

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О.М. БЕКЕТОВА**

Кафедра світлотехніки і джерел світла

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету ЕОМ



(Поліщук В.М.)

2015 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Електричні системи та мережі

галузь знань 0507 Електротехніка та електромеханіка

напрямок підготовки 6.050701 Електротехніка та електротехнології

факультет Електропостачання і освітлення міст

2014 – 2015 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

Робоча програма з дисципліни «Електричні системи та мережі» для студентів за напрямом підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології».


Розробники: професор кафедри світлотехніки і джерел світла Говоров П. П.



Робочу програму схвалено на засіданні випускової кафедри світлотехніки і джерел світла.

Протокол від " 3 " 02 2015 року № 5
Завідувач випускової кафедри  (Назаренко Л.А.)

Програма відповідає формі Робочої програми навчальної дисципліни, що затверджена Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01

Методист НМВ  (Власов В.В.) " 12 " 05 2015 р.

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015
© П. П. Говоров, 2015

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників ↓↓↓	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів 8	Нормативна	Рік (роки) підготовки	
		3-й	
		Семестр(и)	
		5-й	6-й
Загальна кількість годин – 288	Галузь знань: 0507 Електротехніка та електромеханіка Напрямок підготовки: 6.050701 Електротехніка та електротехнології	Лекції, год.:	
Модулів – 2		34	28
		Практичні, семінарські, год.:	
Змістових модулів (ЗМ) – 7		34	14
	Лабораторні, год.:		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 5 самостійної роботи студента – 8,2	Фахове спрямування: Світлотехніка і джерела світла	Самостійна робота, год.:	
		94	70
Індивідуальне (науково-дослідне) завдання (ІЗ): РГР/ Курсова робота	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Індивідуальні завдання:	
		18	36
		Вид контролю:	
		залік	екз.

Питома вага кількості аудиторних годин в загальному обсязі дисципліни для денної форми навчання становить 38%;

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Електричні системи та мережі» є формування систематизованих знань в області електричних мереж електроенергетичних систем, що живлять системи електропостачання, енергозбереження, придбання студентами навичок їх проектування, розвиток культури економічно доцільного вибору проектованого варіанта схеми мережі, розрахунку режимів складних систем, регулювання частоти і напруги, вивчення технічних і економічних характеристик основних типів джерел живлення.

Ці знання дозволять випускникам успішно вирішувати завдання у професійній діяльності, пов'язані з проектуванням та функціонуванням електричних мереж.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Електричні системи та мережі», полягають у наступному: вивчення наукових основ побудови електроенергетичних систем, технологій аналізу та синтезу схем електричних мереж, принципів і методів розробки та реалізації оптимальних технічних рішень при проектуванні електроенергетичних систем і мереж; ознайомлення студентів з методом проектування і його алгоритмом і основами розрахунку за вибором електричних апаратів електроенергетичних систем; отримання знань в галузі енергозбереження, регулювання частоти і напруги в електроенергетичних системах; вивчення методів і алгоритмів розрахунків сталих режимів складних електроенергетичних систем, у тому числі і за допомогою промислових програмно-обчислювальних комплексів; оволодіння методами технічних і економічних розрахунків, на основі яких вибираються конкретні схемні, параметричні, конструктивні і режимні рішення для джерел живлення та електричних мереж, що живлять системи електропостачання; формування професійних навичок з проектування та експлуатації електричних мереж, із застосування енергозберігаючих технологій.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, студенти ортимають:

знання:

- концептуальні знання, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, включаючи певні знання сучасних досягнень;
- критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності.

уміння:

- складати принципові схеми електроенергетичного устаткування з використанням комп'ютерів;
- застосовувати результати аналізу та розрахунку ustalених режимів для попередження аварій в електроенергетичних системах та об'єктах;
- досліджувати ustalені та перехідні процеси в електроенергетичних системах;
- здійснювати технічну експлуатацію та вести режими електричного обладнання електричних мереж;
- аналізувати дані та розробляти алгоритми вирішення інженерних задач професійної діяльності;

- проводити вимірювання параметрів режиму енергосистем та електрообладнання;
- аналізувати екологічний стан навколишнього середовища та вплив на нього роботи енергетичних об'єктів;
- оцінювати показники ефективності функціонування електроенергетичних об'єктів та застосовувати методи їх оптимізації.

компетенція:

- КСП-02 знання електричної частини електростанцій та підстанцій;
- КСП-04 базові знання про струми короткого замикання, їх розрахунок та методи їх зменшення в електроустановках;
- КСП-05 знання про електричні мережі та системи;
- КСП-06 знання про якість електроенергії та методи її забезпечення;
- КСП-07 знання про технічні та електрофізичні основи високих напруг;
- КСП-11 здатність проводити діяльність з підвищення ефективного використання, технічного обслуговування та ремонту електроустаткування електричних станцій, мереж та систем.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. СТРУКТУРА ТА ПАРАМЕТРИ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ І СИСТЕМ

Змістовий модуль 1.1 Загальні відомості про електричні мережі і системи

- Тема 1.** Структура електричних мереж
- Тема 2.** Класифікація електричних мереж
- Тема 3.** Джерела живлення електричних мереж
- Тема 4.** Споживачі електричної енергії електричних мереж

Змістовий модуль 1.2 Конфігурації, параметри, схеми заміщення і режими роботи простих електричних мереж

- Тема 5.** Конфігурація простих електричних мереж
- Тема 6.** Параметри простих електричних мереж
- Тема 7.** Схеми заміщення простих електричних мереж.
- Тема 8.** Режими простих електричних мереж
- Тема 9.** Характеристики простих електричних мереж

Змістовий модуль 1.3 Параметри схем заміщення елементів електричних мереж і їх розрахунок

- Тема 10.** Розрахункові схеми та параметри повітряних ліній
- Тема 11.** Розрахункові схеми та параметри кабельних ліній
- Тема 12.** Розрахункові схеми та параметри трансформаторів
- Тема 13.** Розрахункові схеми та параметри двигунів та синхронних компенсаторів
- Тема 14.** Розрахункові схеми та параметри джерел живлення
- Тема 15.** Розрахункові схеми та параметри навантажень

МОДУЛЬ 2. РЕЖИМИ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

Змістовий модуль 2.1 Розрахунок втрат потужності в елементах електричної мережі

Тема 1. Основи методу

Тема 2. Розрахунок втрат потужності в трансформаторах

Тема 3. Розрахунок втрат потужності в лініях

Тема 4. Врахування фактору часу при розрахунку втрат потужності в електричних мережах

Змістовий модуль 2.2 Розрахунок режимів роботи розімкнених електричних мереж

Тема 5. Розрахунок режиму роботи радіальних розімкнених електричних мереж

Тема 6. Розрахунок режиму роботи магістральних розімкнених електричних мереж

Тема 7. Розрахунок режиму роботи магістральних електричних мереж, що живляться від двох джерел

Тема 8. Розрахунок режиму роботи складних електричних мереж

Змістовий модуль 2.3 Розрахунок ustalених режимів роботи замкнених електричних мереж

Тема 9. Розрахунок ustalених режимів замкнутих електричних мереж методом вузлових напруг

Тема 10. Розрахунок ustalених режимів замкнутих електричних мереж методом контурних рівнянь

Тема 11. Розрахунок ustalених режимів замкнутих електричних мереж методом балансу потужностей

Змістовий модуль 2.4 Розрахунок режимів роботи замкнених електричних мереж, що містять трансформуючі зв'язки

Тема 12. Розрахунок замкнутих електричних мереж з декількома ступенями трансформаторів

Тема 13. Приведення схем електричних мереж до базової напруги

Тема 14. Врахування положення перемикачів відгалужень трансформаторів

4. Структура навчальної дисципліни «Електричні системи та мережі»

Змістові модулі та теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	лаб	пр	срс		лек	лаб	пр	срс
1	2	3	4	5	6	-	-	-	-	-
МОДУЛЬ 1. Структура та параметри електричних мереж і систем										
Змістовий модуль 1.1 Загальні відомості про електричні мережі і системи										
Тема 1.	9	2	-	2	5					
Тема 2 .	9	4	-	2	3					
Тема 3.	9	2	-	2	5					
Тема 4.	9	2	-	2	5					
Разом за ЗМ 1.1	36	10	-	8	18					
Змістовий модуль 1.2. Конфігурації, параметри, схеми заміщення і режими роботи простих електричних мереж										
Тема 5.	10	2	-	2	6					
Тема 6.	10	2		2	6					
Тема 7.	10	2	-	2	6					
Тема 8.	10	2	-	2	6					
Тема 9.	14	2	-	2	10					
Разом за ЗМ 1.2	54	10	-	10	34					
Змістовий модуль 1.3. Параметри схем заміщення елементів електричних мереж і їх розрахунок										
Тема 10.	9	4	-	3	2					
Тема 11.	9	4	-	3	2					
Тема 12.	9	4	-	2	2					
Тема 13.	9	4	-	3	2					
Тема 14.	9	4	-	3	2					
Тема 15.	9	4	-	2	3					
Разом за ЗМ 1.3	54	24	-	16	14					
Індивідуальне (науково-дослідне) завдання – розрахунково-графічна робота										
РГР	18	-	-	-	18					
Разом за М 1	144	34	-	34	76					

Змістові модулі та теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	лаб	пр	срс		лек	лаб	пр	срс
1	2	3	4	5	6	-	-	-	-	-
МОДУЛЬ 2. Розрахунок електричних мереж										
Змістовий модуль 2.1 Розрахунок втрат потужності в елементах електричної мережі										
Тема 1.	7	2	-	1	3					
Тема 2 .	7	2	-	1	3					
Тема 3.	7	2	3	1	2					
Тема 4.	6	2	-	1	3					
Разом за ЗМ 2.1	27	8	3	4	12					
Змістовий модуль 2.2 Розрахунок режимів роботи розімкнених електричних мереж										
Тема 5.	7	2	-	1	3					
Тема 6 .	7	2	-	1	3					
Тема 7.	7	2	3	1	2					
Тема 8.	6	2	-	1	3					
Разом за ЗМ 2.2	27	8	3	4	12					
Змістовий модуль 2.3 Розрахунок усталених режимів роботи замкнених електричних мереж										
Тема 9.	9	2	3	1	3					
Тема 10.	9	2	-	1	6					
Тема 11.	9	2	-	1	6					
Разом за ЗМ 2.3	27	6	3	3	15					
Змістовий модуль 2.4 Розрахунок режимів роботи замкнених електричних мереж, що містять трансформуючі зв'язки										
Тема 12.	9	2	2	1	4					
Тема 13.	9	2	-	1	6					
Тема 14.	9	2	3	1	3					
Разом за ЗМ 2.4	27	6	5	3	13					
Індивідуальне (науково-дослідне) завдання – курсовий проект										
Курсовий проект	36	-	-	-	36					
Разом за М 2	144	28	14	14	88					
Разом за дисципліною	288	62	14	48	164					

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна
Модуль 1. Структура та параметри електричних мереж і систем		
Змістовий модуль 1.1 Загальні відомості про електричні мережі і системи		
1	Структура електричних мереж	2
2	Джерела живлення електричних мереж	2
3	Класифікація електричних мереж	2
4	Споживачі електричної енергії електричних мереж	2
	Разом ЗМ 1.1	8
Змістовий модуль 1.2 Конфігурації, параметри, схеми заміщення і режими роботи простих електричних мереж		
1	Конфігурація простих електричних мереж	2
2	Параметри простих електричних мереж	2
3	Схеми заміщення простих електричних мереж	2
4	Режими простих електричних мереж	2
5	Характеристики простих електричних мереж	2
	Разом ЗМ 1.2	10
Змістовий модуль 1.3 Параметри схем заміщення елементів електричних мереж і їх розрахунків		
1	Розрахункові схеми та параметри повітряних ліній	3
2	Розрахункові схеми та параметри кабельних ліній	3
3	Розрахункові схеми та параметри трансформаторів	2
4	Розрахункові схеми та параметри двигунів та синхронних компенсаторів	3
5	Розрахункові схеми та параметри джерел живлення	3
6	Розрахункові схеми та параметри навантажень	2
	Разом ЗМ 1.3	16
	Всього по модулю 1	34
Модуль 2. Розрахунок електричних мереж		
Змістовий модуль 2.1 Розрахунок втрат потужності в елементах електричної мережі		
1	Основи методу	1
2	Розрахунок втрат потужності в трансформаторах	1
3	Розрахунок втрат потужності в лініях	1
4	Врахування фактору часу при розрахунку втрат потужності в електричних мережах	1
	Разом ЗМ 2.1	4
Змістовий модуль 2.2 Розрахунок режимів роботи розімкнених електричних мереж		
1	Розрахунок режиму роботи радіальних розімкнених електричних мереж	1
2	Розрахунок режиму роботи магістральних розімкнених електричних мереж	1
3	Розрахунок режиму роботи магістральних електричних мереж, що живиться від двох джерел	1

4	Розрахунок режиму роботи складних електричних мереж	1
	Разом ЗМ 2.2	4
Змістовий модуль 2.3 Розрахунок усталених режимів роботи замкнених електричних мереж		
1	Розрахунок усталених режимів замкнених електричних мереж методом вузлових напруг	1
2	Розрахунок усталених режимів замкнених електричних мереж методом контурних рівнянь	1
3	Розрахунок усталених режимів замкнених електричних мереж методом балансу потужностей	1
	Разом ЗМ 2.3	3
Змістовий модуль 2.4 Розрахунок режимів роботи замкнених електричних мереж, що містять трансформуючі зв'язки		
1	Розрахунок замкнених електричних мереж з декількома ступенями трансформаторів	1
2	Приведення схем електричних мереж до базової напруги	1
3	Врахування положення перемикачів відгалужень трансформаторів	1
	Разом ЗМ 2.4	3
	Всього по модулю 2	14
	Всього за дисципліною	48

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма навчання
Модуль 1 Структура та параметри електричних мереж і систем		
1	Структура системи електропостачання	2
2	Напруги системи електропостачання освітлювальних установок	2
3	Схеми живильних й розподільних мереж	3
4	Схеми розподільчих мереж середньої напруги	3
5	Схеми розподільчих мереж низької напруги	3
6	Принципи побудови внутрибудинкових мереж	3
7	Силові мережі	3
8	Групові мережі освітлення	3
9	Конструктивне виконання внутрибудинкових електричних мереж	2
10	Електроустаткування	2
11	Схеми розподілу електроенергії в житлових будинках	2
12	Схеми внутрибудинкових живильних ліній	2
13	Живильні лінії ліфтів	2

14	Робоче евакуаційне й аварійне освітлення	4
15	Схеми групової квартирної мережі	2
16	Типові комплексні схеми розподілу електроенергії в житлових будинках	2
17	Схеми розподілу електроенергії в суспільних будинках	2
18	Особливості електропостачання	2
19	Живильні мережі	2
20	Силові розподільчі мережі	2
21	Групові освітлювальні мережі	2
22	Комплексні схеми розподілу електроенергії в суспільних будинках	2
23	Задачі керування освітленням приміщень у житлових і суспільних будинках	2
24	Заземлення, занулення і захисне відключення	2
25	Індивідуальне завдання – розрахунково-графічна робота «Розрахунок параметрів електричних мереж»	18
	Разом М 1	76
Модуль 2 Розрахунок електричних мереж		
1	Розрахунок розподільчих мереж низької напруги	8
2	Розрахунок розподільчих мереж середньої напруги	8
3	Розрахунок живильних мереж середньої напруги	8
4	Компенсація реактивної потужності в мережах	7
5	Вибір схем та конструкцій трансформаторних підстанцій міських електричних мереж	7
6	Вибір схем та конструкцій розподільчих пристроїв	7
7	Вибір схем та конструкцій трансформаторних підстанцій енергетичних систем	7
8	Індивідуальне завдання – курсова робота «Розрахунок параметрів електричних мереж»	36
	Разом М 2	88
	Усього за дисципліною	164

7. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна
Модуль 2. Розрахунок електричних мереж		
Змістовий модуль 2.1 Розрахунок втрат потужності в елементах електричної мережі		
1	Дослідження несинусоїдальних режимів міських розподільчих електричних мереж	3
	Разом ЗМ 2.1	3
Змістовий модуль 2.2 Розрахунок режимів роботи розімкнених електричних мереж		
1	Дослідження якості напруги в розподільних мережах за допомогою статистичного аналізатора якості напруги САКН-1	3
	Разом ЗМ 2.2	3
Змістовий модуль 2.3 Розрахунок усталених режимів роботи замкнених електричних мереж		
1	Дослідження мережі 0,38 кВ із глухо заземленою нейтраллю	3
	Разом ЗМ 2.3	3
Змістовий модуль 2.4 Розрахунок режимів роботи замкнених електричних мереж, що містять трансформуючі зв'язки		
1	Регулювання напруги в електричних мережах за допомогою фазоперемиклюваних вольтододавальних трансформаторів	3
2	Дослідження конструкцій і параметрів заземлюючих пристроїв	2
	Разом ЗМ 2.4	5
	Усього за дисципліною	14

8. Індивідуальні завдання (ІЗ)

Модуль 1

- розрахунково-графічна робота «Розрахунок параметрів електричних мереж».

Розрахунково-графічна робота виконується кожним студентом з метою закріплення матеріалу викладеного в лекційному курсі та вивчення самостійно за допомогою його практичної реалізації на конкретних прикладах, тобто освоєння дисципліни на рівні вміння.

Модуль 2

- курсова робота «Розрахунок режимів електричних мереж».

Курсова робота виконується кожним студентом з метою закріплення теоретичних знань, отриманих при вивченні дисципліни, набуття навичок користування довідковою літературою, практичних навичок з проектування районних чи розподільних мереж електроенергетичних систем, що живлять системи електропостачання і освітлення міст, на рівні вміння.

Розділ 1. Розрахунок втрат потужності в елементах електричної мережі.

Розділ 2. Розрахунок режимів роботи розімкнених електричних мереж.

Розділ 3 Розрахунок усталених режимів роботи замкнених електричних мереж.

Розділ 4. Розрахунок режимів роботи замкнених електричних мереж, що містять трансформаторні зв'язки.

9. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні, репродуктивні (пояснювально-ілюстративні). Розв'язок задач. Конспектування лекцій. Самостійна робота.

10. Методи контролю

Контрольні роботи. Тестування. Розв'язок задач. РГР. Курсова робота. Екзамен в письмовій формі за білетами.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Для заліку (Модуль 1)

Поточна атестація та розрахунково-графічна робота														Сума	
ЗМ 1.1				ЗМ 1.2					ЗМ 1.3						ІЗ (розрахунково-графічна робота)
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	Т 9	Т 10	Т 11	Т 12	Т 13	Т 14		
30				30					20					30	100%
100%															

Для екзамену (Модуль 2)

Поточна атестація та курсова робота														Підсумковий контроль (екзамен)	Сума	
ЗМ 2.1				ЗМ 2.2				ЗМ 2.3			ЗМ 2.4					ІЗ (курсва робота)
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	Т 9	Т 10	Т 11	Т 12	Т 13	Т 14			
10				10				10			10			30	30%	100%
70%																

Для курсового проекту

Хід виконання проекту (роботи)			Оформлення та захист проекту				Сума
Розділ 1	Розділ 2	Розділ 3	Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Презентація	Захист проекту	
10	30	20	10	10	10	10	100%
60%			40%				

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диф. заліку	для заліку	
90-100	відмінно	зараховано	A
82-89	добре		B
74-81			C
64-73			D
60-63	задовільно		E
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	Fx
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

12. Методичне забезпечення

1. Говоров П.П. Освітлювальні електричні системи та мережі: навч.посібник для студентів спеціальності «Світлотехніка та джерела світла». / П.П. Говоров, В.О. Перепечений, В.П. Говоров, ХНАМГ. - Х.: 2009. – 227 с.

2. Говоров П.П. Спеціальні питання електропостачання: Конспект лекцій (для студентів денної і заочної форм навчання спеціальностей «Електротехнічні системи електроспоживання», «Світлотехніка та джерела світла»). / Говоров П.П., Перепечений В.О. – Харків: ХДАМГ, 2002. – 72 с.

3. Говоров П.П., Перепечений В.О. Методичні вказівки до лабораторних робіт «Параметри та режими освітлювальних електричних мереж» з курсу «Освітлювальні системи мережі» (для студентів 3 курсу денної та 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 7.090605 «Світлотехніка та джерела світла») / Укл. П.П. Говоров, В.О. Перепечений – Харків: Х: ХНАМГ, 2004. – 50 с.

4. Говоров П.П. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт «Параметри та режими освітлювальних електричних мереж» з курсу «Освітлювальні системи й мережі» (для студентів 3 курсу денної та 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 7.090605 «Світлотехніка та джерела світла») / Укл. П.П. Говоров, В.О. Перепечений. – Харків: ХНАМГ, 2004. – 50 с.

5. Говоров Ф.П. Регулирование напряжения в электрических сетях с помощью вольтодобавочных трансформаторов с тиристорным управлением / Ф.П. Говоров, М.А. Папко – К.: Техніка, 1994. – 86 с.

13. Рекомендована література

Базова

1. Говоров П.П., Пилипчук Р.В., Перепечений В.О. Освітлення в промисловості. Навчальний посібник. Х.: ХНАМГ. – 2005. – 228 с.

2. Козлов В.А. Электроснабжение городов / В.А. Козлов – Л.: Энергоатомиздат, 1998. – 264 с.

3. Говоров П.П. Релейний захист і автоматика в системах електропостачання / П.П. Говоров, Г.А. Сендерович, В.Ф. Сокол та ін.// - К.: ІЗИН, 1996. – 228 с.

4. Говоров Ф.П., Папко М.А. Электроснабжение городов. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению района города / Учебное издание для студентов заочной формы обучения специальности 10.04 – «Электроснабжение». – ХГАГХ. – 1994. – 145 с.

14. Допоміжна

1. ДБН В. 2.5-23-2003 Проектирование электрооборудования общественных зданий и сооружений. – Киев: Минстрой Украины. – 2006. – 76 с.

2. Правила устройства электроустановок. – М.: Энергосервис, 2002. -608 с.

3. ДНАОП 0.00-1.32-01 Правила будови електроустановок. Правила користування електричною енергією. Укрархбудінформ. – К.: 2001

15. Інформаційні ресурси

1. Цифровий репозиторій ХНУМГ [<http://science.kname.edu.ua/>]. – Режим доступу :