000 + 20000 + 116000 + 230000 = \\ &= 600000 \text{ пас. км.} \end{aligned}$$

Середня дальність перевезення пасажирів за напрямком

$$l_{\text{сер}} = \frac{\sum Al}{\sum A} = \frac{600000}{1100} = 545,4 \text{ км.}$$

Список рекомендованої літератури: [1, 2].

Практичне заняття 2. СТРУКТУРА ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА ВИДАМИ ТРАНСПОРТУ

Основні поняття

Під структурою взагалі розуміють питому вагу окремого елемента в загальному цілому і визначають за формулою

$$\gamma_i = \frac{k_i}{\sum_{i=1}^n k_i}, \quad (2.1)$$

де k_i – кількість i -го компонента, од.;

n – загальна кількість елементів.

Середня дальність вантажних перевезень визначається за формулою (1.5).

Середня дальність пасажирських перевезень визначається за формулою (1.6).

Завдання 2.1

За даними таблиць 2.1 і 2.2 визначити структуру перевезення вантажів і вантажообігу та середню дальність вантажних перевезень за видами транспорту.

Таблиця 2.1 – Перевезення вантажів за видами транспорту, млн т

Роки	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Транспорт, всього	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>у тому числі:</i>									
залізничний	357	450	433	444	386	350	343	339	322
морський	6,3	8	4	3	3	3	3	2	2
річковий	8,3	13	7	3	3	3	4	4	4
автомобільний	939	1121	1168	1261	1131	1021	1086	1122	1206
авіаційний	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
трубопровідний	218	213	153	126	100	97	107	115	109

Таблиця 2.2 – Вантажообіг за видами транспорту, млрд ткм

Роки	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Транспорт, всього	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>у тому числі:</i>									
залізничний	172,8	224,0	218,1	224,4	210,2	195,1	187,6	191,9	186,3
морський	8,6	9,6	5,2	3,2	4,1	3,9	2,5	2,9	1,8
річковий	5,9	6,3	3,8	1,4	1,3	1,6	1,5	1,4	1,6
автомобільний	19,3	35,3	53,9	58,7	56,0	53,3	58,0	62,3	72,1
авіаційний	0,0	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
трубопровідний	187,5	198,1	137,3	111,6	81,8	80,7	94,4	105,4	99,2

За результатами розрахунків, застосовуючи засоби MS Excel, заповнити таблиці 2.3 – 2.5, побудувати діаграми структури перевезення вантажів та вантажообігу за видами транспорту за 2018 рік і графік

динаміки середньої дальності вантажних перевезень за видами транспорту за період з 2000 по 2018 рік.

Таблиця 2.3 – Структура перевезення вантажів за видами транспорту, %

Роки	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Транспорт, всього									
у тому числі:									
залізничний									
морський									
річковий									
автомобільний									
авіаційний									
трубопровідний									

Таблиця 2.4 – Структура вантажообігу за видами транспорту, %

Роки	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Транспорт, всього									
у тому числі:									
залізничний									
морський									
річковий									
автомобільний									
авіаційний									
трубопровідний									

Таблиця 2.5 – Динаміка середньої дальності вантажних перевезень за видами транспорту, км

Роки	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Транспорт, всього									
у тому числі:									
залізничний									
морський									
річковий									
автомобільний									
авіаційний									
трубопровідний									

Надати характеристику отриманих результатів:

- перелічити три перші види транспорту за лідерством у виконанні вантажних перевезень за кількістю перевезення вантажів та вантажообігу;
- перелічити три перші види транспорту за лідерством показника середньої дальності вантажних перевезень;
- визначити вид транспорту з найменшими показниками діяльності.

Завдання 2.2

За даними таблиць 2.6 і 2.7 визначити структуру перевезення пасажирів і пасажирообігу та середню дальність пасажирських перевезень за видами транспорту.

Таблиця 2.6 – Перевезення пасажирів за видами транспорту, млн пас

Роки	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Транспорт магістральний, всього	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>у тому числі:</i>									
залізничний	499	445	427	425	389	390	389	165	158
морський	4	11	7	7	0	0	0	0	0
річковий	2	2	1	0	1	1	1	1	1
авіаційний	1	4	6	8	6	6	8	10	12
Міський, всього	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>у тому числі:</i>									
автомобільний (автобуси)	2557	3837	3726	3344	2913	2250	2025	2019	1907
тролейбусний	2582	1903	1204	1306	1097	1081	1039	1058	1016
трамвайний	1381	1111	714	757	770	739	694	676	666
метрополітенівський	754	887	760	775	726	700	698	719	727

Таблиця 2.7 – Пасажирообіг за видами транспорту, млрд пас. км

Роки	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Транспорт магістральний, всього	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>у тому числі:</i>									
залізничний	51,8	52,7	50,2	49,0	35,9	35,4	36,8	28,1	28,7

Продовження таблиці 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
морський	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
річковий	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
авіаційний	1,7	6,1	11,0	12,6	11,6	11,4	15,5	20,4	25,9
Міський, всього	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>у тому числі:</i>									
автомобільний (автобуси)	28,8	52,5	52,0	49,0	42,6	34,6	34,6	35,5	34,6
тролейбусний	16,8	11,2	6,9	7,6	6,4	6,1	5,9	6,0	5,8
трамвайний	9,0	6,5	4,0	4,1	4,3	4,2	4,0	3,9	3,9
метрополітенівський	4,9	6,7	5,8	5,9	5,6	5,4	5,4	5,5	5,5

За результатами розрахунків, застосовуючи засоби MS Excel, заповнити таблиці 2.8 – 2.10, побудувати діаграми структури перевезення пасажирів і пасажирообігу за видами транспорту за 2018 рік і графік динаміки середньої дальності пасажирських перевезень за видами транспорту за період з 2000 по 2018 рік.

Таблиця 2.8 – Структура перевезення пасажирів за видами транспорту, %

Роки	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Транспорт магістральний, всього									
<i>у тому числі:</i>									
залізничний									
морський									
річковий									
авіаційний									
Міський, всього									
<i>у тому числі:</i>									
автомобільний (автобуси)									
тролейбусний									
трамвайний									
метрополітенівський									

Таблиця 2.9 – Структура пасажирообігу за видами транспорту, %

Роки	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Транспорт магістральний, всього									
<i>у тому числі:</i>									
залізничний									
морський									
річковий									
авіаційний									
Міський, всього									
<i>у тому числі:</i>									
автомобільний (автобуси)									
тролейбусний									
трамвайний									
метрополітенівський									

Таблиця 2.10 – Динаміка середньої дальності пасажирських перевезень за видами транспорту, км

Роки	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Транспорт магістральний, всього									
<i>у тому числі:</i>									
залізничний									
морський									
річковий									
авіаційний									
Міський, всього									
<i>у тому числі:</i>									
автомобільний (автобуси)									
тролейбусний									
трамвайний									
метрополітенівський									

Надати характеристику отриманих результатів окремо для магістрального та міського видів транспорту:

- перелічити два перші види транспорту за лідерством у виконанні пасажирських перевезень за кількістю перевезення пасажирів та пасажирообігу;
- перелічити два перші види транспорту за лідерством показника середньої дальності пасажирських перевезень;
- визначити вид транспорту з найменшими показниками діяльності.

Список рекомендованої літератури: [1, 3, 4, 5].

Практичне заняття 3. МІСЬКИЙ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТ

Основні поняття

Кількість вагоно-днів роботи рухомого складу в русі визначається за формулою, ваг. дні,

$$\sum \text{МД} = \text{М} \times \text{Д} \times k_{\text{м}}, \quad (3.1)$$

де М – середньорічна інвентарна кількість рухомого складу, од.;

Д – кількість календарних днів у періоді, днів;

$k_{\text{м}}$ – коефіцієнт випуску машин на лінію.

Кількість вагоно-годин роботи рухомого складу в русі визначається за формулою, ваг. год,

$$\sum \text{Mt} = \text{М} \times \text{Д} \times t_{\text{р}} \times k_{\text{м}}, \quad (3.2)$$

де $t_{\text{р}}$ – середньодобове число годин роботи машин на лінії, год.

Пробіг вагонів рухомого складу визначається за формулою, ваг. км,

$$\sum MS = \sum Mt \times V_m, \quad (3.3)$$

де V_m – середньоексплуатаційна швидкість руху рухомого складу, км/год.

Середня експлуатаційна швидкість рухомого складу визначається за формулою, км/год,

$$V_m = \frac{\sum MS}{\sum Mt} = \frac{\sum MS}{M \times D \times t_p \times k_m}, \quad (3.4)$$

де $\sum Mt$ – кількість вагоно-годин роботи рухомого складу в русі, ваг. год;

$\sum MS$ – пробіг вагонів, ваг. км;

M – середньорічна інвентарна кількість рухомого складу, од.;

D – кількість календарних днів у періоді, днів;

t_p – середньодобове число годин роботи рухомого складу на лінії, год;

k_m – коефіцієнт випуску рухомого складу на лінію.

Натуральний пробіг рухомого складу визначається за формулою, ваг. км,

$$\sum MS = M \times D \times t_p \times k_m \times V_m, \quad (3.5)$$

де M – середньорічна інвентарна кількість рухомого складу, од.;

D – кількість календарних днів у періоді, днів;

k_m – коефіцієнт випуску рухомого складу на лінію;

t_p – середньодобове число годин роботи машин на лінії, год;

V_m – середньоексплуатаційна швидкість руху рухомого складу, км/год.

Пробіг рухомого складу в приведених кілометрах за місткістю визначається за формулою, ваг. км прив.,

$$\sum MS_{\text{прив}} = \sum MS \times k_{\text{прив.}}, \quad (3.6)$$

де $k_{\text{прив.}}$ – коефіцієнт приведення за місткістю.

Кількість перевезених пасажирів визначається за формулою, пас/км,

$$A = N_{\text{пас}} \times \sum MS_{\text{прив.}}, \quad (3.7)$$

де $N_{\text{пас}}$ – навантаження пасажирів на один приведений машино-кілометр.

Величина доходу від перевезення пасажирів визначається за формулою, грн,

$$D_{\text{п}} = A \times C_{\text{п}}, \quad (3.8)$$

де $C_{\text{п}}$ – середній тариф за перевезення одного пасажира, грн.

Завдання 3.1

За даними таблиці 3.1 розрахувати:

- кількість вагоно-днів роботи рухомого складу в русі;
- кількість вагоно-годин роботи рухомого складу в русі;
- пробіг вагонів рухомого складу в тис. вагоно-кілометрів.

Результати розрахунку занести до таблиці 3.2.

Таблиця 3.1 – Показники роботи тролейбусного господарства за базисний і звітний періоди

Показник	Базисний	Звітний
Середньорічна інвентарна кількість рухомого складу, од. (помножити на коефіцієнт варіанта $k=1+N/100$)	218	210
Кількість календарних днів у періоді, дн	365	366
Коефіцієнт випуску машин на лінію	0,71	0,72
Середньодобове число годин роботи машин на лінії, год	12,5	13
Середньоексплуатаційна швидкість руху машин, км/год (помножити на коефіцієнт варіанта $k=1+N/100$)	16,5	16,6
<i>Примітка:</i> N – номер варіанта (обирається за списком в журналі)		

Таблиця 3.2 – Результати розрахунку

Показник	Базисний	Звітний
Кількість вагоно-днів роботи рухомого складу в русі		
Кількість вагоно-годин роботи рухомого складу в русі		
Пробіг рухомого складу, тис. ваг. км		

Завдання 3.2

Визначити середню експлуатаційну швидкість рухомого складу, коли відомо, що середня інвентарна кількість рухомого складу становить 139 од. (помножити на коефіцієнт варіанта $k=1+N/100$), коефіцієнт використання рухомого складу – 0,65 (помножити на коефіцієнт варіанта $k=1+N/100$), середньодобова тривалість роботи рухомого складу на лінії становить 11,2 год, натуральний пробіг – 4360,0 тис. км (помножити на коефіцієнт варіанта $k=1+N/100$).

Примітка: N – номер варіанта (обирається за списком в журналі).

Завдання 3.3

Визначити натуральний пробіг рухомого складу, пробіг в приведених кілометрах за місткістю, кількість перевезених пасажирів,

величину доходу від перевезення пасажирів, якщо середня інвентарна кількість рухомого складу становить 142 од. (помножити на коефіцієнт варіанта $k=1+N/100$), коефіцієнт використання рухомого складу – 0,61, середньодобова тривалість роботи рухомого складу на лінії – 11,7 год, середня експлуатаційна швидкість – 16 км/год (помножити на коефіцієнт варіанта $k=1+N/100$), коефіцієнт приведення за місткістю – 1,37, навантаження пасажирів на один приведений машино-кілометр – 2,2 пас/км (помножити на коефіцієнт варіанта $k=1+N/100$), середній тариф за перевезення одного пасажирів – 3,0 грн.

Примітка: N – номер варіанта (обирається за списком в журналі).

Результати розрахунку занести до таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Результати розрахунку

Показник	Значення
Пробіг рухомого складу, тис. ваг. км	
Пробіг рухомого складу в приведених кілометрах за місткістю, тис. прив. ваг. км	
Кількість перевезених пасажирів, тис. пас	
Величина доходу від перевезення пасажирів, тис. грн	

Завдання 3.4

За даними таблиці 3.4 заповнити таблицю результатів 3.5.

Таблиця 3.4 – Вихідні дані

Показник	Значення
1	2
Середня інвентарна кількість рухомого складу становить (помножити на коефіцієнт варіанта $k=1+N/100$), од.	122
Коефіцієнт використання рухомого складу	0,67
Кількість календарних днів у періоді, дн	365
Середньодобове число годин роботи машин на лінії, год	10,5

Продовження таблиці 3.4

1	2
Середньоексплуатаційна швидкість руху машин (помножити на коефіцієнт варіанта $k=1+N/100$), км/год	16,9
Коефіцієнт приведення за місткістю	1,75
Навантаження пасажирів на один приведений машино-кілометр (помножити на коефіцієнт варіанта $k=1+N/100$), пас/км	2,9
Середній тариф за перевезення одного пасажира, грн	3
<i>Примітка:</i> N – номер варіанта (обирається за списком в журналі)	

Таблиця 3.5 – Результати розрахунку

Показник	Значення
Вагоно-дні роботи рухомого складу в русі	
Вагоно-години роботи рухомого складу в русі	
Натуральний пробіг рухомого складу, тис. км	
Пробіг рухомого складу у приведених кілометрах за місткістю, тис. прив. км	
Кількість перевезених пасажирів	
Величина доходу від перевезення пасажирів, тис. грн	

Завдання 3.5

Визначити суму доходів, експлуатаційних витрат, збитки від перевезення пасажирів (реалізації), а також загальний прибуток (збиток) трамвайного господарства, використовуючи дані таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Вихідні дані та результати розрахунку

Показник	План	За звітом
1	2	3
Перевезено пасажирів (помножити на коефіцієнт варіанта $k=1+N/100$), тис. пас	105000	109280
Середній тариф, коп.	20,0	20,5
Собівартість одного перевезення, коп.	29,1	29,7
Доходи, тис. грн	?	?

Продовження таблиці 3.6

1	2	3
Експлуатаційні витрати, тис. грн	?	?
Збитки від реалізації (перевезення пасажирів), тис. грн	?	?
Прибуток від перевезення вантажів (помножити на коефіцієнт варіанта $k=1+N/100$), тис. грн	26700	27160
Прибуток (+) або збиток (-) від реалізації інших цінностей (помножити на коефіцієнт варіанта $k=1+N/100$), тис. грн	861	397
Загальний прибуток, тис. грн	?	?
<i>Примітка: N – номер варіанта (обирається за списком в журналі)</i>		

Список рекомендованої літератури: [6, 7, 8].

Практичне заняття 4. ПОКАЗНИКИ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЦЬ

Основні поняття до завдань 4.1 – 4.3

Кількість перевезених тонн вантажу $\sum Q$

$$\sum Q = \sum Q_1 + \sum Q_2 + \dots + \sum Q_n, \quad (4.1)$$

де $\sum Q_1, \sum Q_2, \sum Q_n$ – кількість перевезених тонн вантажу за напрямками 1, 2, ... n, т.

Облік маси вантажу:

- маса нетто $\sum Q_{\text{нетто}}$, тонни нетто;
- маса тари $\sum Q_{\text{тари}}$, тонни тари;
- маса брутто $\sum Q_{\text{брутто}}$, тонни брутто.

$$\sum Q_{\text{брутто}} = \sum Q_{\text{нетто}} + \sum Q_{\text{тари}}. \quad (4.2)$$

Кількість перевезених пасажирів $\sum A$

$$\sum A = \sum A_1 + \sum A_2 + \dots + \sum A_n, \quad (4.3)$$

де $\sum A_1, \sum A_2, \sum A_n$ – кількість перевезених пасажирів за напрямками 1, 2, ... n, пас.

Вантажообіг $\sum Ql$ (пасажирообіг $\sum Al$) – робота залізниці, яка визначається як добуток кількості перевезених тонн вантажу $\sum Q$ (пасажирів $\sum A$) на відповідну відстань їх перевезення L і визначається за формулами:

- вантажообіг

$$\sum QL = \sum_{i=1}^{i=n} (Q_i \times L_i), \quad (4.4)$$

де Q_i – кількість перевезених тонн вантажу за i -им напрямком, т;

L_i – відстань, на яку перевозиться вантаж i -им напрямком, км.

Вантажообіг тонно-кілометри брутто $\sum Ql_{\text{брутто}}$ – кількісний показник, що складається з вантажообігу перевезених тонн вантажу $\sum Ql_{\text{нетто}}$ (тонно-кілометри нетто) і вантажообігу тари вагонів $\sum q_{\text{тари}}$ (тонно-кілометри тари) і визначається за формулами:

- вантажообіг нетто

$$\sum QL_{\text{нетто}} = \sum Q_{\text{нетто}} \times L, \quad (4.5)$$

де $Q_{\text{нетто}}$ – кількість перевезених тонн вантажу нетто, т нетто;

L – відстань, на яку перевозиться вантаж, км;

- вантажообіг тари

$$\sum qL_{\text{тари}} = \sum q_{\text{тари}} \times L, \quad (4.6)$$

де $q_{\text{тари}}$ – маса тари вагонів, в якій перевозиться вантаж, т тари;

- вантажообіг брутто

$$\sum Ql_{\text{брутто}} = \sum Ql_{\text{нетто}} + \sum qL_{\text{тари}}, \quad (4.7)$$

- пасажирообіг

$$\sum AL = \sum_{i=1}^{i=n} (A_i \times L_i), \quad (4.8)$$

де A_i – кількість перевезених пасажирів за i -им напрямком, т;

L_i – відстань, на яку перевозиться пасажир за i -им напрямком, км.

Приведений вантажообіг (ткм приведені) визначається за формулою

$$\sum Ql_{\text{прив}} = \sum Ql + \alpha_{\text{прив}} \times \sum Al, \quad (4.9)$$

де $\alpha_{\text{прив}}$ – коефіцієнт приведення пасажирообігу до вантажообігу, дорівнює 2.

Середня дальність перевезень вантажу та пасажирів – визначається діленням вантажообігу на кількість перевезеного вантажу та діленням пасажирообігу на кількість перевезених пасажирів за формулами (1.5) та (1.6).

Завдання 4.1

Визначити вантажообіг нетто $\sum Ql_{\text{нетто}}$ (тонно-кілометрів нетто) і брутто $\sum Ql_{\text{брутто}}$ (тонно-кілометрів брутто), а також їх співвідношення,

якщо відомо, що маса вантажу Q перевозиться на відстань L км; маса тари вагонів q_T , в яких цей вантаж перевозиться (тис. т), наводиться в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані до завдання 4.1

Варіант	Відстань L , на яку перевозиться вантаж, км	Маса тари вагонів $\sum q_T$, тис. т	Маса вантажу $\sum Q_{\text{нетто}}$, який перевозиться, тис. т
0	350	10	40
1	300	10,5	35,5
2	290	9,5	41
3	340	9,8	41,5
4	360	10,2	39,6
5	370	10,3	38,5
6	310	9,9	39
7	330	10,4	40,5
8	345	9,6	36,4
9	355	10,6	37

Завдання 4.2

Визначити кількість перевезених по залізниці вантажів і пасажирів, середню дальність їх перевезень, вантажообіг, пасажирообіг, приведений вантажообіг за вихідними даними таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Вихідні дані до завдання 4.2

Варіант	Вантажні перевезення			Пасажирські перевезення		
	вид сполучення	середня відстань, км	тис. т	вид сполучення	середня відстань, км	тис. пас
1	2	3	4	5	6	7
0	Місцеве	110	12000	Пряме	680	2800
	Ввезення	90	6000	Місцеве	215	3700
	Вивезення	50	2000	Приміське	25	5600
	Транзит	400	4000			
1	Місцеве	115	12100	Пряме	650	2800
	Ввезення	95	7000	Місцеве	200	3000
	Вивезення	55	3000	Приміське	30	6000
	Транзит	410	5000			

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7
2	Місцеве	120	12200	Пряме	640	3000
	Ввезення	100	6500	Місцеве	210	3500
	Вивезення	60	2500	Приміське	35	6200
	Транзит	405	4500			
3	Місцеве	125	11500	Пряме	680	3100
	Ввезення	105	5800	Місцеве	190	3800
	Вивезення	65	2300	Приміське	40	6300
	Транзит	415	4200			
4	Місцеве	90	12200	Пряме	620	3150
	Ввезення	110	11300	Місцеве	240	3950
	Вивезення	50	6500	Приміське	30	6200
	Транзит	400	3200			
5	Місцеве	120	12700	Пряме	700	2900
	Ввезення	90	6700	Місцеве	200	3900
	Вивезення	60	2700	Приміське	40	5700
	Транзит	420	4700			
6	Місцеве	100	12900	Пряме	720	2800
	Ввезення	80	6900	Місцеве	250	3700
	Вивезення	40	2900	Приміське	50	5600
	Транзит	390	4900			
7	Місцеве	110	13000	Пряме	680	3000
	Ввезення	100	7000	Місцеве	215	3900
	Вивезення	60	3000	Приміське	25	6500
	Транзит	400	4200			
8	Місцеве	115	15000	Пряме	720	2700
	Ввезення	105	5800	Місцеве	200	3900
	Вивезення	55	2100	Приміське	40	6000
	Транзит	405	4300			
9	Місцеве	90	11900	Пряме	690	3200
	Ввезення	80	5900	Місцеве	230	4300
	Вивезення	70	2900	Приміське	45	7000
	Транзит	40	4200			

Завдання 4.3

Визначити річний обсяг перевезень (вантажобіг ткм бруто) у вантажному русі за трьома ділянками. Вихідні дані наведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Вихідні дані до завдання 4.3

Варіант	Ділянка	Довжина ділянки, км	Кількість поїздів за добу		Маса поїзда брутто, т
			туди	назад	
0	1	400	20	20	3000
	2	420	25	28	2500
	3	410	15	15	2700
1	1	405	22	24	3100
	2	425	25	28	2600
	3	415	15	15	3000
2	1	410	15	17	3150
	2	430	22	23	2650
	3	420	25	25	3100
3	1	415	22	23	3200
	2	440	15	17	2650
	3	425	25	25	3300
4	1	420	25	25	3250
	2	445	22	23	270
	3	430	17	15	3200
5	1	430	23	22	3300
	2	420	25	25	2750
	3	445	15	15	2950
6	1	420	15	15	3350
	2	445	25	28	2800
	3	430	20	20	3150
7	1	450	28	25	2900
	2	445	15	16	2850
	3	425	22	20	3300
8	1	430	21	20	2950
	2	420	20	25	2900
	3	410	20	20	3250
9	1	400	21	23	2980
	2	390	24	23	3000
	3	350	25	25	3100

Основні поняття до завдань 4.4 та 4.5

Специфічні кількісні показники роботи залізниць:

- **ввезення** $\sum Q_{\text{вв}}$ – обсяг перевезень вантажу, що надійшов ззовні і розвантаженого в межах певної залізниці, т;

- **вивезення** $\sum Q_{\text{вив}}$ – кількість вантажу, завантаженого на цій залізниці і вивезеного за її межі, т;
- **місьцеве сполучення** $\sum Q_{\text{м}}$ – перевезення вантажу, завантаженого і розвантаженого в межах розглянутого полігону мережі залізниці, т;
- **транзитні перевезення** $\sum Q_{\text{тр}}$ – перевезення здійснюються по полігону мережі залізниці без навантаження і вивантаження, т;

Узагальнені кількісні показники роботи залізниць:

- **приймання вантажу** $\sum Q_{\text{пр}}$ – кількість вантажу, що надійшов ззовні на певний полігон мережі залізниці, дорівнює сумі ввезення й транзиту, т;
- **здавання вантажу** $\sum Q_{\text{зд}}$ – кількість вантажу, що транспортується за межі території цього полігону мережі залізниці, дорівнює сумі вивезення й транзиту, т;
- **відправлення вантажів** $\sum Q_{\text{відпр}}$ по залізниці дорівнює сумі вивезення й місцевого сполучення, т;
- **прибуття (вивантаження) вантажів** $\sum Q_{\text{приб}}$ дорівнює сумі ввезення й місцевого сполучення, т.

Формули для розрахунку:

- **приймання вантажу:** $\sum Q_{\text{пр}} = \sum Q_{\text{вив}} + \sum Q_{\text{тр}}$ (4.8)

- **здавання вантажу:** $\sum Q_{\text{зд}} = \sum Q_{\text{вив}} + \sum Q_{\text{тр}}$; (4.9)

- **відправлення вантажу:** $\sum Q_{\text{відпр}} = \sum Q_{\text{вив}} + \sum Q_{\text{м}}$; (4.10)

- **прибуття вантажу:** $\sum Q_{\text{приб}} = \sum Q_{\text{вив}} + \sum Q_{\text{м}}$. (4.11)

Завдання 4.4

За даними таблиці 4.4 визначити розміри **узагальнених кількісних показників** роботи залізниць: приймання, здавання, прибуття і відправлення вантажів по залізниці.

Таблиця 4.4 – Вихідні дані до завдання 4.4

Варіант	Обсяг перевезень за видами сполучення, млн т			
	Ввезення	Вивезення	Місьцеве сполучення	Транзит
0	40	18	80	50
1	41	19	81	51
2	42	20	82	52
3	43	21	83	53
4	44	22	84	54
5	45	23	85	55
6	46	24	86	56
7	47	25	87	57
8	48	26	88	58
9	49	27	89	59

Завдання 4.5

За даними таблиці 4.5 встановити розміри вивезення і транзиту по залізниці.

Таблиця 4.5 – Вихідні дані до завдання 4.5

Варіант	Кількість вантажу, млн т				
	місьцеве сполучення $\sum Q_m$	приймання $\sum Q_{пр}$	здавання $\sum Q_{зд}$	відправлення $\sum Q_{відпр}$	прибуття $\sum Q_{приб}$
0	30	90	80	40	50
1	31	91	81	41	51
2	32	92	82	42	52
3	33	93	83	43	53
4	34	94	84	44	54
5	35	95	85	45	55
6	36	96	86	46	56
7	37	97	87	47	57
8	38	98	88	48	58
9	39	99	89	49	59

Список рекомендованої літератури: [1, 2, 3].

Практичне заняття 5. ПРИМІСЬКИЙ ПАСАЖИРСЬКИЙ РУХ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Основні поняття

Річний пасажирообіг за k -м маршрутом визначається за формулою, тис. пас. км,

$$AL_k = \frac{A_k \times L_k}{1000}, \quad (5.1)$$

де A_k – річна кількість пасажирів, за k -м маршрутом, пас;

L_k – відстань k -го маршруту, км.

Річна кількість днів курсування електропоїзда на k -му маршруті залежно від графіку курсування протягом тижня визначається за формулою

$$D_{k, \text{рік}_k} = \frac{365 \times D_{k, \text{тжд}_k}}{7}, \quad (5.2)$$

де $D_{k, \text{тжд}_k}$ – кількість днів курсування електропоїзда на k -му маршруті протягом тижня, днів.

Річний вантажообіг за k -м маршрутом (тис. ткм брутто) визначається за формулою

$$QL_k = \frac{m_{\text{пас}} \cdot AL_k}{1000} + \frac{L_k \times D_{k, \text{рік}_k} \times (n_{\text{г}} \times m_{\text{т.г.}} + n_{\text{п}} \times m_{\text{т.п.}} + n_{\text{м}} \times m_{\text{т.м.}})}{1000}, \quad (5.3)$$

де $m_{\text{пас}}$ – середня маса пасажирів з багажем, кг;

$n_{\text{г.}}$, $n_{\text{п.}}$, $n_{\text{м}}$ – кількість вагонів у складі електропоїзда відповідно головних, причіпних та моторних;

$m_{т.г.}, m_{т.п.}, m_{т.м.}$ – маса тари вагонів відповідно головних, причіпних та моторних, т.

Річний пробіг електропоїзда за k -м маршрутом визначається за формулою, км,

$$S_k = L_k \times \frac{365 \times D_{к.тждк}}{7} . \quad (5.4)$$

Час роботи електропоїзда на k -му маршруті в хвилинах визначається за формулою

$$t_k = 24 \times 60 \times (t_{прибк} - t_{відпрк}) , \quad (5.5)$$

де $t_{прибк}, t_{відпрк}$ – відповідно час прибуття на кінцеву станцію k -го маршруту і час відправлення з початкової станції k -го маршруту, год:хв.

Річний час роботи електропоїзда на k -му маршруті в годинах визначається за формулою

$$T_{річк} = \frac{t_k \times D_{к.рікк}}{60} = \frac{t_k}{60} \times \frac{365 \times D_{к.тждк}}{7} . \quad (5.6)$$

Дільнична швидкість електропоїзда на k -му маршруті визначається за формулою, км/год,

$$V_{дільнк} = \frac{60 \times L_k}{t_k} . \quad (5.7)$$

Середня маса електропоїзда на k -му маршруті визначається за формулою, т брутто,

$$Q_k = \frac{1000 \times QL_k}{D_{k, \text{річк}} \times L_k} \cdot \quad (5.8)$$

Середня населеність електропоїзда на k-му маршруті визначається за формулою, пас/ел.,

$$H_k = \frac{1000 \times AL_k}{S_k} \cdot \quad (5.9)$$

Річний пасажирообіг за маршрутами, що обслуговуються електропоїздом, визначається за формулою, тис. пас. км,

$$AL_{\text{річн}} = \sum_{k=1}^{k=z} AL_k \cdot \quad (5.10)$$

де z – кількість маршрутів, що обслуговуються електропоїздом.

Річний вантажообіг за маршрутами, що обслуговуються електропоїздом, визначається за формулою, тис. ткм брутто,

$$QL_{\text{річн}} = \sum_{k=1}^{k=z} QL_k \cdot \quad (5.11)$$

Річний пробіг електропоїзда за маршрутами, що ним обслуговуються, визначається за формулою, км,

$$S_{\text{річн}} = \sum_{k=1}^{k=z} S_k \cdot \quad (5.12)$$

Річний час роботи електропоїзда на маршрутах визначається за формулою, год,

$$T_{\text{річн}} = \sum_{k=1}^{k=z} T_{\text{річк}} \quad (5.13)$$

Середня дільнична швидкість електропоїзда визначається за формулою, км/год,

$$V_{\text{дільн}} = \frac{S_{\text{річн}}}{T_{\text{річн}}} \quad (5.14)$$

Середня маса електропоїзда визначається за формулою, т брутто,

$$Q_{\text{брутто}} = \frac{QL_{\text{річн}}}{S_{\text{річн}}} \quad (5.15)$$

Середня населеність електропоїзда визначається за формулою, пас/ел.,

$$H = \frac{AL_{\text{річн}}}{S_{\text{річн}}} \quad (5.16)$$

Середньодобовий пробіг електропоїзда визначається за формулою, км/доб.,

$$S_{\text{доб}} = \frac{S_{\text{річн}} \times \sum_{k=1}^{k=z} t_k}{60 \times T_{\text{річн}}} \quad (5.17)$$

Завдання 5.1

За даними таблиць вихідних даних (таблиці 5.1 і 5.2) визначити:

1) річний пасажирообіг за окремим маршрутом та за всіма маршрутами електропоїзда, який обслуговує приміський пасажирський рух за розкладом;

2) річний вантажообіг за окремим маршрутом та за всіма маршрутами електропоїзда, який обслуговує приміський пасажирський рух за розкладом;

3) річний пробіг електропоїзда за окремим маршрутом та за всіма маршрутами;

4) річний час роботи електропоїзда за окремим маршрутом та за всіма маршрутами;

5) дільничну швидкість електропоїзда за окремим маршрутом та середню;

б) масу електропоїзда за окремим маршрутом та середню;

7) населеність електропоїзда за окремим маршрутом та середню;

8) середньодобовий пробіг електропоїзда;

9) середню дальність перевезення пасажирів.

Таблиця 5.1 – Вихідні дані

Показник	Значення
Маса пасажирів з багажем, кг	70
Кількість вагонів у складі електропоїзда	
головних	2
моторних	4
причіпних	2
Маса тари вагонів електропоїзда, т	
головного	50
моторного	67
причіпного	47,5

Таблиця 5.2 – Вихідні дані

Варіант	Маршрут	Час, год:хв		Дні курсування	Відстань маршруту, км	Річна кількість пасажирів, пас	Вартість квитка, грн
		відправлення	прибуття				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Харків-Пас.-Зміїв	3:50	5:28	щоденно	55	29719	6,15
	Зміїв-Харків-Пас.	6:55	8:52	щоденно	55	312052	6,15
	Харків-Пас.-Зміїв	17:17	18:58	по робочих днях	55	194880	6,15
	Зміїв-Люботин	20:40	21:41	по робочих днях	30	9744	5,77
2	Харків-Пас.-Лозова	0:02	3:03	щоденно	148	44579	12,8
	Лозова-Гусарівка	3:22	5:00	по робочих днях	54	74298	8,45
	Гусарівка-Лозова	5:20	6:50	по робочих днях	54	252613	8,45
	Лозова-Харків-Пас.	6:51	10:44	щоденно	148	237754	12,8
3	Харків-Пас.-Лозова	5:54	9:28	щоденно	148	193175	12,8
	Лозова-Дубове	9:29	10:08	по робочих днях	38	178315	5,77
	Дубове-Лозова	10:23	11:01	по робочих днях	38	252613	5,77
	Лозова-Харків-Пас.	11:03	14:43	щоденно	148	208034	12,8
4	Харків-Пас.-Лозова	10:13	12:30	щоденно	148	297192	12,8
	Лозова-Краматорськ	12:32	15:25	по робочих днях	119	193175	10,88
	Краматорськ-Лозова	15:48	18:32	по робочих днях	119	232332	10,88
	Лозова-Харків-Пас.	18:34	20:51	щоденно	148	193175	12,8
5	Харків-Пас.-Лозова	13:38	17:02	по робочих днях	148	193175	12,8
	Лозова-Гаврилівка	17:22	18:18	по робочих днях	41	178315	6,48
	Гаврилівка-Лозова	19:12	20:06	щоденно	41	104017	6,48
	Лозова-Харків-Пас.	20:26	23:30	щоденно	148	74298	12,8

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Харків-Пас.-Лозова	15:59	19:51	щоденно	148	237754	12,8
	Лозова-Гаврилівка	20:15	21:06	щоденно	41	104017	6,48
	Гаврилівка-Лозова	21:50	22:44	щоденно	41	44579	6,48
6	Савинці-Харків-Лев.	4:10	6:51	щоденно	97	148596	9,6
	Харків-Пас.-Савинці	8:28	11:18	щоденно	97	356630	9,6
	Савинці-Харків-Лев.	12:09	14:44	щоденно	97	208034	9,6
	Харків-Лев.-Ізюм	16:15	19:43	по робочих днях	133	193175	12,5
	Ізюм-Харків-Лев.	20:45	23:21	по робочих днях	133	89158	12,5
7	Лосєве-Гракове	11:03	12:30	по суботах та неділях	53	66259	7,05
	Гракове-Лосєве	12:45	14:13	по суботах та неділях	53	31181	7,05
	Лосєве-Гракове	14:46	16:12	щоденно	53	178315	7,05
	Гракове-Лосєве	16:34	18:07	щоденно	53	118877	7,05
	Лосєве-Гракове	18:47	20:16	щоденно	53	178315	7,05
	Гракове-Лосєве	20:57	22:20	щоденно	53	74298	7,05
8	Люботин-Огульці	4:22	4:46	по суботах та неділях	14	14860	4,95
	Огульці-Харків-Пас.	5:13	6:30	по суботах та неділях	38	282332	6,15
	Люботин-Огульці	5:42	6:07	щоденно	14	14860	4,95
	Огульці-Харків-Пас.	6:30	7:46	щоденно	38	282332	6,15
	Харків-Пас.-Огульці	7:20	8:30	щоденно	38	44579	6,15
	Огульці-Люботин	8:46	9:12	щоденно	14	29719	6,15
	Харків-Пас.-Огульці	9:10	10:41	щоденно	38	163456	6,15
	Огульці-Харків-Пас.	11:03	12:06	щоденно	38	118877	6,15

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Полтава-Пів.- Ромодан	7:18	11:14	по робочих днях	131	190613	28
	Ромодан- Гребінка	11:30	13:18	по робочих днях	72	149767	19
	Гребінка- Ромодан	14:09	16:06	щоденно	72	163382	19
	Ромодан- Полтава-Пів.	16:14	19:49	щоденно	131	231458	28
	Полтава-Пів.- Ромодан	19:57	23:55	щоденно	131	204228	28
	Ромодан- Гребінка	0:00	1:41	щоденно	72	81691	19
0	Гребінка- Лубни	17:07	18:07	крім суботи	42	139277	15
	Лубни- Гребінка	18:25	19:31	крім суботи	42	139277	15
	Гребінка- Ромодан	20:30	22:22	щоденно	72	136152	19
	Ромодан- Гребінка	5:36	7:40	щоденно	72	204228	19

Розрахунок річних та середньорічних показників роботи електропоїзда зручно зробити в табличній формі (таблиця 5.3).

Окремо вказати значення:

- середня населеність електропоїзда;
- середньодобовий пробіг електропоїзда.

Таблиця 5.3 – Розрахунок річних та середніх показників роботи електропоїзда

Маршрут	Річна кількість пасажирів, пас	Річний пасажиро-обіг, тис. пас	Річна кількість днів курсування	Річний вантажообіг, тис. ткм	Річний пробіг, км	Час роботи на дільниці, хв	Річний час роботи на дільниці, год	Дільнична швидкість, км/год	Середня маса поїзда, т бруто	Населеність електропоїзда, пас
Разом			X							

Завдання 5.2

Визначити вплив пасажирообігу на результати приміських пасажирських перевезень.

Основні поняття

Економічним результатом приміських пасажирських перевезень є прибуток (збиток), який отримано від перевезення пасажирів за k -м маршрутом і визначається за формулою, тис. грн,

$$P_{\text{річнк}} = D_{\text{річнк}} + K_{\text{л.кк}} - B_{\text{к}}, \quad (5.18)$$

де $D_{\text{річнк}}$ – річна виручка від перевезень пасажирів за k -м маршрутом, тис. грн;

$K_{\text{л.кк}}$ – компенсація на відшкодування витрат на перевезення льготного контингенту за кожним k -м маршрутом на рік, тис. грн;

$B_{\text{к}}$ – річні витрати на перевезення пасажирів за k -м маршрутом, тис. грн.

Річна виручка від перевезень пасажирів за k -м маршрутом визначається за формулою, тис. грн,

$$D_{\text{річнк}} = \frac{C_{\text{квк}} \times A_{\text{к}}}{1000}, \quad (5.19)$$

де $C_{\text{квк}}$ – вартість квитка за k -м маршрутом

$A_{\text{к}}$ – річна кількість пасажирів за k -м маршрутом, пас.

Компенсація на відшкодування витрат на перевезення льготного контингенту за кожним k -м маршрутом на рік $K_{\text{л.кк}}$ складає:

- для варіантів 1-7 – 22,46 тис. грн;
- для 8-го варіанта – 44,27 тис. грн;
- для 9-го та 0-го – 62,20 тис. грн.

Річні витрати на перевезення пасажирів за k-м маршрутом визначаються за формулою, тис. грн,

$$B_k = B_{км} \times S_k, \quad (5.20)$$

де $B_{км}$ – витратна ставка за 1 км пробігу електропоїзда, прийняти $B_{км} = 94,26$ грн;

S_k – річний пробіг електропоїзда за k-м маршрутом, км.

Річний результат приміських пасажирських перевезень на маршрутах визначається за формулою, тис. грн,

$$P_{річн} = \sum_{k=1}^{k=z} P_{річк} . \quad (5.21)$$

Розрахунок річного результату приміських пасажирських перевезень на маршрутах зручно зробити в табличній формі (таблиця 5.4).

Таблиця 5.4 – Розрахунок річного результату приміських пасажирських перевезень на маршрутах

Маршрут	Річна виручка, тис. грн	Річна компенсація, тис. грн	Річні витрати, тис. грн	Річний результат, тис. грн
Разом				

Список рекомендованої літератури: [9, 10].

Практичне заняття 6. ВІКОВИЙ СТАН РУХОМОГО СКЛАДУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ

Завдання 6.1

За даними таблиці 6.1 заповнити таблицю 6.2 та за її результатами побудувати діаграму розподілу рухомого складу залізничного транспорту України за роками випуску на кінець 2022 року.

Таблиця 6.1 – Розподіл рухомого складу залізничного транспорту України за роками випуску на кінець 2022 року, од.

Тип рухомого складу	Нормативний термін служби, років	У тому числі за роками випуску				
		до 8 років	9-15 років	16-25 років	26-40 років	більше 40 років
Тепловози	25	16	2	4	1369	554
Електровози	25	88	47	73	596	823
Пасажи́рські вагони	30	90	310	95	572	3234
Вантажні вагони:						
криті	32		17	6	5765	12
платформи	32			588	4555	57
напіввагони	32	9209	4453	5161	31574	202
цистерни	30		9	1653	5438	1601
рефрижератори	30				396	4

Таблиця 6.2 – Розподіл рухомого складу залізничного транспорту України за роками випуску на кінець 2022 року, %

Тип рухомого складу	З перебільшеним терміном служби	У тому числі за роками випуску				
		до 8 років	9-15 років	16-25 років	26-40 років	більше 40 років
Тепловози						
Електровози						
Пасажи́рські вагони						
Вантажні вагони:						
криті						
платформи						
піввагони						
цистерни						
рефрижератори						

Завдання 6.2

За даними таблиці 6.3 заповнити таблицю 6.4 та за її результатами побудувати діаграму розподілу рухомого складу міського транспорту України за роками випуску на кінець 2022 року.

Таблиця 6.3 – Розподіл рухомого складу міського транспорту України за роками випуску на кінець 2022 року, од.

Тип рухомого складу	Нормативний термін служби, років	У тому числі за часом експлуатації			
		до 5 років	від 6 до 10 років	від 11 до 15 років	понад 16 років
Тролейбусні машини	10	525	343	445	1357
Трамвайні вагони	15	82	56	33	1796
Вагони метрополітенів	20	35	130	71	956

Таблиця 6.4 – Розподіл рухомого складу міського транспорту України за роками випуску на кінець 2022 року, %

Тип рухомого складу	З перебільшеним терміном служби	У тому числі за роками випуску			
		до 5 років	від 6 до 10 років	від 11 до 15 років	понад 16 років
Тролейбусні машини					
Трамвайні вагони					
Вагони метрополітенів					

Список рекомендованої літератури: [3, 11].

Практичне заняття 7. ВПЛИВ ЗАХОДІВ РЕФОРМУВАННЯ НА ПОКАЗНИКИ ДІЯЛЬНОСТІ СТРУКТУРНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Завдання 7.1

Використовуючи показники використання локомотивів (таблиця 7.1), визначити середньодобову продуктивність локомотива. Як вона зміниться, якщо в наступному році за рахунок заходів з реформування локомотивного господарства середня маса поїзда збільшиться на 5 %, а середньодобовий пробіг – на 3 %?

Таблиця 7.1 – Вихідні дані до завдання 7.1

Варіант	Середня маса поїзда брутто, т	Середньодобовий пробіг локомотива, км	Коефіцієнт допоміжного лінійного пробігу
0	2900	500	0,15
1	3000	400	0,18
2	2800	600	0,17
3	2750	625	0,16
4	2950	475	0,19
5	3100	375	0,13
6	2850	550	0,14
7	2980	490	0,12
8	3050	390	0,11
9	2890	460	0,1

Розрахункові формули

Середньодобова продуктивність локомотива визначається за формулою, ткм брутто,

$$П_{л} = Q_{л} \times S_{л} \times (1 - \beta), \quad (7.1)$$

де $Q_{л}$ – середня маса поїзда брутто, т брутто;

$S_{л}$ – середньодобовий пробіг локомотива, км;

β – коефіцієнт допоміжного лінійного пробігу.

Завдання 7.2

Визначити річні експлуатаційні витрати поточного року для ремонту (ПР-3, ПР-2, ПР-1) та обслуговування (ТО-2) електровозів в локомотивному депо (таблиця 7.2).

Як зміниться величина річних експлуатаційних витрат для ремонту електровозів в локомотивному депо в наступному році, якщо завдяки реформуванню галузі очікується зменшення норми витрат на матеріали за рахунок застосування в локомотивному господарстві передових методів ремонту деталей та вузлів на ремонті в обсязі ПР-3 на 3 %; на ремонті в обсязі ПР-2 на 4 %; на ремонті в обсязі ПР-1 на 5 %?

Таблиця 7.2 – Вихідні дані до завдання 7.2

Варіант	Тип локомотива	Вид ремонту	Кількість ремонту електровозів за рік	Базова норма витрат на матеріали на одиницю ремонту електровоза, грн
1	2	3	4	5
0	ВЛ80	ПР-3	7	299000
		ПР-2	10	121000
		ПР-1	260	18500
	ЧС-2	ТО-2	1560	440
1	ВЛ80	ПР-3	8	300000
		ПР-2	11	120000
		ПР-1	270	18000
	ЧС-2	ТО-2	1580	490
2	ВЛ80	ПР-3	9	200000
		ПР-2	12	100000
		ПР-1	280	15500
	ЧС-2	ТО-2	1600	500
3	ВЛ80	ПР-3	5	350000
		ПР-2	13	150000
		ПР-1	560	20500
	ЧС-2	ТО-2	1620	640
4	ВЛ80	ПР-3	35	299000
		ПР-2	10	121000
		ПР-1	290	18500
	ЧС-2	ТО-2	1560	440

Продовження таблиці 7.2

1	2	3	4	5
5	ВЛ80	ПР-3	33	400000
		ПР-2	14	180000
		ПР-1	300	19500
	ЧС-2	ТО-2	1400	540
6	ВЛ80	ПР-3	36	350000
		ПР-2	15	150000
		ПР-1	290	20500
	ЧС-2	ТО-2	1500	640
7	ВЛ80	ПР-3	31	299000
		ПР-2	14	121000
		ПР-1	280	18500
	ЧС-2	ТО-2	1460	440
8	ВЛ80	ПР-3	30	200000
		ПР-2	13	100000
		ПР-1	270	15500
	ЧС-2	ТО-2	1480	500
9	ВЛ-80	ПР-3	36	300000
		ПР-2	12	120000
		ПР-1	260	18000
		ТО-2	3180	490
	ЧС-2	ТО-2	1450	300000

Розрахункові формули

Витрати на матеріали за видами ремонту визначаються за формулою, грн,

$$B = \sum_{i=1}^{i=M} B_i = \sum_{i=1}^{i=M} (M_i \times H_i), \quad (7.1)$$

де B_i – витрати на матеріали для i -го виду ремонту, грн;

M_i – кількість ремонтів за видами;

H_i – норма витрат на матеріали на одиницю i -го виду ремонту, грн.

Завдання 7.3

Визначити річні експлуатаційні витрати поточного року на паливо та електроенергію на тягу поїздів (таблиця 7.3).

Як зміниться величина річних експлуатаційних витрат на паливо та електроенергію на тягу поїздів, якщо завдяки заходам реформування локомотивного господарства очікується зменшення норм витрати палива та електроенергії за рахунок більш раціонального режиму ведення поїздів відповідно до таблиці вихідних даних. Ціна 1 т умовного палива 60000 грн, 1 кВт·год електроенергії 8,0 грн.

Таблиця 7.3 – Вихідні дані до завдання 7.3

Варіант	Вид тяги	Вид руху	Річний обсяг роботи, млрд ткм брутто	Базова норма витрати на 10 тис. ткм брутто	Прогнозне зниження норми витрати, %
1	2	3	4	5	6
0	тепловозна	Вантажний	18	46 кг умов. палива	2
		Пасажирський	2	53 кг умов. палива	3
		Господарчий	0,1	60 кг умов. палива	4
1	електрична	Вантажний	18	123 кВт·год	3
		Пасажирський (без електропоїздів)	2	148 кВт·год	4
		Пасажирський (в електропоїздах)	0,4	241 кВт·год	2
2	тепловозна	Вантажний	16	45 кг умов. палива	3
		Пасажирський	3	52 кг умов. палива	4
		Господарчий	0,5	63 кг умов. палива	5
3	електрична	Вантажний	17	120 кВт·год	4
		Пасажирський (без електропоїздів)	5	146 кВт·год	5
		Пасажирський (в електропоїздах)	0,4	245 кВт·год	3

Продовження таблиці 7.3

1	2	3	4	5	6
4	тепловозна	Вантажний	19	45 кг умов. палива	1
		Пасажирський	4	50 кг умов. палива	2
		Господарчий	0,2	65 кг умов. палива	3
5	електрична	Вантажний	20	120 кВт·год	2
		Пасажирський (без електропоїздів)	5	140 кВт·год	3
		Пасажирський (в електропоїздах)	0,3	249 кВт·год	1
6	тепловозна	Вантажний	18	46 кг умов. палива	3
		Пасажирський	2	53 кг умов. палива	4
		Господарчий	0,1	60 кг умов. палива	5
7	електрична	Вантажний	18	123 кВт·год	4
		Пасажирський (без електропоїздів)	2	148 кВт·год	5
		Пасажирський (в електропоїздах)	0,4	241 кВт·год	3
8	тепловозна	Вантажний	16	46 кг умов. палива	1
		Пасажирський	3	53 кг умов. палива	2
		Господарчий	0,5	60 кг умов. палива	3
9	електрична	Вантажний	17	123 кВт·год	2
		Пасажирський (без електропоїздів)	5	148 кВт·год	3
		Пасажирський (в електропоїздах)	0,4	241 кВт·год	1

Розрахункові формули

Річні експлуатаційні витрати поточного року на паливо на тягу поїздів за видами руху визначаються за формулою, грн,

$$B_i = \frac{\sum QL_i \times b_i \times C_p}{10000 \times 1000} \quad (7.2)$$

Річні експлуатаційні витрати поточного року на електроенергію на тягу поїздів за видами руху визначаються за формулою, грн,

$$B_i = \frac{\sum QL_i \times a_i \times C_e}{10000}, \quad (7.3)$$

де $\sum QL_i$ – річний обсяг роботи за і-м видом руху, млрд ткм брутто;

b_i, a_i – базова норма витрати відповідно палива та електроенергії на тягу поїздів за і-м видом руху на 10 тис. ткм брутто;

C_p, C_e – ціна відповідно за 1 т умов. палива та 1 кВт·год електроенергії, грн.

Завдання 7.4

За даними таблиці 7.4 розрахувати статичне навантаження вагона за кожним вантажем окремо та в середньому за всіма вантажами.

Як зміниться потреба в вагонах, якщо завдяки заходам з реформування вантажних залізничних перевезень статичне навантаження вагона за першими двома вантажами будуть доведені відповідно до 73 та 75 т?

Таблиця 7.4 – Вихідні дані до завдання 7.4

Варіант	Вантаж	Навантажено		Вантаж	Навантажено	
		$\sum Q$, тис. т	п, ваг		$\sum Q$, тис. т	п, ваг
1	2	3	4	5	6	7
0	Кам'яне вугілля	180	3000	Хлібні	27	380
	Залізна руда	130	2000	Мінерально-будівельні	39	600
	Ліс	14	320	Інші	110	4000

Продовження таблиці 7.4

1	2	3	4	5	6	7
1	Кам'яне вугілля	185	3100	Хлібні	27,5	410
	Залізна руда	135	2100	Мінерально-будівельні	39,5	610
	Ліс	15	310	Інші	115	4100
2	Кам'яне вугілля	190	3200	Хлібні	28	420
	Залізна руда	140	2200	Мінерально-будівельні	39,5	620
	Ліс	16	320	Інші	120	4200
3	Кам'яне вугілля	195	3300	Хлібні	28,5	430
	Залізна руда	145	2300	Мінерально-будівельні	40	630
	Ліс	17	330	Інші	125	4300
4	Кам'яне вугілля	200	3400	Хлібні	29	440
	Залізна руда	150	2400	Мінерально-будівельні	40,5	640
	Ліс	18	340	Інші	130	4400
5	Кам'яне вугілля	189	3500	Хлібні	29,5	450
	Залізна руда	132	2500	Мінерально-будівельні	41	650
	Ліс	14,5	350	Інші	112	4500
6	Кам'яне вугілля	194	3600	Хлібні	30	390
	Залізна руда	144	2600	Мінерально-будівельні	39,2	660
	Ліс	15,5	360	Інші	117	4600
7	Кам'яне вугілля	186	3700	Хлібні	27,7	400
	Залізна руда	136	2700	Мінерально-будівельні	39,8	670
	Ліс	16,5	370	Інші	123	4700
8	Кам'яне вугілля	182	3800	Хлібні	28,2	385
	Залізна руда	146	2800	Мінерально-будівельні	40,3	680
	Ліс	17,5	380	Інші	127	4800
9	Кам'яне вугілля	193	3900	Хлібні	29,7	415
	Залізна руда	148	2900	Мінерально-будівельні	40,7	690
	Ліс	14,2	390	Інші	124	4900

Розрахункові формули

Статичне навантаження вагона визначається за формулою, т/ваг,

$$P_{ст} = \frac{\sum Q}{n}, \quad (7.4)$$

де $\sum Q$ – кількість навантажених тонн вантажу, тис. т;

n – кількість навантажених вагонів, ваг.

Список рекомендованої літератури: [4, 12, 13].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Соловйова О. О., Висоцька І. І., Герасименко І. М. Загальний курс транспорту : навч. посіб. Київ : НАУ, 2019. 244 с.

2 Економіка залізничного транспорту: навч. посіб. / М. В. Макаренко, В. П. Яновська, В. І. Творонович, О. Р. Приймук та ін.; кер. кол. авт. і наук. ред. В. П. Яновська. Вид. 2-ге, перероб. Київ : Проф. книга, 2019. 376 с.

3 Офіційний сайт Укрзалізниця URL : <http://www.uz.gov.ua/>

4 Мірошник Р. О., Федак К. Я. Стратегічні напрями розвитку залізничного транспорту. *Економіка та суспільство*. 2021. № 32. URL : <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-32-90>.

5 Стасюк О. М. Основні тенденції ринку вантажних залізничних перевезень України. *Збірник наукових праць Одеського національного економічного університету*. 2022. № 3-4 (292-293). С. 74-80.

6 Про міський електричний транспорт : Закон України від 29.06.2004 р., № 1914-ВР. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1914-15#Text>.

7 Економіка міського господарства: навч. посіб. / за ред. Т. П. Юр'євої. Харків : ХДАМГ, 2002. 672 с.

8 Тітяєв В. І., Телятник С. В. Економіка підприємств електротранспорту : конспект лекцій. Харків : ХНАМГ, 2007. 180 с.

9 Калабухін Ю. Є., Мартинов І. Е., Мартинов С. І. Формалізація ремонтної складової електропоїзда. *Збірник наукових праць*. Харків: УкрДУЗТ, 2023. Вип. 203. С. 44-56.

10 Калабухін Ю. Є., Мартинов І. Е., Труфанова А. В. До питання визначення ефективності модернізації електропоїздів. *Збірник наукових праць Державного ун-ту інфраструктури та технологій МОН України. Транспортні системи і технології*. Київ : ДУІТ, 2022. Вип. 40. С. 35-44.

11 Калабухін Ю. Є. Аналіз сучасного стану тягового рухомого складу залізниць України. *Локомотив-інформ*. 2008. № 11. С. 4-5.

12 Калабухін Ю. Є. Результати дослідження впливу реструктуризації локомотивного депо на вартість життєвого циклу тягового рухомого складу. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. Харків: УкрДАЗТ, 2010. Вип. 31. С. 93-96.

13 Зоріна О. І. Соціально-економічні фактори формування стійкого розвитку залізничного транспорту. *Вісник Одеського національного університету. Економіка*. 2013. Вип. 4. Т. 18. С. 11 – 14.

14 Приходько С. І., Жученко О. С., Волков О. С., Калабухін Ю. Є. Напрямки проведення інформаційно-технологічної реформи телекомунікаційної мережі Укрзалізниці. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. Харків: УкрДАЗТ, 2013. № 6. С. 52-55.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до практичних занять і самостійної роботи
з дисципліни
«РЕФОРМУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ І КОМУНІКАЦІЙ»

Відповідальний за випуск Зоріна О. І.

Підписано до друку 20.12.2024 р.
Умовн. друк. арк. 3,5. Тираж . Замовлення № .
Видавець та виготовлювач Український державний університет залізничного
транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха,7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018