

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання контрольних робіт
із навчальної дисципліни

«ВСТУП ДО СПЕЦІАЛЬНОСТІ»

*(для студентів 2 курсу денної, заочної і прискореної
форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»
за спеціальністю 141 – Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2018

Методичні рекомендації до виконання контрольних робіт із навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності» (для студентів 2 курсу денної, заочної і прискореної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад.: В. М. Гаряжа, І. Т. Карпалюк. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 16 с.

Укладачі :

доц. В. М. Гаряжа

канд. техн. наук, доц. І. Т. Карпалюк

Рецензент

Охрименко В. М., кандидат технічних наук, доцент Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою систем електропостачання та електроспоживання міст, протокол № 8 від 11.04.2018.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ	5
2 РОЗРАХУНКОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ.....	5
3 ТЕМИ ДЛЯ НАПИСАННЯ РЕФЕРАТУ:.....	12
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	14
ДОДАТКИ.....	15
Зразок оформлення титульного аркуша контрольної роботи.....	15
Додаток В	16
Зразок оформлення змісту контрольної роботи	16

ВСТУП

Метою викладання навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності» є формування у студентів системи теоретичних і практичних знань у сфері загальної електроенергетики, усвідомлення ними законів функціонування енергетичних систем і набуття вмінь виконувати розрахунки та аналізувати параметри простих електричних систем.

Підготовчий етап із дисципліни «Вступ до спеціальності» включає написання контрольної роботи з метою засвоєння матеріалу, більшість якого студент заочної форми навчання вивчає самостійно.

Зазначені методичні рекомендації спрямовані на пояснення змісту роботи студентів щодо написання контрольної роботи за самостійно виконаними завданнями.

Методичні вказівки включають розрахункові завдання і реферативну частину.

Розрахункові завдання включають задачі на повторення попередніх курсів теорії електричних ланцюгів і задачі в спрощеному вигляді, які будуть розглядатися в діяльності електрика.

Реферативна частина або теоретичні запитання включають теми що охоплюють професійну діяльність електрика

В методичних вказівках є приклади оформлення титульного аркуша і змісту контрольної роботи.

1 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Студент має отримати номер варіанта контрольної роботи.

Відповідно до номера варіанта виконати:

- 1) розрахункове завдання;
- 2) теоретичне завдання (реферат);
- 3) оформити матеріали контрольної роботи відповідно до вимог.

Структура роботи повинна включати:

- титульний аркуш (додаток А);
- зміст (додаток Б);
- основну частину;
- список використаних джерел.

2 РОЗРАХУНКОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Завдання № 1. Визначити загальний опір електричного кола, напругу й потужність кожного опору (рис. 2.1) при $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 50 \text{ Ом}$, $R_3 = 5 \text{ Ом}$ і $R_4 = 4 \text{ Ом}$. Напруга джерела напруги $U = 25\text{В}$. Внутрішнім опором джерела нехтувати.

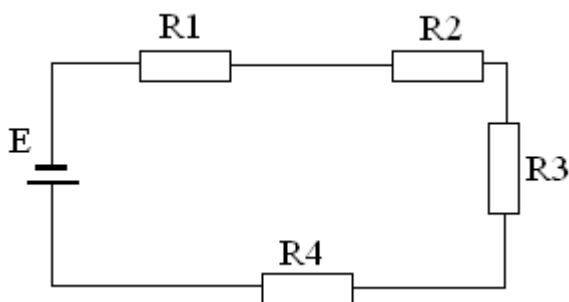


Рисунок 2.1 – Схема до завдання № 1

Завдання № 2. У домашню розетку через подовжувач увімкнено холодильник потужністю 250 Вт, пральну машину потужністю 1,5 кВт і мікрохвильову піч потужністю 1,8 кВт. Визначити загальний струм у колі й струм кожного зі споживачів.

Завдання № 3. Із наявних резисторів потужністю 100 Вт, які є в наявності з номіналами 200 Ом і 620 Ом, необхідно зібрати нагрівач, розрахований на напругу 220 В. Які потужності нагрівача можна отримати?

Завдання № 4. В електричному колі (рис. 2.2) визначити струми в гілках, напруги на всіх елементах кола, напругу U_{13} між вузлами 1–3, потужність джерел з ЕРС, якщо $E_1 = 15$ В, $E_2 = 25$ В, потужність приймача з опором R_3 , визначити режим роботи джерела E_1 . При $R_{01} = 0,5$ Ом, $R_{02} = 0,02$ Ом, $R_3 = 5$ Ом, $R_4 = R_5 = 2$ Ом.

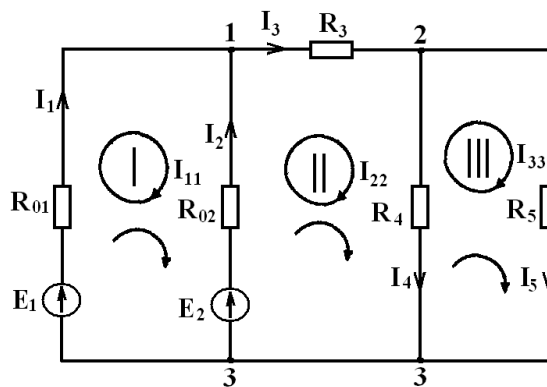


Рисунок 2.2 –Схема до завдання № 4

Завдання № 5. Визначити струми в колі, зображеному на рисунку 2.3. ЕРС джерел такі: $E_1 = 42$ В $E_5 = 210$ В; $E_2 = 40$ В. Внутрішній опір джерела E_1 становить $R_0 = 1$ Ом, внутрішніми опоромі інших джерел нехтувати. Опори резисторів: $R_1 = 20$ Ом; $R_2 = 8$ Ом; $R_3 = 10$ Ом; $R_4 = 7$ Ом; $R_5 = 12$ Ом.

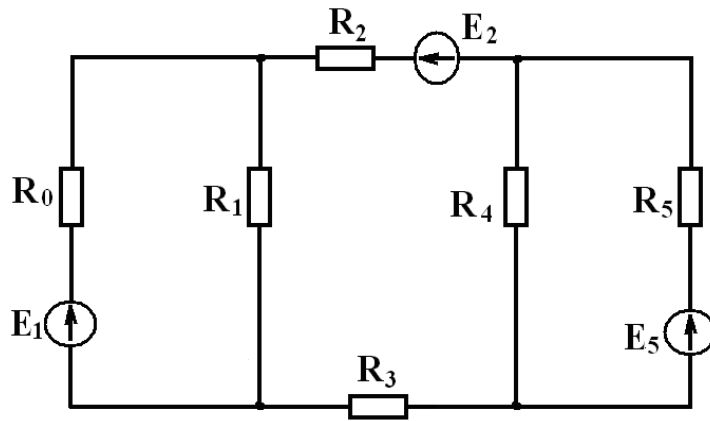


Рисунок 2.3 – Схема до завдання № 5

Завдання № 6. Визначити струми в колі, зображеному на рисунку 2.4, ЕРС джерел такі: $E_1 = E_2 = 210$ В. Внутрішній опір джерела E_1 становить $R_{01} = 0,5$ Ом, джерела E_2 – $R_{02} = 0,2$ Ом. Опір резистора $R = 10$ Ом. Перевірити правильність визначення струмів шляхом складання балансу потужностей.

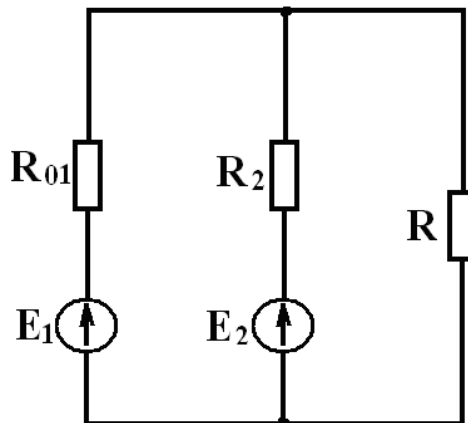


Рисунок 2.4 – Схема до завдання № 6

Завдання № 7. Визначити струми в колі, зображеному на рисунку 2.5, ЕРС джерел: $E_1 = 200$ В, $E_2 = 80$ В, $E_3 = 50$ В. Опори резисторів: $R_1 = 15$ Ом, $R_2 = 7$ Ом, $R_3 = 50$ Ом, $R = 80$ Ом. Перевірити правильність визначення струмів шляхом складання балансу потужностей.

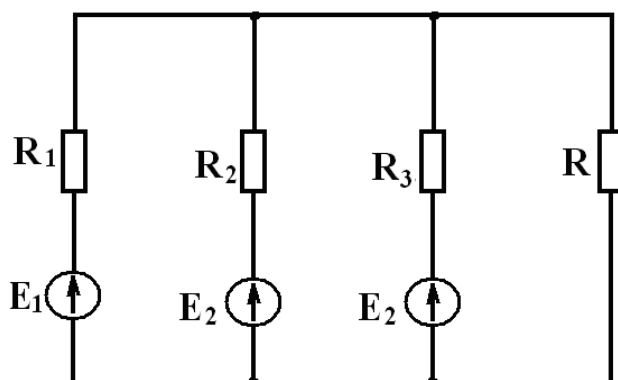


Рисунок 2.5 – Схема до завдання № 7

Завдання № 8. Приймачі електроенергії, увімкнені за схемою рисунка 2.6, приєднані до мережі синусоїдального змінного струму. Покази приладів: ватметра – 720 Вт, вольтметра – 230 В, амперметра – 6 А. Опір $R_2 = 18 \text{ Ом}$.

Визначити величину опорів R_1 і X_1 . Знайти величину напруги на ділянці 1–2 і визначити зсув фаз між струмом і напругою на цій ділянці.

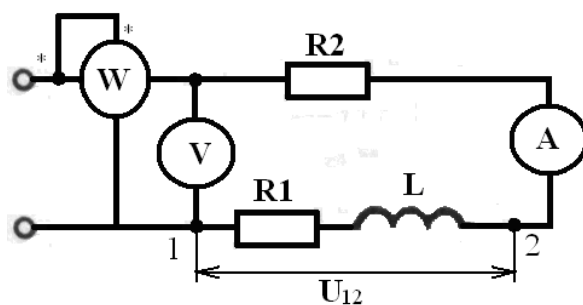


Рисунок 2.6 – Схема до завдання № 8

Завдання № 9. Визначити величину активного опору й ємності (рис. 2.7), якщо амперметр показує 12,5 А, вольтметр – 225 В, ватметр – 525 Вт.

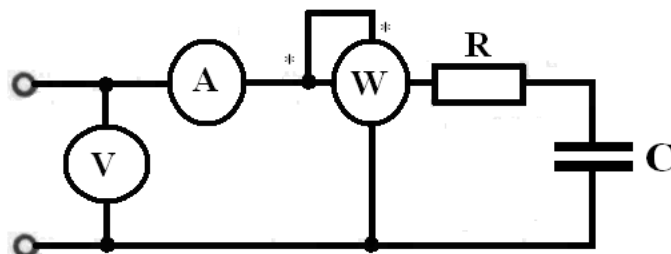


Рисунок 2.7 – Схема до завдання № 9

Завдання № 10. Активний опір дорівнює 8 Ом, а котушка з активним опором – 12 Ом і індуктивним – 24 Ом з'єднані послідовно й увімкнені в мережу напругою 220 В.

Визначити активну, реактивну й повну потужності цього кола.

Завдання № 11. У мережу змінного струму послідовно увімкнені дві котушки: одна з активним опором 22 Ом і індуктивністю 14 мГн, інша з активним опором 6 Ом і індуктивністю 6,2 мГн. Струм у котушках становить 7,8 А, а частота – 50 Гц. Визначити активну, реактивну й повну потужності, які споживає кожна котушка, і потужності всього кола.

Завдання № 12. Вольтметр, встановлений на щитку споживача, показує 205 В, амперметр – 6,3 А, а ватметр – 0,92 кВт. Визначити активний, реактивний, повний опори споживача, а також реактивну, повну потужність і коефіцієнт потужності $\cos \varphi$ споживача.

Завдання № 13. Трифазний двигун серії А розвиває потужність 8 кВт. Визначити струм у лінії, якщо коефіцієнт потужності двигуна дорівнює 0,87, ККД його 0,82, а лінійна напруга мережі – 220 В.

Визначити параметри схеми заміщення двигуна, якщо обмотки статора з'єднані зіркою.

Завдання № 14. Три групи освітлювальних ламп розжарювання потужністю 75 Вт кожна номінальною напругою 220 В з'єднані зіркою з нейтральним проводом (рис. 2.8). У фазі А увімкнено 6 ламп, у фазі В – 4, у фазі С – 2. Лінійна напруга мережі – 380 В. Визначити опори фаз, фазні струми й струм в нейтральному проводі, побудувати векторну діаграму.

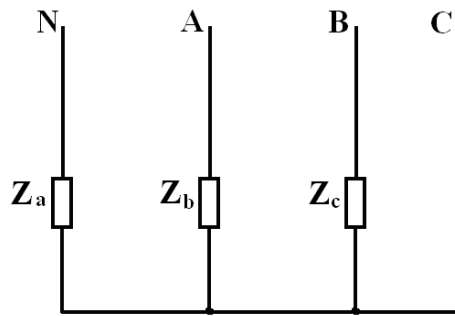


Рисунок 2.8 – Схема до завдання № 14

Завдання № 15. До трифазного генератора з лінійною напругою 380 В приєднано несиметричний споживач з активним навантаженням, з'єднаний трикутником. Опір фаз – $R_{ab} = 15$ Ом, $R_{bc} = 22$ Ом, $R_{ca} = 16$ Ом, опір проводів – $R_{пр} = 0,4$ Ом.

Визначити лінійні струми.

Завдання № 16. У трьохпровідну лінію трифазного струму ввімкнено три однакові котушки. Як зміниться струм у котушках, струм у проводах, що підводять струм, і споживана потужність, якщо котушки змінити ввімкнення із зірки на трикутник.

Завдання № 17. Мідні дроти трифазної повітряної лінії напругою 10 кВ на початку лінії мають переріз 50 мм^2 . До кінця лінії приєднаний споживач, потужність якого дорівнює 900 кВт, а $\cos \varphi = 0,85$. Визначити струм і напругу в кінці лінії, якщо довжина лінії $L = 9$ км, а реактивний опір кожного кілометра лінії дорівнює 0,4 Ом. Скласти електричну схему й побудувати до неї векторну діаграму.

Завдання № 18. Трифазний трансформатор працює на освітлювальну мережу з навантаженням 70 кВт. Вторинна напруга дорівнює при цьому навантаженні 220 В, а первинна – 6 000 В. Визначити вторинний і первинний струми трансформатора, якщо він з'єднаний за схемою Y/Y_0 і працює з ККД 0,9.

Завдання № 19. Однофазний трансформатор увімкнено в мережу з напругою 220 В. Первинна обмотка трансформатора має 1 200 витків, вторинна – 56 витків. Визначити коефіцієнт трансформації і напругу вторинної обмотки.

Завдання № 20. Вторинна обмотка трансформатора, указанного в попередньому завданні, живить лампи розжарювання, струм при цьому становить 16 А. Визначити струм, який споживає трансформатор з мережі, якщо його ККД його дорівнює 92 %.

Завдання № 21. Вторинна обмотка трифазного трансформатора навантажена потужністю 60 кВА; ККД трансформатора – 91 % і він увімкнений в мережу з напругою 6 000 В. Визначити струм первинної обмотки.

Завдання № 22. Для одержання чотирьохпровідної трифазної системи з'єднали в одну групу три однакові однофазні трансформатори по 40 кВА при вторинній напрузі 220 В. До отриманої мережі під'єднали змішане навантаження, до того ж фазні опори еквівалентної зірки навантаження були такими: активний – 12 Ом і індуктивний – 25 Ом. Визначити струми в проводах.

Завдання № 23. Три однакові однофазні трансформатори з'єднані в одну групу, до того ж вторинні їхні обмотки утворюють зірку із лінійною напругою 380 В. До цієї групи трансформаторів під'єднали однакові навантаження, до того ж активний опір кожної фази еквівалентного трикутника навантаження дорівнює 41,6 Ом, а індуктивного – 22,5 Ом.

Визначити фазні й лінійні струми.

Завдання № 25. Визначити у відсотках ковзання шестиполюсного асинхронного двигуна, якщо його ротор робить 980 об/хв. Частота мережі – 50 Гц.

Завдання № 26. Номінальна частота обертання АД $n_2 = 1\ 200$ об/хв. Визначити кількість пар полюсів двигуна, номінальне ковзання, частоту е. р. с. в обмотці ротора, який обертається, що частота мережі 50 Гц.

Завдання № 27. Трифазний двигун (6 кВт, 220 В), $\cos\varphi$ якого дорівнює 0,88 при повному навантаженні, до того ж струм у проводах, що підводять струм, дорівнює 24,5 А. Знайти ККД двигуна.

Завдання № 28. Світильники з лампами розжарювання під'єднані до однієї лінії з напругою 220 В. Потужність лампи $P = 60$ Вт, кількість ламп

$n = 15$. Відстань між лампами – 2,5 м, загальна довжина лінії (L) дорівнює 45 м. Знайти переріз проводу АПВ, якщо $\Delta u = 2 \%$.

Завдання № 29. До трьохпровідної лінії приєднано 10 асинхронних двигунів з однаковим ККД ($\eta = 0,88$) і коефіцієнтом потужності ($\cos \varphi = 0,8$). Лінійна напруга $U_{\text{л}} = 380$ В. Обрати переріз проводу АПРТО за допустимої втрати напруги $\Delta u_{\text{д}} = 4 \%$. Потужність двигунів P_{2i} і відстань L_i між ними наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Дані до завдання № 29

Найменування	Значення									
	P_{2i} , кВт	11	7,5	4,0	15	5,5	4,0	11	3,0	2,2
L_i , м	10	12	15	20	23	25	28	30	32	35

Завдання № 30. Обрати переріз проводу за наявності одного однофазного електроприймача в кінці лінії. Напруга ($U_{\text{ф}}$) – 220 В. Спосіб прокладання проводів, матеріал провідної жили й допустиму втрату напруги визначають окремо. Потужність електроприймача, коефіцієнт потужності й довжина лінії наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Дані до завдання № 30

Найменування	Значення											
	№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P , кВт	3	10	8	12	9,6	5,5	7,2	4,5	6,0	9,0	8,6	7,5
L , м	50	40	60	20	40	55	65	90	80	65	60	70
$\cos \varphi$	0,8	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8

3 ТЕМИ ДЛЯ НАПИСАННЯ РЕФЕРАТУ:

1. Історія електротехніки.
2. Властивості електричного струму.
3. Розвиток теорії використання електрики.
4. Способи генерації електричного струму.
5. Електричні станції. Типи електричних станцій.
6. Загальні характеристики електростанцій, технологічні схеми.
7. Альтернативні джерела електричної енергії.

8. Вітроенергетика й мала гідроенергетика.
9. Біоенергетика. Геліоенергетика. Інші нетрадиційні джерела енергії.
10. Сонячні електростанції різних типів.
11. Сучасні тенденції розвитку електроенергетики.
12. Структура споживачів електричної енергії.
13. Промислові споживачі, транспорт, комунально-побутові споживачі.
14. Електричні мережі, класифікація. Лінії електропередачі.
15. Підстанції та розподільчі пристрої.
16. Екологічний аспект виробництва й споживання електричної енергії.
17. Якість електричної енергії. Енергозбереження.
18. Електричні кола постійного струму.
19. Магнітне поле, магнітні кола.
20. Електричні кола змінного струму.
21. Трифазний струм.
22. Асинхронні та синхронні машини.
23. Машини постійного струму.
24. Генератори.
25. Електричні високовольтні та низьковольтні апарати.
26. Захист електричних систем і мереж.
27. Резервування в електричних мережах.
28. Комутаційні електричні прилади.
29. Безпека під час експлуатації електричних систем і приладів.
30. Захист від ураження електричним струмом.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Будіщев М. С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка : Підручник / М. С. Будіщев. – Львів : Афіша, 2001. – 424 с.
2. Колонтаєвський Ю. П. Промислова електроніка і мікросхемотехніка / Ю. П. Колонтаєвський, А. Г. Сосков. під ред. А. Г. Соскова. – Вид. 2-ге, виправл. і доповн. – Харків : ХДАМГ, 2003. – 281 с.
3. Теорія електропривода : Підручник / [М. Г. Попович, М.Г. Борисик, В.А. Гаврилюк та ін.] ; за ред. М. Г. Поповича. – Київ : Вища шк., 1993. – 454 с.
4. Клауснитцер Г. Введение в электротехнику : пер. с нем / Г. Клауснитцер. – М. : Энергоатомиздат, 1985. – 480 с.
5. Руденко В. С. Промислова електроніка / В. С. Руденко, В. Я. Ромашко, В. В. Трифонюк. – Київ : Либідь, 1993. – 432 с.
6. Веников В. А. Введение в специальность : учеб. пособие для вузов / В. А. Веников, Е. В. Путятин. – М. : Высш. шк., 1978. – 294 с.
7. Касаткин А. С. Электротехника : Учеб. для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. – 6-е изд. перераб. – М. : Высш. шк., 1999. – 542 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Зразок оформлення титульного аркуша контрольної роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова

Факультет «Електропостачання і освітлення міст»

Кафедра систем електропостачання та електроспоживання міст

Контрольна робота
з курсу
«Вступ до спеціальності»
Варіант №_

Виконав:
студент групи ХрkvECE16-1з
Белій М. І.

Перевірив
Гаряжа В. М.

Харків – 2018

Додаток В

Зразок оформлення змісту контрольної роботи

Зміст:

Вступ	2
Завдання до контрольної роботи	4
Вирішення практичного завдання, варіант №_	6
Відповідь на теоретичне питання	8
Список літератури	21

Виробничо-практичне видання

Методичні рекомендації
до виконання контрольних робіт
із навчальної дисципліни

«ВСТУП ДО СПЕЦІАЛЬНОСТІ»

*(для студентів 2 курсу денної, заочної і прискореної
форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»
за спеціальністю 141 – Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка)*

Укладачі: **ГАРЯЖА** Василь Миколайович,
КАРПАЛЮК Ігор Тимофійович

Відповідальний за випуск П. П. Рожков

Редактор О. А. Норик

Комп'ютерне верстання І. Т. Карпалюк

План 2018, поз. 485 М

Підп. до друку 22.05.2018. Формат 60 × 84/16.
Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 0,5
Тираж 50 пр. Зам. № .

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017.