

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до проведення
практичних і лабораторних занять
та самостійної роботи студентів
з дисципліни

«ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МІСЬКОГО ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ»

*(для студентів 4 курсу заочної форми навчання
за напрямом підготовки 6.050702 «Електромеханіка»
та слухачів другої вищої освіти
спеціальності 7.05070203 «Електричний транспорт»)*

Харків
ХНАМГ
2012

Методичні вказівки до проведення практичних і лабораторних занять та самостійної роботи студентів з дисципліни «Організація експлуатації міського електротранспорту» (для студентів 4 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.050702 «Електромеханіка» та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.05070203 «Електричний транспорт») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва: уклад.: Н. І. Кульбашна. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 32 с.

Укладач: Н. І. Кульбашна

Рецензент: Очеретенко Сергій Валентинович, доц. кафедри Транспортних систем ХНАДУ

Затверджено на засіданні кафедри „Електричний транспорт”,
протокол № 9 від 29.03.2011

ЗМІСТ

стор.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

САМОСТІЙНА РОБОТА З ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ.....	4
Тема 1. Попит на пасажирські перевезення.....	4
Тема 2. Транспортна мережа і маршрутна система.....	5
Тема 3.. Лінійні облаштування маршрутів.....	6
Тема 4. Техніко-експлуатаційні показники маршрутів.....	6
Тема 5. Нормування тривалості рейсу.....	7
Тема 6. Визначення потреби в рухомому складі та його розподіл.....	8
Тема 7. Розклад і графік руху.....	10
Тема 8. Диспетчерське керування пасажирськими перевезеннями.....	11
Вказівки для самостійного опрацювання студентами фахової літератури.....	12

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Загальні положення щодо проведення практичних занять.....	14
Практичне заняття №1. Розрахунок і побудова діаграм розподілу пасажиропотоків.....	14
Практичне заняття №2. Визначення основних характеристик маршрутів і показників маршрутної системи.....	16
Практичне заняття №3. Графоаналітичний розрахунок наряду на випуск рухомого складу.....	20

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Визначення основних характеристик пасажирських перевезень на маршруті методом реєстрації наповнення рухомих одиниць.....	25
СПИСОК ДЖЕРЕЛ.....	30

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Таблиця - Приблизне розподілення годин на самостійну роботу по видах занять

Форма самостійної роботи	Обсяг у відсотках
Вивчення теоретичного матеріалу за підручниками та конспектами лекцій	55
Підготовка до практичних занять , їх самостійне опрацювання	10
Підготовка до проведення лабораторних робіт	5
Обробка результатів лабораторних робіт та їх оформлення	10
Виконання та оформлення розрахунково-графічного завдання	20
Усього	100 %

САМОСТІЙНА РОБОТА З ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ

Самостійна робота з вивчення теоретичного матеріалу за підручниками та конспектами лекцій проводиться згідно з темами, що розкриті нижче.

Тема 1. Попит на пасажирські перевезення

Роль транспорту в сучасному місті [2,7,8]. Розподілення перевезень по території міста. Планування роботи рухомого складу [2,7,23]. Оцінка якості обслуговування пасажирів. Фаза експлуатації проекту. Основне завдання організації експлуатації. Керування проектами на транспорті. Пріоритетні умови розвитку електротранспорту [3].

Закономірності коливання пасажиропотоків. Транспортно-соціологічні обстеження і вивчення попиту [2,7,14,15,18]. Методи розрахунку пасажиропотоків. Моделі розрахунку пересувань населення в містах. Прогнозування пасажироперевезень експрес-методом. Методи вимірювання пасажиропотоків. Картограма пасажиропотоків, принципи побудови й аналізу [1,3,6].

Використовуючи запропоновану літературу та конспект лекцій підготувати відповіді за такими **питаннями** :

1) розповісти про методику виконання окомірного методу реєстрації наповнень поїздів, Визначити мету та назвати його достоїнства й недоліки. Як визначити пасажиропотік перегону за результатами методу. Перелічити показники пасажирських перевезень, які можна отримати ним.

2) надайте оцінку системі балів у методі реєстрації наповнення рухомих одиниць (РО);

3) що таке «пасажиропотік перегону», «ділянка транспортної мережі»?

Обґрунтуйте, в чому між ними різниця;

4) назвіть й наведіть приклади видів графічного відображення пасажиропотоку перегону та дільниці маршруту. Визначте практичне застосування графіків.

5) як графічно відображається зміна пасажиропотоку перегону на маршруті, за годинами доби? Навести приклади, визначити практичне застосування графіка;

6) що таке «обсяг транспортної роботи на маршруті», як його визначити?

7) визначте особливості будування та застосування картограм пасажиропотоків;

8) визначте, що являється вимірювачем будь-якого нерівномірного процесу та чим його визначають;

9) проаналізуйте закономірність зміни пасажиропотоку у середині часу, по годинам доби та визначте показники, якими її оцінюють і їх практичне застосування;

10) визначте практичне застосування коефіцієнтів тижневої та місячної нерівномірності;

11) яку нерівномірність пасажиропотоку у часі та просторі Ви знаєте?

12) обґрунтуйте, який серед окомірних методів обстеження оперативний та найменш трудомісткий;

13) дайте характеристику часовим проміжкам діаграми пасажиропотоку за годинами доби;

14) обґрунтуйте, в чому різниця діаграми пасажиропотоку від картограми та які методи обстеження дозволяють визначити обсяг транспортної роботи по маршруту;

15) охарактеризуйте методи вивчення попиту на пасажирські перевезення за допомогою анкетування.

Тема 2. Транспортна мережа і маршрутна система

Транспортна мережа. Зонування території міста [3,4,5]. Схеми міських транспортних мереж. Принципи проектування, критерії оцінки й оптимізації. Основні показники транспортної мережі: довжина, щільність, непрямолінійність. Принципи попереднього проектування транспортної мережі (з урахуванням радіуса пішохідної доступності і прямолінійності транспортної мережі) [5,6]. Характеристика контрольних ділянок.

Пропускна спроможність транспортної мережі: перегону, зупиночного пункту, перетинання [2,6]. Частота руху, інтервал мережний і маршрутний. Методи підвищення пропускної спроможності транспортної мережі.

Принципи маршрутизації транспортної мережі [2,6]. Основні показники маршрутної системи: сумарна довжина маршрутів, середній маршрутний інтервал, коефіцієнт розгалуженості. Критерій якості маршрутної системи [2,3,6].

Використовуючи запропоновану літературу та конспект лекцій, підготувати відповіді за такими **питаннями** :

- 1) дайте визначення транспортної мережі (ТМ) та її пропускну й провізної спроможності;
- 2) що є вузлом, ділянкою ТМ? Наведіть приклади;
- 3) дайте визначення частоти руху МЕТ. Чому вона дорівнює за результатами лабораторної роботи? Як вона пов'язана з інтервалом руху?
- 4) обґрунтуйте, чи є різниця між перегonom та ділянкою ТМ; частотою руху на лінії та пропускну спроможністю лінії;
- 5) проаналізуйте часові параметри, що впливають на пропускну спроможність зупиночного пункту та визначити найбільш суттєвий;
- 6) обґрунтуйте, від чого залежить пропускну спроможність лінії ТМ, по якій рухається МЕТ;
- 7) як визначити пропускну спроможність на перегоні за умов неперервного руху?
- 8) проаналізуйте заходи щодо зменшення черги поїздів перед ЗП та часу пасажирообміну на ньому;
- 9) назвіть величину пропускну спроможності лінії мережі для традиційних видів МЕТ;
- 10) назвіть величину пропускну спроможності зупиночного пункту та дільниці ТМ за результатами лабораторних спостережень;
- 11) проаналізуйте заходи до підвищення пропускну спроможності ТМ.

Тема 3. Лінійні облаштування маршрутів

Визначення маршруту. Класифікація маршрутів (маятникові й кільцеві, короткі чи довгі). Лінійна облаштованість маршруту (зупиночні пункти, кінцеві станції, контрольні пункти) [1,2,6,13]. Види зворотних кіл. Улаштування кінцевих станцій. Зупиночні, кінцеві й контрольні пункти. Створення системи зворотних кіл для обхідного руху. Експлуатаційні підприємства й допоміжні служби [1,2]. Закріплення маршрутів й рухомого складу за депо і перевізниками. Розташування станцій технічного обслуговування і депо [1,2].

Тема 4. Техніко-експлуатаційні показники маршрутів

Вибір варіантів маршрутної системи і розподіл рухомого складу по маршрутах. Корегування маршрутної системи за її техніко-економічними показникам [2,3,6].

Техніко-експлуатаційна характеристика маршрутів: довжина маршруту, час оборотного рейсу, експлуатаційна швидкість, маршрутний інтервал, пасажиропотік на маршруті, кількість рухомих одиниць і випуск.

Технічний паспорт маршруту, що включає [6]:

- схему маршруту, план і профіль дороги чи колії за напрямками проходження, радіуси поворотів;
- характеристику вуличного руху за напрямками маршруту - перехрестя з

регульованим і нерегульованим рухом, сигнальні знаки, що обмежують швидкість, стрілки, ширина проїзної частини [13,17,25];

- раціональний режим водіння поїздів за напрямками маршруту - рекомендовані прийоми водіння рухомого складу перегонами і допущені швидкості, місця включення і вимикання двигунів [9,27];

- дані про пасажироперевезення, характеристика зупиночних пунктів, час руху перегонами.

Елементи інформаційного забезпечення на маршруті [2,7,12].

Використовуючи запропоновану літературу та конспект лекцій за темами 3 та 4, підготуйте відповіді за таких **питань**:

1) дайте визначення маршрутному й мережному інтервалам руху та обґрунтувати чи є між ними різниця;

2) визначте інтервал руху на маршруті по прибутті за даними, які запропонує викладач;

3) визначте мережний інтервал руху на ділянці ТМ, якщо інтервали маршрутів складають відповідно 3,6 і 5 хвилин;

4) проаналізуйте, від яких характеристик маршруту залежить маршрутний інтервал. Що таке регулярність руху?;

5) обґрунтуйте, що впливає на час очікування пасажиром поїзда на зупиночному пункті (ЗП) при регулярному та випадковому характері руху РО;

6) визначте середній час очікування пасажиром поїзда на ЗП при регулярному рухові на мережі маршрутів з інтервалами 8 і 6 хв;

7) чому виміри інтервалу руху та стоянки мають випадковий характер?;

8) що називають «випадковою величиною»?;

9) що таке «час рейсу маршруту»?;

10) які бувають маршрути за характером обігу? Наведіть приклади.

Тема 5. Нормування тривалості рейсу

Технічно-експлуатаційні показники роботи міського електричного транспорту [1,7,6,10,11]. Нормування рейсового часу за теоретичними розрахунками та натурними спостереженнями [2,6]. Види швидкостей на міському електротранспорті. швидкість руху конструкційна, максимально допустима, ходова, сполучення, експлуатаційна, економічна [1,6,11]. Діаграма руху на перегоні. Методи підвищення експлуатаційної швидкості (технічні, організаційні, планувальні) [1,6].

Поняття «оборотного рейса». Проміжки часу, що складають елементи оборотного рейса. Роль хронометражу в нормуванні часу оборотного рейса [1,2,3,6].

Використовуючи запропоновану літературу та конспект лекцій, підготуватися до відповідей за таких **питань**:

І) дайте визначення конструкційної, ходової швидкості руху, швидкості сполучення та експлуатаційної швидкості. Назвіть величини цих швидкостей для

традиційних видів МЕТ;

2) проаналізуйте відомі Вам типи швидкості руху МЕТ та розташуйте у порядку підвищення їх величин;

3) обґрунтуйте, які типи швидкості руху характеризують рух на перегоні;

4) дайте визначення перегону транспортної мережі. Накресліть діаграму руху на перегоні, назвіть відповідні режими;

5) що таке «час руху на перегоні», із чого він складається, як визначити його на практиці?;

6) назвіть динамічні характеристики поїзду, що впливають на час руху перегонами;

7) обґрунтуйте, яка швидкість характеризує рух за маршрутом та обертання поїздів на ньому?;

10) обґрунтуйте, чому експлуатаційна швидкість є важливим показником роботи МЕТ;

11) проаналізуйте та назвіть фактори, що впливають на швидкість сполучення за маршрутом, експлуатаційну та ходову швидкості, визначте заходи щодо їх підвищення?;

12) обґрунтуйте, чим відрізняються містобудівні заходи від конструктивних та організаційних заходів підвищення швидкості руху, організаційні - від конструктивних заходів;

13) дайте оцінку складовим частинам тривалості оборотного рейсу маятникового й кільцевого маршрутів;

14) що таке «хронометраж»? Обґрунтуйте, чому необхідно проводити хронометражні спостереження для різних часових періодів;

15) обґрунтуйте, чому тривалість оборотного рейсу - основний планово-нормативний показник маршруту;

16) у зв'язку з якими змінами в перевезеннях пасажирів необхідно проводити хронометраж часу оборотного рейсу?;

17) які види хронометражу використовують для визначення тривалості руху на перегоні, затримки на зупиночному пункті, затримки на перегоні та зупинки на кінцевій станції?;

18) які види затримок на перегоні Ви знаєте? Наведіть приклади;

19) визначте мету і послідовність виконання хронометражних спостережень у салоні поїзда;

20) що таке «діаграма хронометражу», що вона показує, як її будувати?

Тема 6. Визначення потреби в рухомому складі та його розподіл

Відповідність кількості рухомого складу значенню пасажиропотоків [1, 2, 7, 6, 8]. Показники та організація збору інформації про пасажиропотоки [1, 2, 6, 18]. Періодичність обстеження пасажиропотоків, розрахунок потреби в рухомому складі [2, 3, 6, 8].

Побудова діаграми максимального пасажиропотоку. Визначення

необхідної кількості РС на маршруті [1,3,6,10]. Урахування нульового пробігу. Організація відстою рухомого складу на обідні перерви. Визначення та вимоги до тривалості обідніх перерв [21,22]. Організація роботи під час обідніх перерв. Складання графіка денного огляду рухомого складу (ТО-1) [2,6].

Використовуючи запропоновану літературу та конспект лекцій підготувати відповіді за таких **питань** :

- 1) обґрунтуйте, що є спільного й відмінного між тривалою зупинкою та перервою в середині зміни;
- 2) обґрунтуйте, чому максимальне значення часу тривалої зупинки дорівнює 15 хвилинам;
- 3) проаналізуйте тривалість зміни водія з точки зору робочого та неробочого часу;
- 4) що таке «нульовий пробіг»? Як виконують коректування діаграми поїздо-годин, поїздо-годинами, що приналежні нульовому пробігу при виході з депо та при заході в депо?;
- 5) визначте, що таке «випуск». Чому дорівнює їх кількість? Які типи випусків Ви знаєте?;
- 6) назвіть вихідні дані для побудови графіка руху;
- 7) обґрунтуйте, в чому різниця маршрутного інтервалу руху від мережного;
- 8) обґрунтуйте, яким випускам надають перерву в середині зміни;
- 9) дати оцінку тривалості підготовчо-заключного часу для водіїв усіх випусків, які працюють на одновагонному та двовагонному поїздах трамвая;
- 10) дати оцінку тривалості підготовчо-заключного часу для водіїв усіх випусків, які працюють на тролейбусних машинах типу ЗИУ-9, ДАК-217;
- 11) у чому призначення тривалої зупинки, коли її встановлюють і яка її тривалість?
- 12) призначення перерви у середині зміни; коли її виконують і чому дорівнює для змін тривалістю 5, 9, 10, 12 годин?
- 13) обґрунтуйте, на яких випусках маршруту можна виконувати ТО-1 протягом доби?
- 14) визначте, що таке ТО-1? В який проміжок часу доби його проводять, його тривалість за трамвайними вагонами?;
- 15) визначте, що таке ТО-1? В який проміжок часу доби його проводять, його тривалість за тролейбусними машинами?
- 16) дайте оцінку тривалості робочої зміни водіїв розривного, оглядового, двозмінного, однозмінного випусків;
- 17) що таке планове наповнення РО? Як його вибирати при визначенні необхідної кількості поїздів на маршруті в кожну годину доби?
- 18) як визначити пікову та непікові години роботи РО на маршруті?
- 19) що таке «нульовий пробіг»? Як виконують коректування діаграми машино-годин, машино-годинами, що приналежні нульовому пробігу при виході з депо та заході в нього?

Тема 7. Розклад і графік руху

Розробку маршрутних розкладів руху вагонів на міському транспорті виконують за сезонами року, на робочі дні тижня, на суботні дні, на неділю [2,7,8].

Склад маршрутного розкладу - час виходу вагона з депо; час прибуття і відправлення вагона з кінцевого й проміжного пунктів на кожному рейсі; час і місце зміни бригад; час повернення вагону в депо; тривалість роботи кожного вагона і кількість рейсів; тривалість роботи бригад [2,6,10,15].

Маршрутний розклад, як основа для поїзних розкладів на кожний випуск, для чергових на кінцевих станціях маршрутів, для чергових проміжних станцій, для диспетчерів депо, маршрутні розклади для пасажирів [2,6].

Розробка графіка випуску рухомого складу із депо. Порядок заходу рухомого складу в депо і його прийом [2,3,6].

Режими роботи поїзних бригад і рухомого складу на лінії по змінності. Види випусків. Вимоги до тривалості змін та випусків. Графоаналітичний метод розрахунку наряду на випуск рухомих одиниць на маршрутах. Складання розкладу руху в графічній і табличній формі [1,2,6].

Використовуючи запропоновану літературу та конспект лекцій підготуйте відповіді з таких **питань** :

- 1) дайте оцінку тривалості щоденного відпочинку водіїв оглядових, двозмінних, однозмінних, розривних випусків;
- 2) обґрунтуйте, чому графік роботи водіїв маршруту треба складати на місяць?;
- 3) обґрунтувати, чому тривалість робочої зміни для всіх водіїв не можна встановити однаковою?;
- 4) обґрунтуйте, чому мінімальна тривалість зміни розривного випуску має перевищувати 3-4 години?;
- 5) проаналізуйте однозмінний режим роботи поїзду за кількістю нульових пробігів та коефіцієнта лінійної роботи. Накреслити схему роботи;
- 6) проаналізуйте розривний режим роботи поїзда з простоем на КС за кількістю нульових пробігів та коефіцієнтом лінійної роботи. Накресліть схему роботи;
- 7) проаналізуйте розривний режим роботи поїзду з відстоем у депо за кількістю нульових пробігів та коефіцієнта лінійної роботи. Намалюйте схему роботи;
- 8) проаналізуйте двозмінний режим роботи поїзда без перерви між змінами за кількістю нульових пробігів та коефіцієнтом лінійної роботи. Накресліть схему роботи;
- 9) проаналізуйте двозмінний режим роботи поїзда з перервою між змінами (простій на КС) за кількістю нульових пробігів та коефіцієнтом лінійної роботи. Накресліть схему роботи;
- 10) визначте види розкладу руху за призначенням;
- 11) визначте, для яких часових проміжків складають розклад руху?;
- 12) обґрунтуйте, у чому різниця між маршрутним та поїзним розкладами руху?;
- 13) визначте, які експлуатаційні показники маршруту наведені в маршрутному розкладі?;

- 14) перелічить етапи технології складання маршрутного розкладу;
- 15) визначте призначення чергування змін, як воно виконується?;
- 16) яку мету, головний принцип та обмеження виконують при формуванні змін графоаналітичним методом?;
- 17) визначте, що таке випуск, чому він дорівнює? Які типи випусків на Вашому маршруті?;
- 18) назвіть вихідні дані до побудови графіка руху.

Тема 8. Диспетчерське керування пасажирськими перевезеннями

Контроль і регулювання дорожнього руху [2,3]. Організація лінійної роботи на маршрутах і диспетчерська служба «Лінійний контроль». Методи встановлення порушеного руху. Методи оперативного керування рухом [15,16,17].

Регулярність руху. Диспетчерська система керування рухом. Автоматизована система контролю і регулювання. Технічне оснащення автоматизованої системи диспетчерського керування [16,27].

Забезпечення безаварійної роботи рухомого складу на лінії [19]. Організація руху на маршрутах з важкими умовами руху. Автоматизовані методи керування: рухом на повздовжніх ухилах, роботою стрілочних переводів [19,24]. Організація пріоритетного пропуску рухомого складу [16].

Використовуючи запропоновану літературу та конспект лекцій підготувати відповіді з таких *питань* :

- 1) з якою метою виконують контроль руху маршрутних транспортних засобів?;
- 2) в яких контрольних точках виконують перевірку недодержання водіями розкладу руху?;
- 3) які види робіт виконують диспетчери кінцевих станцій?;
- 4) що називають контрольним пунктом та які вимоги до його розташування?;
- 5) які види робіт виконують диспетчери контрольних пунктів та центральний диспетчер?;
- 6) що називають регулярністю руху?;
- 7) назвіть межі допустимого значення відставання та випередження графіку руху;
- 8) назвіть причини порушення руху;
- 9) які розпорядження має дати центральний диспетчер при порушеному русі?;
- 10) перелічить методи встановлення порушеного руху;
- 11) чи завжди можливий наздогін часу протягом шляху?;
- 12) поясніть, який метод установлення порушеного руху більш ефективний: організація обхідного руху чи відстій на лінії;
- 13) поясніть переваги та недоліки автоматизованої системи контролю і регулювання;

- 14) які види автоматизованої системи контролю і регулювання Ви знаєте?;
- 15) яке технічне обладнання входить до автоматизованої системи диспетчерського керування?;
- 16) яким чином обладнують ділянки на маршрутах з важкими умовами руху?;
- 16) яким чином мають бути обладнані ділянки для пріоритетного руху електричного транспорту?

Вказівки для самостійного опрацювання студентами фахової літератури

Роботу над фаховою літературою відносять до розряду самостійної роботи. Ця робота для студента над навчальним матеріалом включає: вивчення матеріалу за підручником, розбір прикладних завдань і рекомендацій. Одночасно студентам читають лекції за основними темами дисципліни. Крім того, для одержання усної консультації, можна звернутися до викладача із запитаннями. Однак треба пам'ятати, що тільки при систематичній і наполегливій самостійній роботі студентів допомога викладачів буде досить ефективною.

Студент під час роботи над фаховою літературою має навчитися правильно складати список використаних джерел. Необхідно записати прізвище автора, назву, рік видання, видавництво, шифр бібліотеки, номери сторінок і коротку анотацію.

При роботі з літературою важливо робити посилання про використану літературу, тоді в (разі необхідності) можна знову звернутися до проробленої літератури.

Вивчаючи матеріал за підручником, рекомендовано переходити до наступного питання тільки після правильного розуміння попереднього, записуючи в конспект основні визначення й поняття. На полях конспекту варто записувати запитання для одержання консультації викладача.

Особливу увагу необхідно звертати на визначення основних понять. Студент мусить докладно розбирати приклади, що пояснюють такі визначення, і вміти складати аналогічні приклади самостійно.

Необхідно пам'ятати, що кожне нове визначення, положення, метод, принцип створюються на основі фізичних законів. Корисно складати блок-схеми за структурою визначень.

Письмове оформлення роботи студента має важливе значення. Записи мають бути зроблені чисто, акуратно й розташовані в певному порядку. Гарне зовнішнє оформлення конспекту за вивченим матеріалом не тільки привчить студентів до необхідного в роботі порядку, але й дозволить йому уникнути численних помилок, які відбуваються через недбалі безладні записи.

Висновки, отримані у вигляді визначень, формул рекомендовано в конспекті підкреслювати або обводити рамкою, щоб при переробці конспекту вони виділялися й краще запам'ятовувалися.

Після вивчення певної теми за підручником й розбору практичних прикладів студентів рекомендовано відтворити по пам'яті визначення,

формулювання й докази. Запитання для самоперевірки, що наведені в методичних вказівках для самостійної роботи, поставлені з метою допомогти студентів в повторенні, закріпленні й перевірці міцності засвоєння вивченого матеріалу. Якщо буде потреба необхідно ще раз уважно проробити матеріал підручника, розібрати приклади й рекомендації.

Іноді недостатність засвоєння того або іншого питання з'ясовують тільки при вивченні подальшого матеріалу. У цьому разі треба повторити недостатньо засвоєний розділ.

Якщо в процесі роботи над вивченням теоретичного матеріалу в студента виникають питання, засвоїти які самостійно не вдається (неясність термінів, формулювання причинно-наслідкових зв'язків), то він може звернутися до викладача для одержання від нього необхідної консультації. При цьому він має точно вказати, які має труднощі. Якщо студент не розібрався в теоретичних поясненнях з підручника, то потрібно вказати, який це підручник, рік його видання й сторінку, де є це питання, що йому не ясне, і що саме його затрудняє.

За консультацією варто звертатися й при сумніві в правильності відповідей на запитання для самоперевірки. Питання, які винесені на самостійний розгляд студентів, приведені у викладених нижче вказівках.

Студентам пропонують користуватися списком основної і додаткової літератури. За кожною темою і теоретичним питанням пропонують декілька джерел. Залежно від наявності в тій чи іншій бібліотеці вказаної літератури, студент може знайти необхідний матеріал із декількох.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Загальні положення щодо проведення практичних занять

Проведення практичних занять дає можливість студентам набути навичок вирішення технічних завдань, правильності обробки інформації про стан пасажироперевезень з подальшим розв'язанням конкретних виробничих питань для швидкого адаптування на місцях роботи після закінчення навчання.

Дидактичною метою заняття є: практичне підтвердження окремих теоретичних положень даної навчальної дисципліни, набуття практичних умінь та навичок роботи з обчислювальною технікою.

Перелік тем практичних занять визначається робочою навчальною програмою дисципліни „Організація експлуатації міського електротранспорту" і складається з трьох практичних занять, що розраховані на 6 годин аудиторних занять:

1. Розрахунок і побудова діаграм розподілу пасажиропотоків.

2. Визначення основних характеристик маршрутів і показників маршрутної системи.

3. Графоаналітичний розрахунок наряду на випуск рухомих одиниць.

Програма і зміст практичних занять побудовані таким чином, щоб полегшити роботу студентів над розрахунково-графічним завданням. Розв'язання задач проводять студенти на дошці або самостійно згідно з планом проведення заняття. Якщо студент розв'язує задачу біля дошки, він мусить спочатку чітко сформулювати її зміст, правильно записати вхідні данні і визначитись з вихідними даними. Розв'язуючи задачу, студенту необхідно продемонструвати знання теоретичного матеріалу і правильно записати необхідні формули. Закінчивши роботу біля дошки студент має відповісти на запитання своїх колег, якщо такі є. Викладач оцінює роботу студента та заносить її до журналу.

Самостійне розв'язання задач виконує кожний студент у зошиті, після чого виконану задачу розглядають на дошці.

Практичне заняття №1

Тема: Розрахунок і побудова діаграм розподілу пасажиропотоків

Мета заняття: набуття практичних навичок з питань обробки даних обстеження пасажиропотоків.

Основне завдання складається в побудові діаграми розподілу пасажиропотоків за довжиною маршруту та результатами обстеження пасажиропотоків і розрахувати:

- обсяг транспортної роботи, що виконаний за годину;
- середню дальність поїздки на маршруті;
- коефіцієнт нерівномірності заповнення рухомих одиниць за довжиною маршруту.

Схема посадки і висадки пасажирів зображена на рис. 1. Відстані між зупиночними пунктами, кількість пасажирів, які зайшли й вийшли на кожному

зупиночному пункті, представлені в табл.2 .

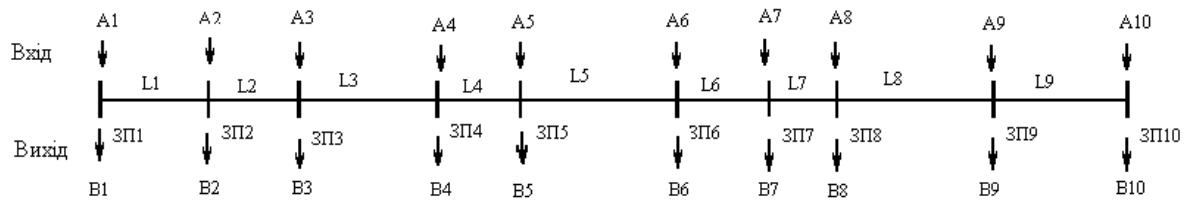


Рис. 1 - Схема посадки й висадки пасажирів на ділянці маршруту

Таблиця 2 - Кількість пасажирів, які ввійшли й вийшли на зупиночних пунктах та довжина перегонів.

Варіант завдання		Зупиночний пункт									
		ЗП1	ЗП2	ЗП3	ЗП4	ЗП5	ЗП6	ЗП7	ЗП8	ЗП9	ЗП10
1	Вхід	120	260	340	555	120	490	310	210	21	0
	Вихід	0	37	140	350	444	222	345	239	269	380
2	Вхід	85	145	335	458	150	400	302	210	105	0
	Вихід	0	37	120	220	320	405	168	245	300	375
3	Вхід	430	145	260	340	305	138	201	112	99	0
	Вихід	0	37	120	370	320	230	128	298	210	317
Відстань, м		310	450	380	310	485	368	270	510	370	

Діаграму розподілу пасажиропотоків за довжиною маршруту будують у прямокутних координатах, де за віссю x відкладають довжину маршруту (з дотриманням масштабу), а за віссю y - кількість пасажирів, які знаходяться в транспорті на даному перегоні. Вигляд діаграми зображений на рис.2.

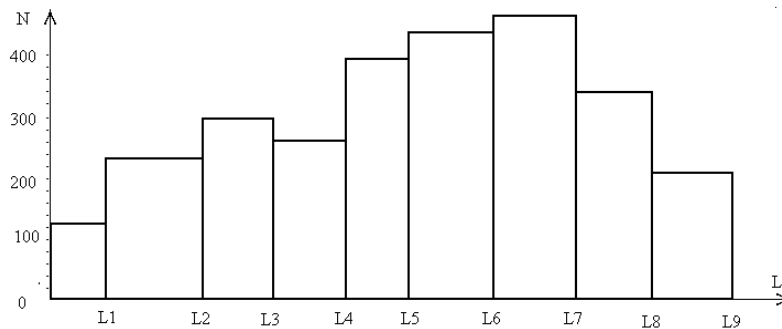


Рис. 2 - Діаграма розподілу пасажиропотоків за довжиною маршруту

Обсяг транспортної роботи обраховують за формулою

$$Q = \sum_{i=1}^n R_i l_i, \quad (1)$$

де Q - обсяг транспортної роботи, пас.км/рік;

R_i - пасажиропотік i - го перегону, пас/рік;

l_i - довжина перегону, км;

n - кількість перегонів на маршруті.

Пасажиропотік i - го перегону визначають за формулою

$$R_i = R_{i-1} + A_k - B_k, \quad (2)$$

де R_{i-1} — пасажиропотік на попередньому перегоні, пас/рік;

A_k, B_k — кількість пасажирів, які ввійшли й вийшли на k -й зупинці.

Середню дальність поїздки знаходять за формулою

$$l_{cp} = \frac{Q}{\sum_{i=1}^n R_i}. \quad (3)$$

Коефіцієнт нерівномірності за довжиною маршруту встановлюють за формулою

$$K_{np} = \frac{R_{\max} \sum_{i=1}^n l_i}{Q}. \quad (4)$$

Контрольні запитання

1. Перелічить методи обстеження пасажиропотоків.
2. Дайте визначення частоти руху та пасажиропотоку.
3. Як визначити за діаграмою пасажиропотоків обсяг транспортної роботи?
4. Перелічить основні показники пасажирських перевезень.
5. Які тимчасові коливання пасажиропотоків Ви знаєте?
6. Які просторові коливання пасажиропотоків Ви знаєте?
7. У чому складається методика проведення обстеження пасажиропотоків за системою балів?
8. Перелічить методи обстеження пасажиропотоків.
9. У чому складається методика обстеження пасажиропотоків квитковим методом?
10. З якою метою проводяться обстеження пасажиропотоків?
11. У чому полягає методика обстеження пасажиропотоків табличним методом?
12. Які автоматизовані методи виміру пасажиропотоків Ви знаєте та назвіть їх переваги й недоліки?

Практичне заняття №2

Тема: **Визначення основних характеристик маршрутів і показників маршрутної системи**

Мета заняття: набуття практичних навичок побудови маршрутної системи та використання її для розрахунку характеристик маршрутів

Проектування маршрутів виконують в наступній послідовності : на аркуші паперу наносять скориговану транспортну мережу з основними об'єктами тяжіння (рис.3).

При формуванні маршрутів, у першу чергу, треба керуватися найбільш повним задоволенням запитів пасажирів у перевезеннях, що представлені

розрахунковою частотою проходження транспорту кожною ділянкою мережі (f_p), яку розраховують за формулою

$$f_p = \frac{R}{m_p}. \quad (5)$$

Для цього на кожній ділянці мережі визначають розрахункову частоту руху, яку наносимо на відповідні ділянки на рис. 3 і переходимо до нанесення ліній маршрутів.

При проектуванні маршрутів слід керуватися такими принципами:

- маршрути мають зв'язати всі пасажироутворюючі пункти й частини міста між собою;
- маршрути мусять з'єднувати кінцеві пункти найкоротшим шляхом;
- сумарна довжина маршрутної системи має бути мінімальною;
- середній маршрутний інтервал має бути в піковий час 5-6 хв.;
- довжина маршруту мусить бути в межах двох довжин середньої дальності поїздки жителя міста.

Далі вибираємо чотири-шість ділянок з найбільшим значенням f_p . Починаючи з цих ділянок, проводять маршрути, присвоюючи їм і фактичну частоту проходження ($f_{\phi i}$) так, щоб виконувалась умова:

$$f_p = \sum_{t=1}^T f_{\phi i}, \quad (6)$$

де T – кількість маршрутів, що проходять через ділянку;

$f_{\phi i}$ – фактична частота t -го маршруту, РО/год.

Прийнята $f_{\phi i}$ залишається постійною на всіх інших ділянках мережі, де проходить маршрут. Рухаючись вліво і вправо від розглянутої ділянки з найбільшим значенням f_p , проводять спроектовані маршрути або формують нові, заводячи їх на наявні кінцеві пункти, або утворюючи нові у вузлах транспортної мережі. Нові кінцеві пункти утворюють для мінімізації функції $L(f)$.

Для всіх останніх ділянок мережі, що не ввійшли до числа найбільш завантажених, вираз (16) набуває вигляду:

$$f_p \leq \sum_{t=1}^T f_{\phi i}. \quad (7)$$

Ефективне використання місткості рухомих одиниць на маршрутах потребує мінімізації функції $L(f)$:

$$L(f) = (\sum f_{\phi i} - f_p) \rightarrow \min. \quad (8)$$

При проведенні траси маршруту слід прагнути до мінімізації виразу (8). У зв'язку з тим, що завдання побудови шляху маршруту залежить від виконання виразів (7 -8) і має комбінаторний характер, то найкращий варіант маршрутної системи може бути отриманий у результаті вибору з декількох. Тому при виборі альтернативної маршрутної системи потреба провести проектування маршрутної системи три рази, кожний варіант нанести на транспортну мережу і на окремому аркуші. Найкращим буде той, який має найменшу сумарну

кількість використовуваних рухомих одиниць.

Для складання технічних характеристик маршрутів треба провести розрахунок довжини маршруту (за картою міста) і часу оборотного рейсу:

$$T_{об.} = 60 \cdot I_m / V_e , \quad (9)$$

де $T_{об.}$ – час оборотного рейсу, хв.;

V_e – експлуатаційна швидкість вибраного виду транспорту, км/год;

I_m – довжина маршруту (у двох напрямках), км.

Визначаємо кількість рухомих одиниць на маршруті за формулою

$$N_{пyx} = f_{\Phi} \cdot T_{об.} , \quad (10)$$

де $N_{пyx}$ – кількість рухомих одиниць на маршруті, РО;

f_{Φ} – фактична (присвоєна за маршрутизацією) частота руху маршруту, ро/год.

Інтервал руху маршруту встановлюємо за формулою

$$i_m = 60 / f , \quad (11)$$

де f – частота руху по маршруту (вибирають з рис. 4), ро/год.

i – інтервал руху на маршруті, хв.;

Інтервал руху для наземних видів транспорту вибирають в межах від 2 до 10 хв. При інтервалі менше 2 хв. внаслідок нерівномірності завантаження транспортної мережі утворюються окремі завантажені ділянки і регулярність руху порушується, зменшується експлуатаційна швидкість. Якщо інтервал руху більше 15 хв., то пасажери мають витратити додатковий час на очікування. Тому правилами експлуатації трамваю і тролейбуса встановлено інтервал руху в межах від 2 до 10 хв.

Мінімальну кількість РО вибирають з вимоги, щоб інтервал руху в годину «непід» був не менше 15 хв. Якщо при розрахунках для деяких непікових годин одержують більший інтервал, то потрібно збільшити кількість РО на маршруті в такі години руху.

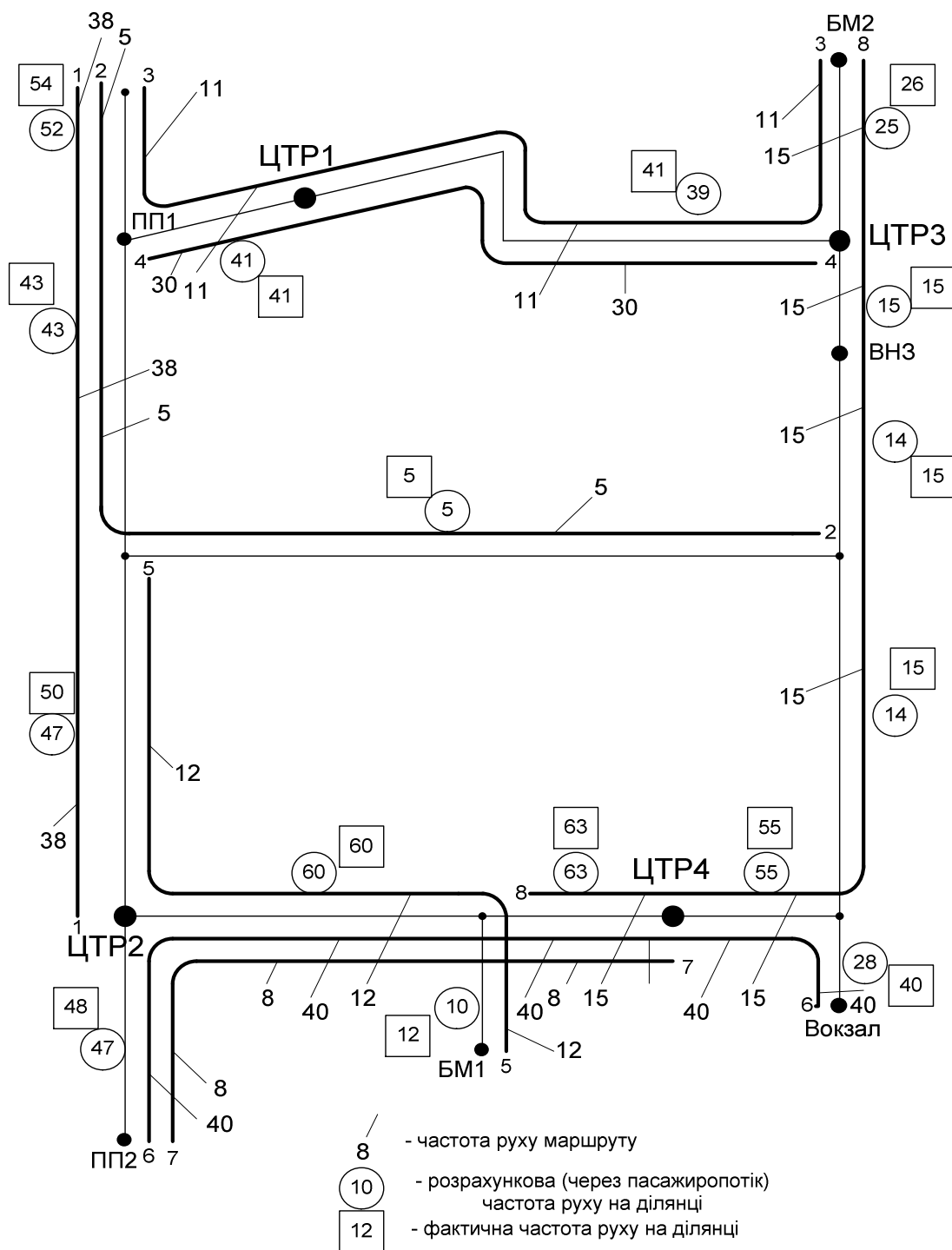


Рис. 3 – Проектування маршрутної системи

Таблиця 3 – Експлуатаційні характеристики маршрутів

№ м-ту	Шлях проходження	Довжина маршруту, км	Час обор. рейсу, хв.	Фактична частота, ро/год.	Інтервал хв	Кількість поїздів, РО
1						
·						
·						
v						
		Σ				Σ

Розрахунок основних показників маршрутної системи виконують у наступній послідовності.

Розраховують довжину маршрутної системи (L_{mc}) за формулою

$$L_{mc} = \sum_{v=1}^v l_{mv}, \quad (12)$$

де v - кількість маршрутів у маршрутній системі;

l_{mv} - довжина v -го маршруту.

Маршрутний коефіцієнт (μ) знаходять за виразом

$$\mu = L_{mc} / L_{tm}, \quad (13)$$

де L_{mc} , L_{tm} - довжина маршрутної системи і транспортної мережі відповідно, км.

Середній маршрутний інтервал (t_{mc}) визначають за формулою

$$i_{mc} = \frac{120 \cdot L_{mc}}{V_e \cdot \sum_{v=1}^v N_{pyxv}}, \quad (14) \quad \text{де}$$

N_{pyxv} - кількість рухомого складу v -го маршруту, РО.

Середній час очікування транспорту ($t_{оч}$) розраховують за формулою

$$i_{оч} = i_{mc} / 2. \quad (15)$$

Контрольні запитання

1. Дайте визначення маршрутної системи.
2. Що називають маршрутом?
3. Що представляє собою технічний паспорт маршруту?
4. Перелічіть елементи обладнання маршрутів.
5. Які основні експлуатаційні характеристики маршрутів?
6. За якими принципами розробляють маршрутні системи?
7. Що характеризує кожний з основних показників маршрутної системи?

Практичне заняття №3

Тема: **Графоаналітичний розрахунок наряду на випуск рухомого складу**

Мета заняття: ознайомлення з методикою розробки наряду на випуск рухомих одиниць на маршруті за допомогою графоаналітичного методу.

На основі діаграми розподілення пасажиропотоків за годинами доби будують діаграму кількості машино-годин роботи РО, що враховує попит на пасажироперевезення, мінімальну кількість рухомого складу та нульові пробіги.

На основі діаграми машино-годин визначають:

а) кількість змін роботи транспортних засобів та водіїв за формулою:

$$N_{змін} = \frac{\sum_{i=1}^{20} N_i^{вин}}{t_{змін}}, \quad (16)$$

де $N_i^{вин}$ - кількість машино-годин в кожній i – тій годині роботи з урахуванням поправок на нульові пробіги, та мінімальну кількість РО в непікову годину;

$t_{змін}$ - середня тривалість зміни, яка дорівнює 8,2 год.

$$N_{зм} = 77 / 8 = 10.$$

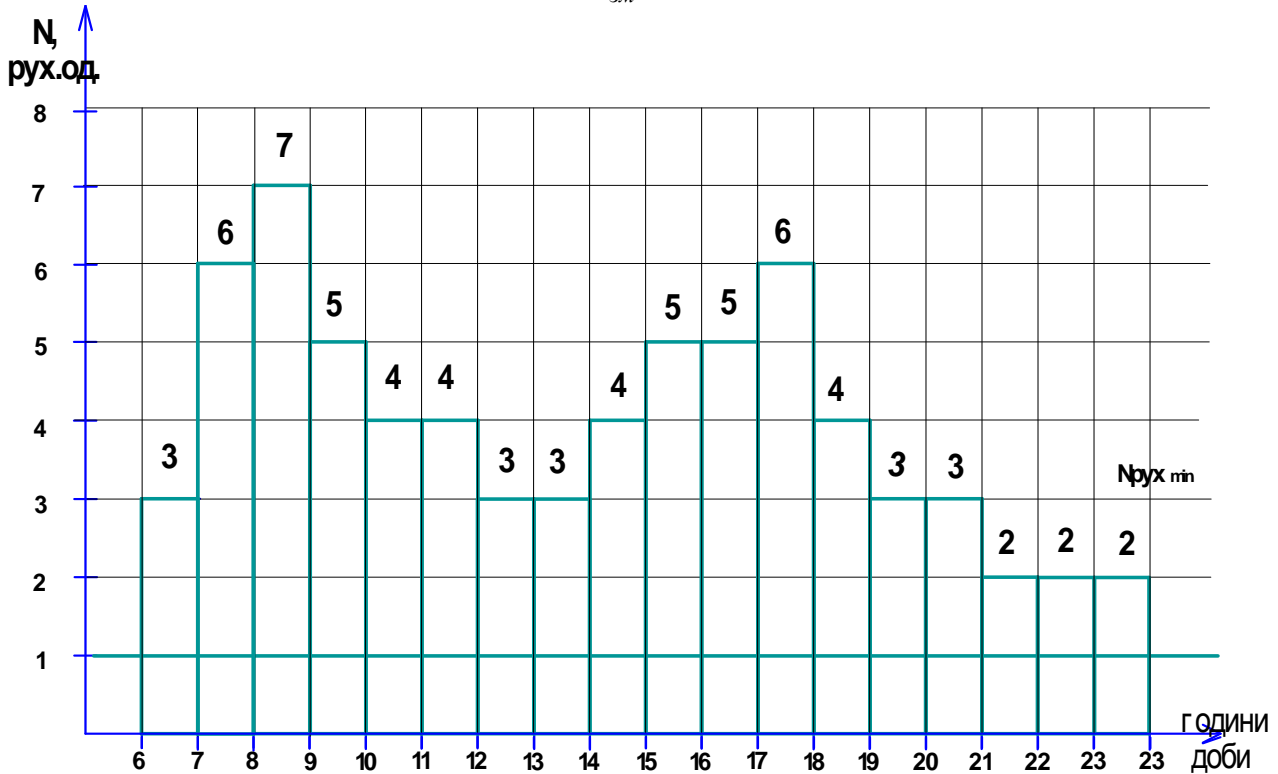


Рис. 4 – Діаграма машино-годин.

Число машин, що працюють у дві зміни, ($n_{дв}$) розраховуємо за формулою

$$n_{дв} = N_{зм} - n_{вин}, \quad (17)$$

де $n_{вин}$ – число випусків.

Випуск – це номер вагона в порядку проходження на маршруті через кінцеву станцію в годину "пік". Число випусків дорівнює числу вагонів на маршруті в саму напружену годину – "пік":

$$n_{вин} = N^{пик} - N_{j^{max}}, \quad (18)$$

$$n_{вин} = 10 - 7 = 3.$$

Для проходження всіма машинами маршруту щотижневого технічного обслуговування (ТО-1) необхідно визначити число двозмінних випусків, які проходять ТО-1 на протязі одного дня (оглядові випуски) ($n_{см}$). Тривалість ТО-1 для тролейбусних машин складає 1,5 – 2,0 год. Ремонтні бригади, що проводять ТО-1, працюють з 8.00 до 17.00:

$$n_{cm} = n_{ov} / K_p , \quad (19)$$

де K_p – число робочих днів на тиждень для ремонтної бригади з проведення ТО-1, $K_p = 5$ днів.

$$n_{cm} = 3 / 5 = 1 .$$

Кількість рухомого складу, що працює в одну звичайну зміну (n_{od}), обчислюємо з виразу:

$$n_{od} = |N^{yn} - N^{en}| , \quad (20)$$

де N^{yn} , N^{en} – число вагонів в ранкову і вечірню годину "пик".

$$n_{od} = 7 - 6 = 1 .$$

Кількість рухомого складу, що працює в однозмінному режимі з розривом у середині зміни (розривних випусків) розраховуємо за формулою

$$n_p = n_{вып} - n_{ov} - n_{od} - n_{cm} . \quad (21)$$

$$n_p = 7 - 3 - 1 - 1 = 2 .$$

Визначивши число двозмінних, однозмінних, оглядових і розривних випусків, необхідно нанести на діаграму вагоно-годин у сфері їх розташування в наступній послідовності, починаючи з нижньої частини діаграми: двозмінні, оглядові, розривні і однозмінні.

Формування змін проводимо графоаналітичним методом, який заснований на наступному принципі: не змінюючи сумарного числа зайнятих клітинок діаграми (вагоно-годин), в межах кожного часу, пересуваємо вагоно-години, добиваючись по кожному випуску оптимальної тривалості зміни. З метою отримання максимального числа змін з оптимальною тривалістю або близькою до неї при дотриманні обмежень, зв'язаних з :

1) трудовим законодавством, яке встановлює максимальну – 12 годин та мінімальну – 3,5 години тривалості зміни;

2) режимом роботи водія в залежності від типу випуску (надання перерви для відпочинку та прийому їжі): кожній поїзній бригаді, які обслуговують двозмінні, оглядові або однозмінні випуски, один раз у зміну надається перерва всередині зміни для прийому їжі та відпочинку тривалістю до двох годин; у виняткових випадках, коли відсутня можливість надання обідньої перерви, передбачена один раз за зміну, що оплачується подовжена стоянка тривалістю 10-15 хвилин; перерву або подовжену стоянку можуть надавати спочатку, або в кінці зміни, але не раніше ніж за дві години від початку і не пізніше, ніж за дві години до закінчення зміни (для змін тривалістю до 9 годин), не раніше ніж за три години від початку і не пізніше, ніж за три години до закінчення зміни (для змін тривалістю понад 9 годин), якщо тривалість зміни 5 годин та менше перерву не надають і якщо вона має тривалість 12 годин, то надаються дві перерви тривалістю 30 хвилин; поїзним бригадам, що працюють на розривних випусках перерва не надається.

3) необхідністю подачі рухомих одиниць оглядових випусків в депо для проходження ТО-1 у часовому проміжку з 8.00 до 17.00.

Формування змін проводимо в такій послідовності:

1) у сфері однозмінних випусків формуємо зміни по вісім годин; для цього добудовуємо до існуючих вагоно-годин кожного випуску вліво або вправо, або вліво та вправо нестачу вагоно-години із зони оглядових випусків (вагоно-годин, що розташовані в проміжку часу 8.00-17.00) або крайні вагоно-години із сфери двозмінних та розривних випусків так, щоб отримати нерозривну послідовність вагоно-годин сумарною тривалістю, що дорівнює восьми годинам плюс час перерви;

2) у сфері двозмінних випусків формуємо перші зміни; для кожного випуску, починаючи з першого від початку доби існуючої поїздо-години, відраховуємо нерозривну послідовність поїздо-годин сумарною тривалістю вісім годин плюс час перерви; при необхідності недостаючи вагоно-години займаємо з області оглядових випусків;

3) у сфері оглядових випусків формуємо перші зміни; для кожного випуску, починаючи з першого від початку доби вагоно-години та до першої поїздо-години, заштрихованої горизонтальною штриховою (початок ТО-1), підліковуємо нерозривну послідовність вагоно-годин;

4) розраховуємо сумарну тривалість перерв між змінами.

Перерву мають двозмінні випуски $2 \cdot 3 = 6$, однозмінні -1, оглядовій - 1 перерви у другу зміну. Всього 8 перерв. Загальна кількість машино-годин в області розривних випусків складає 7 ваг.-год. Для необхідної тривалості розривних змін ($2 \cdot 8 = 16$ год) не вистачає 9 вагоно-годин. Тому в середньому тривалість зміни складає $9 / 8 = 1,13$ годин.

5) у сфері розривних випусків формуємо першу частину зміни, тривалість якої має бути не менше двох годин та надаємо перерву всередині зміни однозмінним, першої зміні двозмінних та якщо положено оглядовим випускам; для цього до існуючих вагоно-годин розривних випусків вліво або вправо добудовуємо недостаючи, що займають із вагоно-годин першої частини інших розривних випусків в проміжки часу, обумовлені обмеженням;

6) у сфері двозмінних та оглядових випусків формуємо другі зміни; для цього відраховуємо нерозривну послідовність вагоно-годин сумарною тривалістю вісім годин плюс час перерви, починаючи з вечірніх годин та закінчуючи денними, якщо дозволяє тривалість першої зміни відповідного випуску;

7) коректуємо вагоно-години другої частини розривних змін; для кожного випуску підраховуємо тривалість другої частини розривного випуску переміщуємо в межах години в інші розривні випуски, враховуючи, що тривалість розриву між частинами зміни має знаходитись в межах двох - шести годин;

8) у сфері розривних випусків формуємо другу частину зміни, та надаємо перерву всередині другої зміні двозмінним та оглядовим і якщо є однозмінним випускам; для цього до існуючих вагоно-годин другої частини зміни вліво або вправо добудовуємо вагоно-години, які займаються з перерв всередині та між змінами двозмінних та оглядових випусків.

9) вагоно-години двозмінних та оглядових випусків, що не включені ні в одну із змін, вільно приєднуємо до раніше сформованих змін.

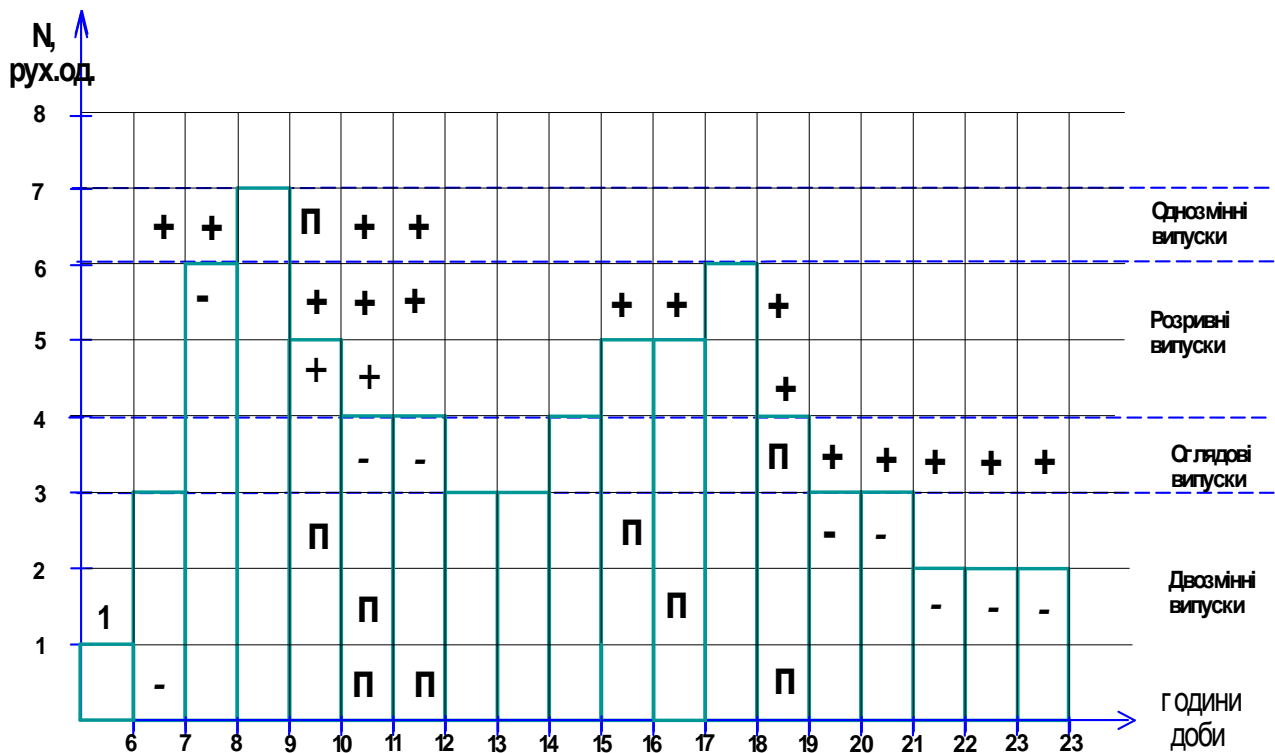


Рис. 3 – Графоаналітичний метод розрахунку наряду на випуск.

Контрольні запитання

1. Обґрунтуйте, чому тривалість підготовчо-заключного часу розривних випусків приймають з коефіцієнтом 1.5.
2. Обґрунтуйте, що є спільного й відмінного між тривалою зупинкою та перервою в середині зміни.
3. Обґрунтуйте, чому максимальне значення часу тривалої зупинки дорівнює 15 хвилинам?
4. Проаналізуйте тривалість зміни водія з точки зору робочого та неробочого часу.
5. Обґрунтуйте, яким випускам надають перерву в середині зміни.
6. Дайте оцінку тривалості підготовчо-заключного часу для водіїв усіх випусків, які працюють на одновагонному та двовагонному складу трамвая.
7. Призначення тривалої зупинки, коли її роблять і чому дорівнює її тривалість?
8. Призначення перерви у середині зміни, коли її виконують і чому дорівнює для змін тривалістю 5, 9, 10, 12 годин?
9. Дати оцінку тривалості щоденного відпочинку водіїв оглядових, двозмінних, однозмінних, розривних випусків.
10. Обґрунтуйте, чому графік роботи водіїв маршруту треба складати на місяць?
11. Обґрунтуйте, чому тривалість робочої зміни для всіх водіїв не можна встановити однаковою?
12. Обґрунтуйте, чому мінімальна тривалість зміни розривного випуску повинна перевищувати 4 години?
13. Обґрунтуйте, на яких випусках маршруту можна виконувати ТО-1 протягом доби?
14. Дати оцінку тривалості робочої зміни водіїв розривного, оглядового, двозмінного, однозмінного випусків.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Тема роботи: **Визначення основних характеристик пасажирських перевезень на маршруті методом реєстрації наповнення рухомих одиниць**

Мета роботи: Дослідити зміну показників пасажирських перевезень на маршруті МЕТ, отриманих методом реєстрації наповнень рухомих одиниць (РО), у часі й просторі.

Хід виконання роботи

1. Отримайте у викладача вихідні дані: напрямок руху, назву перегону транспортної мережі виду МЕТ і номер маршруту.

2. Накресліть у звіті щодо проведення лабораторної роботи журнал спостережень, занести інформацію до нього.

Таблиця 4 — Журнал спостережень

Напрямок руху _____ Дата _____
Назва перегону _____ День тижня _____
Місяць року _____ Тривалість обстеження _____
Номер маршруту _____ П.І.Б. обліковця _____

№ вим	Час проходж., год.,хв.	№ марш- руту	Наповнення, балів					Тип РС	Кількість вагонів	Поточне наповнен- ня, пас.
			1	2	3	4	5			

$\Sigma =$

3. Протягом однієї години фіксуйте в журналі спостережень час відправлення, наповнення РО за п'ятибальною системою знаком „+”, тип рухомого складу і кількість вагонів. Якщо РО складається з двох вагонів - фіксуйте наповнення по першому вагону.

4. Зробіть первинну обробку результатів спостережень, тобто переведіть бали в поточне наповнення. Результати занести до табл. 4 у колонку "Поточне наповнення".

5. Пасажиропотік i -го перегону маршруту R_i за період спостереження T вчисліть за формулою

$$R_i = \frac{\left(\sum_{i=1}^N N_{\Pi_i} \right)}{T}, \quad (22)$$

де R_i - пасажиропотік i -го перегону маршруту, пас/год;

N_{Π} — поточне наповнення i -го вимірювання, пас.;

T - період спостереження, год.

6. Дослідіть зміну пасажиропотоку маршруту в просторі. Накресліть діаграму пасажиропотоку перегонами маршруту для двох напрямків.

7. Визначте обсяг транспортної роботи маршруту:

$$Q = \sum R_i \cdot l_R, \quad (23)$$

де Q – обсяг роботи транспорту, пас·км/год;

R_i – пасажиропотік i -го перегону маршруту, пас/год;

l_R – довжина R – го перегону, км.

8. Вичисліть коефіцієнти нерівномірності розподілу пасажиропотоку. Коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку за довжиною маршруту по одному напрямку визначають за формулою

$$K_{нд} = \frac{R_{\max} L_M}{Q}, \quad (24)$$

де $K_{нд}$ – коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку за довжиною маршруту;

R_{\max} – максимальне значення пасажиропотоку по одному напрямку руху пас/год;

L_R – довжина маршруту, км.

Коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку за напрямком руху розраховують за формулою

$$\beta = \frac{2R_{\max}}{R_{\max} + R_{\min}}, \quad (25)$$

де β – коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку за напрямком руху;

R_{\max} – найбільше значення пасажиропотоку з двох напрямків руху, пас/год;

R_{\min} – найменше значення пасажиропотоку з протилежного напрямку руху, пас/ год.

9. Дослідіть зміну пасажиропотоку в часі. Визначте нерівномірність пасажиропотоку в середині години за формулою

$$K_{сг} = \frac{R_{\max}}{R_{ср}}, \quad (26)$$

де $K_{сг}$ – коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку в середині години;

R_{\max} – максимальне наповнення РО за годину, пас/год.;

$R_{ср}$ – середнє наповнення РО за годину, пас/год.

10. Зробіть висновки щодо зміни пасажиропотоку по маршруту, обґрунтуйте значення пасажиропотоку на перегоні і зміну його протягом години.

Оформлення звіту з виконаної лабораторної роботи проводять згідно з наступними рекомендаціями.

Обстеження пасажиропотоків за *бальною системою* виконують шляхом приблизної суб'єктивної оцінки наповнення салону з подальшим перерахунком в кількість пасажирів. Застосовують п'ятибальну шкалу заповнення салону:

- один бал – зайнята половина або менше місць для сидіння;
- два бали – зайняті всі місця для сидіння;
- три бали – зайняті всі місця для сидіння і стоять окремі пасажирів;
- чотири бали – між пасажирами, які стоять, тільки окремі просвіти;
- п'ять балів – салон наповнений максимально (зайняті навіть східці).

Після проведення обстеження пасажиропотоків студенти повертаються до аудиторії і виконують перший етап обробки. Перерахунок балів в поточне наповнення кількості пасажирів проводять згідно табл. 5.

Таблиця 5 — Наповнення поїздів МЕТ

Тип РС	1 бал	2 бала	3 бала	4 бала	5балів
ЗИУ—9	25 25	45 45	70 80	100 90	126 116
ЗИУ —10	45 45	65 65	110 100	140 130	164 154
ДАК —217	45 45	65 65	100 90	130 120	156 146
ЮМЗ (Т — 1)	45 45	65 65	110 100	140 130	164 154
Т —3	35 35	48 48	70 └ 60	95 85	115 105
Т- 3М	40 40	55 55	100 90	140 130	168 158
КТМ —5М	30 30	45 45	90 80	130 120	175 165

Якщо зареєстровано два вагони, то кількість пасажирів в даній строчці помножують на 2. Далі знаходять сумарний пасажиропотік за одну годину, використовуючи формулу (22).

Обробку результатів спостереження виконують в аудиторії .

Дослідження зміни пасажиропотоку на маршруті виконують за допомогою діаграми розподілу пасажиропотоку по перегонах маршруту для двох напрямків. Для цього на дошці в аудиторії кожен студент має нанести значення потужності пасажиропотоку по своєму перегону. Дану сумісну діаграму накреслюють у звіті. Приклад діаграми наведений нижче (рис.4)

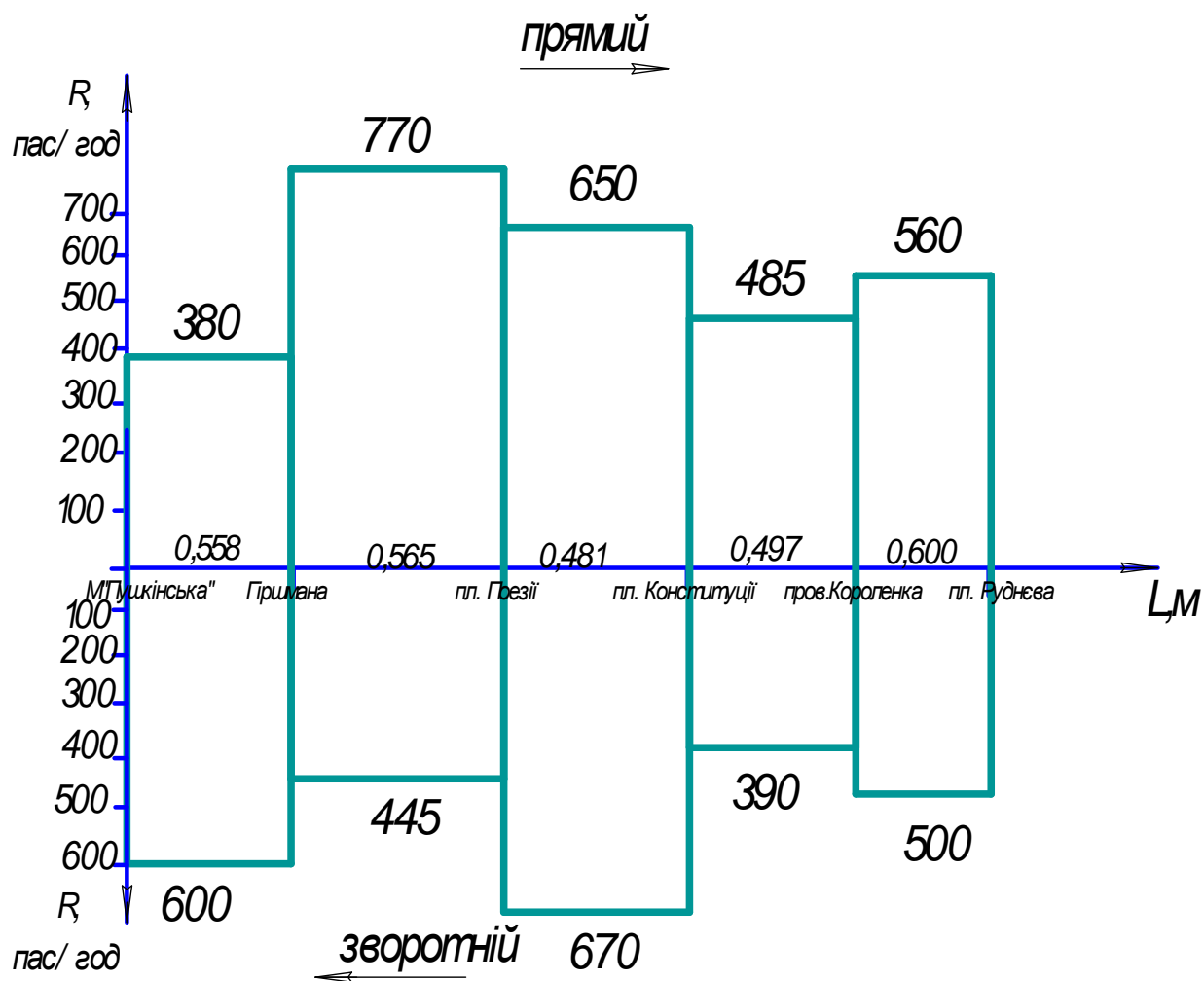


Рис. 4 - Діаграма розподілу пасажиропотоку по перегонах маршруту.

Отриману діаграму використовують для розрахунків коефіцієнтів нерівномірності розподілу пасажиропотоку. Коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку за довжиною маршруту оцінюють тільки по одному напрямку руху, який установлений у журналі спостережень.

Коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку за напрямками руху оцінюють за двома напрямками. Якщо значення R_{max} вибирають найбільше з одного із двох напрямків, то значення R_{min} вибирають найменше з протилежного.

15. Студенти мають вміти оцінювати коефіцієнти нерівномірності пасажиропотоку, аналізувати їхнє значення.

16. У висновках потрібно вказати причину зміни пасажиропотоку на маршруті, проаналізувати величину пасажиропотоку на своєму перегоні і які фактори впливають на його значення.

Підготовка до захисту результатів лабораторної роботи повинна включати самоконтроль знань за наступними **питаннями**:

1) розкажіть про методику виконання окомірного методу реєстрації наповнень РО. Визначте мету й назвіть його достоїнства та недоліки. Як

- визначити пасажиропотік перегону за результатами методу?;
- 2) дайте оцінку балам у методі реєстрації наповнень РО;
 - 3) що таке пасажиропотік перегону, ділянки транспортної мережі? Обґрунтуйте, в чому між ними різниця;
 - 4) назвіть і наведіть приклади видів графічного відображення пасажиропотоку. Визначте практичне застосування графіків;
 - 5) як графічно відображається зміна пасажиропотоку перегону на маршруті, за годинами доби? Наведіть приклади, визначте практичне застосування графіка;
 - 6) перелічіть основні показники пасажирських перевезень;
 - 7) що таке обсяг пасажирських перевезень на маршруті, як його визначити за результатами обстеження? Призначення цього показника.
 - 8) Чим відрізняється обсяг пасажирських перевезень від пасажиропотоку?
 - 9) Що називається обсягом транспортної роботи на маршруті, як його визначити? Призначення цього показника;
 - 10) Проаналізуйте закономірність зміни пасажиропотоку в середині часу, за годинами доби та визначте показники, якими її оцінюють і їх практичне застосування;
 - 11) проаналізуйте закономірність зміни пасажиропотоку по перегонах; визначити показники, якими її оцінюють і їх практичне застосування;
 - 12) обґрунтуйте, який метод обстеження оперативний і найменш трудомісткий;
 - 13) який метод дозволяє визначити пасажирообмін на зупиночному пункті?;
 - 14) що таке середня довжина поїздки пасажирів на маршруті; як її визначити за результатами обстеження?;
 - 15) за допомогою яких методів обстеження пасажиропотоків можна визначити середню довжину поїздки пасажирів?;
 - 16) за допомогою яких методів обстеження пасажиропотоків можна визначити тільки напрямок пасажиропотоків, а не фактичне значення?;
 - 17) від чого залежить вибір методу обстеження пасажиропотоків?

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

Основна література

1. Варелопуло Г. А. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте.- М.:Транспорт, 1990.-208с.
2. Спирин В. В. Пассажирские перевозки городским транспортом – М.: Высшая школа, 2004. – 420 с.
3. Ефремов И. С., Кобозев В. И., Юдин В. А. Теория городских пассажирских перевозок. – М.: Высшая школа, 1980. – 526 с.
4. Самойлов Д. С. Городской транспорт.- М.: Стройиздат, 1983.-208с.
5. Овечников Е. С., Фишельсон М. С. Городской транспорт.- М.:Высшая школа, 1976.-352с.
6. Кульбашна Н. І., Тарновецька А. Г. Організація руху МЕТ: Конспект лекцій – Харків: ХНАМГ, 2004. – 80 с.

Додаткова література

7. Троцкая Н. А. Единая транспортная система: Учебник по специальности «Организация перевозок и управление на транспорте». - Харків: Видавництво ХНАДУ, 2003. – 275 с.
8. Яцківський Л. Ю., Зеркалов Д. В. Загальний курс транспорту: Навчальний посібник.- К.: Арістей, 2007.- 544 с.
9. Правила эксплуатации трамвая и троллейбуса.- Киев, 1997. - 106с.
10. Кульбашна Н. І. Методичні вказівки до розрахунково-графічного завдання з дисципліни «Організація експлуатації міського електротранспорту» – Х.: ХНАМГ, 2008. – 18 с.
11. Кульбашна Н. І. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Організація руху міського електротранспорту» - Х.: ХНАМГ, 2006. – 24 с.
12. Тарасик В. П., Рынкевич С. А. Интеллектуальные системы управления транспортными средствами. Минск: УП «Технопринт», 2004. – 521 с.
13. БНіП 2.0555.09-90. Трамвайні і троллейбусні лінії.
14. Артынов А. П., Скалецкий В. В. Автоматизация процессов планирования и управления транспортными системами.К.: Наука, 1987 – 352 с.
15. Антошвили М. Е., Либерман С. Ю. Оптимизация городских пассажирских перевозок. М.: Транспорт, 1985 г.
16. Клевшинский Б. К., Холендро А. М. Устройства СЦБ и связи на городском электротранспорте. – М.: Транспорт, 1985. – 160 с.
17. Кременец Ю. А. Технические средства организации дорожного движения. – М.: Транспорт, 1990. – 255 с.
18. Артынов А. П., Ембулаев В. Н. Методы и алгоритмы автоматизации обработки информации о пассажиропотоках на городском пассажирском транспорте. Владивосток: ДВНУ АНСС, 1997. - 250 с.
19. Безпека руху на міському електротранспорті. Довідник законодавчих

та нормативних документів. Книга 2. Безпека пасажирських перевезень. – Харків: ХНАМГ, 2002 . – 288 с.

20. Правила по охороні праці на міському електричному транспорті. НПАОП 60.2- 1.01-06-2006. – 128 с.

21. Сєріков Я. О. Основи охорони праці: Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти.-Х., ХНАМГ, 2007.-227с.

22. Закон України «Про охорону праці», К, 2002.

23. Коссой Ю. М. Экономика и управление на городском электрическом транспорте: Учебник. – М.: Мастерство, 2002. – 352 с.

24. Коссой Ю. М. Рельсовые пути трамваев и внутризаводских дорог. – М.: Транспорт, 1988. – 320 с.

25. ДСТУ 3308-96. Знаки маршрутні для міського електротранспорту.

26. Математичні методи оптимізації транспортних процесів: Навчальний посібник. /О. В. Павленко, Н. Ю. Шраменко, О. О.Северин, П. Ф. Горбачов/. – Х.: Видавництво ХНАДУ, 2008. – 204 с.

27. Должностные инструкции диспетчера ХТТУ, 1983.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до проведення
практичних і лабораторних занять
та самостійної роботи студентів
з дисципліни

«ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МІСЬКОГО ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ»

*(для студентів 4 курсу заочної форми навчання
за напрямом підготовки 6.050702 «Електромеханіка»
та слухачів другої вищої освіти
спеціальності 7.05070203 «Електричний транспорт»)*

Укладач **Кульбашна** Надія Іванівна

Відповідальний за випуск *В. Х. Далека*

Редактор *Д. Ф. Курильченко*

Комп'ютерне верстання *О. А. Балашова*

План 2011, поз. 180 М

Підп. до друку 01.04.2011

Друк на ризографі.

Зам. №

Формат 60 x 84/16

Ум. друк. арк. 1,88

Тираж 50 пр.

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 12.05.2011р.