

до наказу від \_\_\_\_\_ 2022 р. № \_\_\_\_\_

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра електропостачання ім. проф. В.М. Синькова



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Директор ННІ ЕАЕ

Каплун В.В.

\_\_\_\_\_ 2022 р.

**«СХВАЛЕНО»**

на засіданні кафедри електропостачання  
ім. проф. В.М. Синькова

Протокол № 14 від "02" травня 2022 р.

Завідувач кафедри

Козирський В.В.

**«РОЗГЛЯНУТО»**

Гарант ОП ОС «Бакалавр»

К.т.н., доцент кафедри  
електротехніки, електромеханіки  
та електротехнологій

Синявський О.Ю.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Основи електропостачання (СТ)

спеціальність 141 Електроенергетики, електротехніка і електромеханіка

освітня програма Електроенергетики, електротехніка і електромеханіка

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: доцент кафедри електропостачання, к.т.н., доцент Волошин С.М.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2022 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

### «Основи електропостачання»

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>141 – "Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка"</i>	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	<i>Іспит</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	2	
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>	<i>год.</i>
Практичні, семінарські заняття		<i>год.</i>
Лабораторні заняття	<i>30 год.</i>	<i>год.</i>
Самостійна робота	<i>60 год.</i>	<i>год.</i>
Індивідуальні завдання	<i>год.</i>	<i>год.</i>
Курсова робота	<i>100 год.</i>	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>4 год.</i>	

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Метою вивчення дисципліни** є ознайомлення студента з історією розвитку електроенергетики; з основами виробництва, розподілу та споживання електричної енергії; сучасними проблемами галузі електроенергетики; основними методам розрахунку систем електропостачання; фізичними основами функціонування та будовою основних електричних апаратів та електроустановок.

**Завданням вивчення дисципліни** є підготовка студентів до самостійної інженерної діяльності з питань:

- технології виробництва, передачі та розподілу електричної енергії для сільськогосподарських споживачів;
- якості електропостачання;
- побудови та організації роботи систем електропостачання;
- конструкцію і електричних схем окремих електроустановок систем електропостачання;
- розрахунку параметрів та режимів електричних мереж і установок.

**Навчальна дисципліна забезпечує формування спеціальних компетентностей:**

K16. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

**У результаті вивчення навчальної дисципліни студент набере певні програмні результати навчання, а саме:**

ПР01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.

ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– скороченого терміну денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Змістовий модуль 1.</b>														
Тема 1. Вступ. Загальні відомості про електроенергетичну галузь України	1	9	2		2		5							
Тема 2. Технології виробництва електроенергії	2	9	2		2		5							
Тема 3. Електричні навантаження	3	9	2		2		5							
Тема 4. Елементи електричних мереж	4	9	2		2		5							
Тема 5. Обладнання розподільчих та трансформаторних підстанцій	5	9	2		2		5							
Тема 6. Втрати електроенергії в системах електропостачання	6	9	2		2		5							
Тема 7. Надійність електропостачання та якість електричної енергії	7	9	2		2		5							
Тема 8. Регулювання напруги в електричних мережах	8	9	2		2		5							
Разом за змістовим модулем 1		72	16		16		40							
<b>Змістовий модуль 2.</b>														
Тема 9. Струми короткого замикання і замикання на землю	9	9	2		2		5							
Тема 10. Перенапруги в електричних мережах та засоби захисту від них	10	9	2		2		5							
Тема 11. Релейний захист систем електропостачання	11	9	2		2		5							
Тема 12. Новітні технології Smart Grid та цифрові підстанції	12	9	2		2		5							
Тема 13. Джерела розподіленої генерації електричної енергії	13	9	2		2		5							
Тема 14. Резервні та відновлювані джерела електричної енергії	14	9	2		2		5							
Тема 15. Ефективність роботи систем електропостачання	15	9	2		2		5							
Разом за змістовим модулем 2		63	14		14		35							
Усього годин		135	30		30		75							
Курсова робота		15												
Усього годин		150												

#### 4. Теми практичних занять

#### 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Комплектна трансформаторна підстанція 10/0,4 кВ	2
2	Вивчення конструкції малооб'ємних оливкових вимикачів	2
3	Вивчення комплектного розподільчого пристрою типу КУ-10Ц	2
4	Елегазовий моноблок типу RM6	4
5	Розподільчий пристрій типу SYStem6-R	2
6	Вивчення пристроїв регулювання напруги силових трансформаторів	2
7	Дослідження пристроїв автоматичного перемикачів на резерв (АВР)	2
8	Контроль струмового навантаження і показників якості електроенергії	4
9	Дослідження модульної регульованої установки для групової компенсації реактивної потужності	2
10	Вивчення універсального стенду для перевірки пристроїв РЗА	2
11	Дослідження мікропроцесорного блоку струмового захисту ПРЕМКО серії RT.100	2
12	Вивчення резервних електростанцій	2

#### 4. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

- 1) Значення, роль і місце електроенергетики в агропромисловому виробництві. Особливості електропостачання сільськогосподарських споживачів та сільських населених пунктів.
- 2) Розвиток електроенергетики в Україні та за кордоном. Сучасний стан та концепція розвитку електричних мереж сільських районів. Джерела електричної енергії.
- 3) Передача та розподіл електричної енергії. Типи трансформаторних підстанцій і ліній електропередачі, їх класифікація та номінальні параметри.
- 4) Державні стандарти, нормативні матеріали та правила, що регламентують електропостачання сільськогосподарських підприємств та сільських населених пунктів.
- 5) Особливості параметрів та режимів роботи систем електропостачання сільськогосподарських підприємств та сільських населених пунктів. Якість електричної енергії для сільськогосподарських споживачів.
- 6) Показники якості електричної енергії та вимоги до них споживачів. Відхилення частоти в електричних мережах. Відхилення напруги в електричних мережах. Несиметрія напруги в електричних мережах. Несинусоїдальність напруги і струму в системах електропостачання.
- 7) Заходи щодо забезпечення якості електричної енергії.
- 8) Втрати і падіння напруги. Визначення фактичної втрати напруги в розподільних мережах.
- 9) Характеристика споживачів електричної енергії. Номінальна, установлена та розрахункова потужності. Графіки електричних навантажень споживачів і трансформаторних підстанцій та їх використання.
- 10) Розрахунок навантажень електричних мереж різної напруги. Методи розрахунку електричних навантажень та їх порівняльна характеристика.
- 11) Основні поняття про втрати електричної енергії в елементах системи

- електропостачання. Втрати електроенергії в лініях електропередачі та силових трансформаторах. Методи розрахунку втрат електроенергії в електричних мережах.
- 12) Критерії оцінки економічності роботи електричних мереж. Способи підвищення економічності роботи електричних мереж.
  - 13) Класифікація електричних мереж напругою 0,38...110 кВ. Характеристика елементів електричних мереж. Умовні графічні позначення в електричних схемах.
  - 14) Лінії електропередачі, їх типи та конструкції. Активні та індуктивні опори проводів і кабелів.
  - 15) Електричні трансформаторні підстанції. Типи підстанцій, їх коротка характеристика і основні схеми електричних з'єднань первинних кіл. Види схем вторинних кіл.
  - 16) Основне електрообладнання розподільних пристроїв підстанцій та його призначення. Основне електрообладнання вторинних кіл підстанцій та його призначення.
  - 17) Векторна діаграма лінії трифазного струму з навантаженням у кінці. Падіння та втрата напруги. Методи вибору перерізу проводів ліній за допустимою втратою напруги.
  - 18) Розрахунок розгалужених електричних мереж.
  - 19) Розрахунок електричних мереж з нерівномірним навантаженням фаз. Трифазно-однофазні мережі.
  - 20) Критерії вибору електричних мереж за економічними показниками: приведені затрати на передачу електричної енергії та економічна густина струму в провідниках, собівартість передачі електричної.
  - 21) Методи вибору оптимального перерізу проводів та жил кабелів: за економічними інтервалами навантаження та густиною струму. Перевірка проводів за втратою напруги.
  - 22) Нагрівання проводів та кабелів, допустима температура нагрівання. Визначення допустимого струму у проводі, кабелі та вибір їх перерізу за допустимим нагріванням.
  - 23) Радіальні і замкнуті електричні мережі. Розрахунок ліній електропередавання з двостороннім живленням. Розрахунок складних замкнутих мереж.
  - 24) Особливості параметрів та режимів роботи мереж напругою 110 кВ. Розрахунок марки і перерізу проводів ліній електропередачі напругою 110 кВ. Перевірка вибраних проводів.
  - 25) Вихідні дані розрахунку конструктивної частини ліній, критичні прольоти. Питомі механічні навантаження на проводи і троси ліній. Напруження в матеріалі проводу, рівняння проводу. Критична довжина прольоту, критична температура. Допустиме напруження і розрахунок за середньорічними умовами. Монтажні таблиці і криві.
  - 26) Обґрунтування необхідності регулювання напруги в електричних мережах.
  - 27) Визначення допустимої втрати напруги в електричних мережах.
  - 28) Способи регулювання напруги в електричних мережах: стабілізація та зустрічне регулювання напруги. Основні засоби регулювання напруги: пристрої РПН та ПБЗ, повздовжня ємнісна компенсація та компенсація реактивної потужності, як заходи щодо регулювання напруги.
  - 29) Фізична суть та причини виникнення перенапруг. Види перенапруг. Захист електроустановок від прямих ударів блискавки. Виконання захисту від перенапруг трансформаторних підстанцій, ліній електропередавання і споживчих електроустановок.
  - 30) Причини, види та наслідки коротких замикань. Характеристика процесу короткого замикання: ударний струм та діюче значення струму короткого замикання.
  - 31) Опір елементів кола короткого замикання. Складання схеми заміщення та визначення опору кола короткого замикання в іменованих одиницях. Визначення опору кола короткого замикання у відносних одиницях.
  - 32) Визначення струму короткого замикання в розподільних електричних мережах та мережах споживачів.
  - 33) Замикання на землю в мережах з ізольованою нейтраллю. Електричні мережі з

- компенсованою нейтраллю.
- 34) Особливості явища коротких замикань в електричних мережах агропромислового комплексу. Способи побудови захисту електричних мереж від коротких замикань.
  - 35) Джерела оперативного струму. Типи захистів та вимоги до них. Порівняльна характеристика захисних пристроїв.
  - 36) Особливості захисту мереж напругою 0,38 кВ. Захист ліній напругою 0,38 кВ автоматичними вимикачами.
  - 37) Захист силових трансформаторів. Захист силових трансформаторів від перевантаження.
  - 38) Критерії оцінки надійності роботи електричних мереж. Показники надійності елементів електричних мереж. Збитки від аварійних та планових відключень в сільських електричних мережах. Організаційні та технічні заходи щодо забезпечення надійності роботи електричних мереж.
  - 39) Підвищення надійності елементів електричних мереж. Підвищення надійності електричних мереж.
  - 40) Мережне та місцеве резервування електропостачання. Обґрунтування місця встановлення та вибір автоматичного включення резерву (АВР). Секціонування електричних мереж.
  - 41) Резервні електричні станції, їх типи, будова і принцип роботи. Схеми підключення та режими роботи дизельних електростанцій. Вітрові електричні станції. Малі гідравлічні електричні станції. Порівняльна характеристика нетрадиційних джерел електроенергії та їх значення в сучасних умовах розвитку енергетики.
  - 42) Заходи щодо підвищення ефективності роботи систем електропостачання

Питання 1.

	<b>Електричні мережі з компенсованою нейтраллю, це мережі в яких (записати відповідь)</b>
--	---

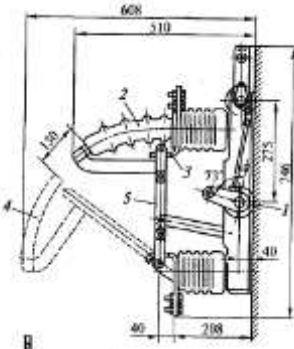
Питання 2.

	<b>Суміщений нульовий робочий і нульовий захисний провідники позначають</b>
1	N
2	NRP
3	PEN
4	NZR

Питання 3.

	<b>У запобіжниках використовується</b>
1	математичний ефект
2	металургійний ефект
3	ефект руйнування
4	принцип відновлення

Питання 4.

	<b>На рисунку цифрою 2 позначено?</b>
	
1	ізолятор
2	захисний кожух
3	дугогасильну камеру
4	контакт

Питання 5

	<b>Напишіть назви АЕС, що діють на території України.</b>
--	---

Питання 6.

	<b>Який показник визначається за формулою:</b> $\Delta P_x \cdot t + \Delta P_K \cdot \left( \frac{S_{MAX}}{S_{НОМ}} \right)^2 \cdot \tau$ (записати відповідь)
--	---

Питання 7.

	<b>В мережах якої напруги можливі трифазні короткі замикання та однофазні замикання на землю?</b>
1	110 кВ
2	10 кВ
3	0,38 кВ
4	0,22 кВ



Питання 8.

	Назвіть відмінність між розподільчою та трансформаторною підстанцією
--	--

Питання 9.

	<b>Нульовий робочий провідник позначають</b>
1	N
2	NRP
3	PEN
4	PE

Питання 10.

	<b>Пристрій РПН трансформатора призначений для</b>
1	транспортування трансформатора
2	захисту трансформатора
3	регулювання напруги трансформатора
4	охолодження трансформатора

Питання 11.

	<b>Який апарат показано на рисунку</b>
	
1	вимикач баковий масляний
2	вакуумний вимикач
3	елегазовий вимикач
4	маломасляний вимикач

Питання 12.

	<b>Найважливішими параметрами при виборі вимикачів є:</b>
1	струм к.з. і робочий струм
2	надійність роботи і ціна
3	напруга і тривалий струм
4	термічна стійкість і швидкодія

Питання 13.

	<b>Основними складовими частинами системи електропостачання є: (записати відповідь)</b>
--	---

Питання 14.

	<b>Які з даних апаратів є пожежо- і вибухобезпечними?</b>
1	вакуумні вимикачі
2	масляні вимикачі
3	елегазові вимикачі
4	маломасляні вимикачі

Питання 15.

	<b>Для підвищення <math>\cos\phi</math> навантаження електромережі необхідно</b>
1	збільшити переріз проводів лінії
2	зменшити реактивне навантаження споживачів
3	збільшити активне навантаження мережі
4	зменшити робочу напругу мережі

Питання 16

	<b>Які з електростанцій виробляють більшу частину електроенергії в Україні?</b>
1	ГЕС та ГАЕС
2	АЕС
3	ТЕС та ТЕЦ
4	інші джерела

Питання 17.

	<b>Трансформатори напруги в електричних мережах 10 кВ призначені</b>
1	для підключення контролюючих приладів
2	для захисту підстанцій від перенапруги
3	для підключення вимірювальних приладів
4	для регулювання напруги на підстанціях

Питання 18.

	Електрична дуга у вимикачах типу ВКЕ-10, ВК-10 гаситься
--	---

Питання 19.

	Назвіть основні два методи розрахунку струмів к.з.
--	--

Питання 20.

	<b>Тарифи на електричну енергію в Україні встановлює?</b> (записати назву організації)
--	---

Питання 21.

	<b>Назвіть електричні станції призначені для роботи в піковому режимі</b>
1	ГЕС
2	ГАЕС
3	АЕС
4	ТЕЦ

Питання 22.

	<b>При замиканні фази на землю в мережі 10 кВ</b>
1	спрацьовує сигналізація і лінія відключається захистом
2	спрацьовує сигналізація і лінія не відключається захистом
3	спрацьовує захист мінімальної напруги
4	спрацьовує максимальний струмовий захист лінії

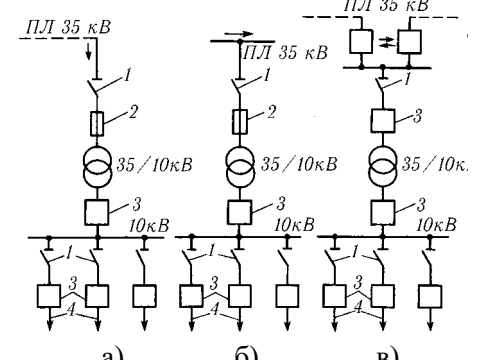
Питання 23.

	Вкажіть правильне чергування кольорів шин фаз А, В і С
--	--

Питання 24.

	<b>Яке електрообладнання не перевіряють на електродинамічну та термічну дію струмів короткого замикання?</b>
1	елегазові вимикачі
2	роз'єднувачі
3	вимикачі навантаження
4	масляні вимикачі

Питання 25.

<b>Назвіть типи схем підстанцій:</b>	
а –	
б –	
в –	

Питання 26.

	До підстанції з глибоким вводом відноситься?
1	ТП-110/35 кВ
2	ТП-110/10 кВ
3	ТП-35/0,4 кВ
4	ТП-10/0,4 кВ

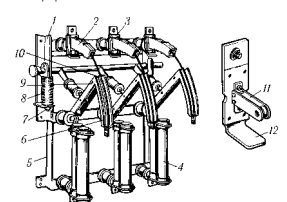
Питання 27.

	Які бувають лінії електропередачі за способом прокладання?
--	--

Питання 28.

	У вимикачах ВВ/TEL гасіння дуги відбувається в середовищі
1	мастила
2	повітря
3	вакууму
4	елегазу

Питання 29.

	На рисунку цифрами 1, 4 і 9 відповідно позначені
	

Питання 30.

	Наведіть графічне позначення силового трансформатора
--	--

## 7. Методи навчання.

Проведення лекційних, практичних та лабораторних занять.

## 8. Форми контролю.

Проміжна атестація із змістових модулів. Семестровий іспит.

## 9. Розподіл балів, які отримують студенти.

Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамен та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}} .$$

## 8. Методичне забезпечення

Підручники, навчальні посібники, довідники та презентації.

## 9. Рекомендована література

– основна:

- 1) Закон України "Про ринок електричної енергії" // Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 27-28, ст.312.
- 2) Закон України "Про енергозбереження" // ВВР України. – 1994. – №30.
- 3) Будіщев М.С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка. Підручник. – Львів: Афіша, 2001. – 424 с.
- 4) Василега П.О. Електропостачання: Навчальний посібник. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2008. – 415 с.
- 5) Правила устрою електроустановок. – К.: Энергия, 2010. – 350 с.
- 6) Правила користування електричною енергією. – К.: "Крус", 1996.– 48 с.

- 7) Василега П.О. Електропостачання: Навчальний посібник. / П.О. Василега. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2008. – 415 с.
- 8) Электротехнический справочник. / В.Г. Герасимова, П.Г. Грудинского, В.А. Лабунцова та ін. – М.: Агропромиздат, 1989. – 720 с.
- 9) Будзко И.А. Электроснабжение сельского хозяйства. / И.А. Будзко, И.М. Зуль. – М.: Агропромиздат, 1990. – 360 с.
- 10) Каганов И.Л. Курсовое и дипломное проектирование. / И.Л. Каганов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 352 с.
- 11) Притака І.П. Електропостачання сільського господарства. / І.П. Притака. – К.: Вища школа, 1983. – 302 с.
- 12) Справочник по проектированию электроснабжения. / Л.Е. Федорова, М.Г. Зименкова, А.Г. Смирнова.; под редакцией Ю.Г. Барыбина. – М.: Агропромиздат, 1983. – 578 с.
- 13) ГОСТ 27514-87 Короткі замикання в електроустановках. Методи розрахунку в електроустановках змінного струму напругою понад 1 кВ. - 35 с. Методичні вказівки з вибору обмежувачів перенапруг нелінійних виробництва підприємства «Таврида Електрик» для електричних мереж 6 – 35 кВ. Наказ Мінпаливенерго України № 4 від 02.08.2001. - 36 с.
- 14) Основы практического применения вакуумных выключателей серии TEL. Севастополь, «Таврида Електрик», 2001.
- 15) Правила експлуатації електрозахисних засобів (ДНАОП 1.1.10 – 1.07-01). – Харків: Форт, 2001. – 118 с.
- 16) ГКД 340.000.002-97. Визначення економічної ефективності капітальних вкладень в енергетику. Методика. Енергосистеми і електричні мережі. - К.: Міненерго України, 1997. - 54 с.
- 17) Применение и техническое обслуживание микропроцессорных устройств на электростанциях и в электросети. Часть 2. Устройства РЗА распределительных сетей. - М.: «Издательство НЦ ЭНАС», 2001. - 120 с.
- 18) Техническое руководство МІСОМ Р139.
- 19) Трансформатори тока / [Афанасьев В.В., Адоньев Н.М., Кибель В.М. и др.]; под. ред. В.В. Афанасьева. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1989. – 320 с.
- 20) Безпека життєдіяльності. Безпека технологічних процесів і виробництв (охорона праці): Навчальний посібник для вузів / П.П. Кукін, В.Л. Лапін, Е.А. Підгірських и др. - М.: Вища школа, 1999.
- 21) Корчемний М. Енергозбереження в агропромисловому комплексі / М. Корчемний, В. Федорейко, В. Щербань – Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – 984 с.
- 22) Барыбин Ю.Г. Справочник по проектированию электроснабжения / Ю.Г. Барыбин – М.: Агропромиздат, 1983. – 578 с.
- 23) Черемісін М.М. Автоматизація обліку та управління електроспоживанням: Посібник для вищих навчальних закладів / М.М. Черемісін, В.М. Зубко. – Харків: Факт, 2005. – 192 с.
- 24) ДБН В. 2.5-23-2003 – Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2003. – 146 с.
- 25) Праховник А.В. Енергетичний менеджмент: Навчальний посібник /

А.В. Праховник, В.П. Розен, О.Б. Розумовський. – К.: Нот. ф-ка, 1999. – 184 с.

– допоміжна.

- 1) Воротницкий В.Э. Методы и средства расчета, анализа и снижения потерь электрической энергии при ее передаче по электрическим сетям / В.Э. Воротницкий, С.В. Заслонов, М.А. Калинкина. – М.: ДиалогЭлектро, 2006. – 168 с.
- 2) Гельман Г.А. Руководство по устройству электроустановок. Технические решения Schneider Electric / Г.А. Гельман – М.: ЗАО "Шнейдер Электрик", 2007. – 395 с.
- 3) Гельман Г.А. Проектирование электроустановок квартир с улучшенной планировкой и коттеджей (на базе электрооборудования компании Schneider Electric) / Г.А. Гельман. – М.: ЗАО "Шнейдер Электрик", 2007. – 242 с.

## **10. Інформаційні ресурси**

<http://electrolibrary.info>, <http://eksstroy.com>, <http://www.electric-find.com>,  
<http://www.electricsmarts.com>, <http://www.schneider-electric.ua>