

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**«ЕЛЕКТРИЧНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ»**

(для студентів денної і заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня  
бакалавр за напрямом підготовки 6.050701 «Електротехніка та  
електротехнології» спеціальності «Світлотехніка і джерела світла»)

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни «Електричні системи та мережі» (для студентів денної і заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр за напрямом підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» спеціальності «Світлотехніка і джерела світла») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Ю. О. Васильєва, О. М. Ляшенко. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 16 с.

Укладачі: к.т.н., доц. Ю. О. Васильєва,  
ст.викл. О. М. Ляшенко

Рецензент: к.т.н., проф. В. О. Салтиков

Рекомендовано кафедрою світлотехніки і джерел світла, протокол № 1 від 29.08.2011 р.

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	6
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	7
1.5. Анотації навчальної дисципліни.....	8
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	10
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	10
2.2. Зміст дисципліни.....	10
2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовними модулями.....	11
2.2.2. План лекційного курсу.....	12
2.2.3. План практичних (семінарських) занять.....	13
2.2.4. План лабораторних робіт.....	13
2.2.5. Індивідуальне завдання .....	13
2.3. Самостійна навчальна робота студентів.....	14
2.4. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	14
2.4.1 Засоби контролю та структура залікового кредиту (для денної форми навчання).....	14
2.4.2 Засоби і форми контролю (для заочної форми навчання).....	14
2.5. Інформаційно-методичне забезпечення.....	15

## ВСТУП

Курс «Електричні системи та мережі» викладається студентам денної і заочної форм освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр за напрямом підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» зі спеціальності «Світлотехніка і джерела світла». В ньому вивчаються принципи побудови систем електропостачання підприємств та населених пунктів, вимоги до якості електроенергії і методи її забезпечення; властивості елементів системи електропостачання, їх вибір і правила експлуатації; аварійні режими і шляхи їх запобігання; питання забезпечення енергозбереження.

Знання і вміння, одержані студентами, застосовуються при вивченні таких професійних дисциплін, як «Освітлювання міст та спортивних споруд», «Проектування, монтаж та експлуатація освітлювальних установок», а також при виконанні дипломних проектів спеціалістів і магістерських робіт.

Програма навчальної дисципліни «Електричні системи та мережі» розроблена на основі:

СВО ХНАМГ ОКХ підготовки бакалаврів за напрямом 6.050701 «Електротехніка та електротехнології», 2007

СВО ХНАМГ ОПП підготовки бакалаврів за напрямом 6.050701 «Електротехніка та електротехнології», 2007

СВО ХНАМГ Навчальний план підготовки бакалаврів за напрямом 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» спеціальності «Світлотехніка і джерела світла», 2007.

Програма ухвалена:

кафедрою «Світлотехніка і джерела світла», протокол № 1 від 29.08.2011р.

Вченою радою факультету «Електропостачання і освітлення міст», протокол № 1 від 31.08.2011р.

# 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1 Мета, предмет та місце дисципліни

**Мета** викладання навчальної дисципліни "Електричні системи та мережі" полягає в ознайомленні студентів з принципами побудови систем електропостачання підприємств та населених пунктів, вимогами до якості електроенергії і методами її забезпечення; властивостями елементів системи електропостачання, їх вибором і правилами експлуатації; аварійними режимами і шляхами їх запобігання; ознайомлення з питаннями захисту людини і навколишнього середовища від небезпечних наслідків роботи електроустаткування та шляхами забезпечення енергозбереження. Дисципліна формує теоретичні і практичні знання фахівця в галузі електропостачання, його вміння виконувати свої професійні обов'язки.

**Завдання** вивчення навчальної дисципліни полягають у набутті студентом здібностей вести самостійні дослідження фізичних процесів, що супроводжують передавання електричної енергії від джерел живлення до електроприймачів, умінні проводити вимірювання електричних величин, умінні виконувати різноманітні розрахунки процесів передавання електроенергії, визначати параметри елементів системи електропостачання у набутті навичок технічної експлуатації електрообладнання. Найважливішим завданням дисципліни є формування здібності студента аналізувати процеси, які супроводжують передавання електроенергії, вміння знаходити причинні зв'язки і робити вірні висновки у будь-яких виробничих ситуаціях.

**Предмет вивчення у дисципліні:** принципи побудови електричних мереж і режими їх роботи; вимоги до надійності електропостачання; характеристики електроприймачів; показники якості електроенергії та їх нормативні значення; схеми розподілу електричної енергії; характеристики електроприймачів та сучасні методи розрахунку електронавантажень; властивості елементів електричних мереж та забезпечення їх якості; методи розрахунку струмів коротких замикань (КЗ) та замикань на землю; способи захисту від перенапруг; основи проектування електричних мереж промислових

підприємств та аеропортів; методи визначення необхідної компенсації реактивної потужності та засоби їх реалізації; конструкцію заземлювальних пристроїв, методи їх розрахунків та експлуатації, шляхи енергозбереження.

**Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця  
(за ОПШ та за навчальним планом)**

<b>Перелік дисциплін, на які спирається вивчення даної дисципліни</b>	<b>Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Електричні апарати,</li> <li>• Електротехнічні матеріали,</li> <li>• Вища математика,</li> <li>• Фізика,</li> <li>• Технічна механіка,</li> <li>• Теоретичні основи електротехніки,</li> <li>• Промислова електроніка</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Освітлення міст та спортивних споруд</li> <li>• Проектування, монтаж та експлуатація освітлювальних установок</li> </ul>

**1.2 Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни  
(відповідно до стандартів ОПШ)**

Модуль 1. Електричні системи та мережі ( 3,5 кредити / 126 години )

Змістовний модуль (ЗМ) ЗМ 1.1. Загальні відомості про електромережі.

(0,5 кредита / 18 годин )

1. Загальні питання електропостачання.
2. Вимоги до систем електропостачання. Показники економічності.
3. Конструктивне виконання ліній електропередачі та їх технічна експлуатація.
4. Завантаження та режими роботи електричних мереж.

ЗМ 1.2 Розрахунок елементів та показників якості електромереж  
(1 кредит / 36 годин)

1. Розрахунок перетину проводів електричних мереж.
2. Методи підвищення якості напруги в електричних мережах.

ЗМ 1.3 Визначення струмів КЗ та перенапруг в електричних мережах  
(1 кредит / 36 годин)

1. Теоретичні основи КЗ в електричних мережах
2. Практичні методи розрахунку струмів КЗ в електричних мережах
3. Замикання на землю в мережах з ізольованою нейтраллю.
4. Перенапруга в електроустановках.

5. Захист від грозових перенапруг, враження блискавкою, електричним струмом та електрохімічної корозії

ЗМ 1.4 Проектування електричних мереж і їх елементів

(1 кредит / 36 годин)

1. Проектування і реконструкція електричних мереж
2. Розрахунок надійності електропостачання окремих електроприймачів
3. Пристрої автоматичного вводу резерву електроживлення
4. Стійкість роботи системи електропостачання

### 1.3 Освітньо-кваліфікаційні вимоги

(відповідно до галузевих стандартів ОКХ, ОПШ)

<b>Вміння (за рівнями сформованості знань)</b>	<b>Сфери діяльності (виробнича, соціально- виробнича, соціально- побутова)</b>	<b>Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна інші)</b>
читати електричні схеми електропостачання; вибирати структуру мережі, забезпечуючи задані вимоги до надійності електропостачання та економічності;	виробнича	проектувальна
визначати необхідні параметри елементів електричних мереж, виходячи з принципу надійності, економічності і якості електроенергії; - розраховувати параметри аварійних режимів системи електропостачання, запобігати їх виникненню та розвитку	виробнича	проектувальна

### 1.4 Рекомендована основна навчальна література

1. Говоров П. П. Освітлювальні електричні системи та мережі. Навч.пос. — Х.: ХНАМГ, 2009. — 227с.
2. Природне і штучне освітлення. ДБН В.2.5-28-2006.- К.: Мінбуд України, 2006.

3. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю. Б. Айзенберга. 3-е изд. перераб. и доп. М.: Знак.- 972 с: ил. 2006.

4. Правила улаштування електроустановок. Розділ 6. Електричне освітлення.- К: 2006.

5. Федоров А. Ю, Каменева В. В. Основы электроснабжения промышленных предприятий. Учебник для ВУЗов - 4-е изд. Перераб. и доп. - М.: Энергия, Атомиздат, 1984 - 472 с., ил.

### **1.5 Анотації навчальної дисципліни**

#### **Анотація програми навчальної дисципліни**

#### **ЕЛЕКТРИЧНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ**

Основна мета викладання навчальної дисципліни " Електричні системи та мережі " полягає в ознайомленні студентів з принципами побудови систем електропостачання підприємств та населених пунктів, вимогами до якості електроенергії і методами її забезпечення. Завдання вивчення навчальної дисципліни полягають у набутті студентом здібностей вести самостійні дослідження фізичних процесів, що супроводжують передавання електричної енергії від джерел живлення до електроприймачів. Модуль 1. Електричні системи та мережі (3,5 кредити / 126 години) Змістовний модуль (ЗМ) ЗМ 1.1. Загальні відомості про електромережі. (0,5 кредити / 18 годин) ЗМ 1.2 Розрахунок елементів та показників якості електромереж (1 кредит / 36 годин) ЗМ 1.3 Визначення струмів КЗ та перенапруг в електричних мережах (1 кредит / 36 годин). ЗМ 1.4 Проектування електричних мереж і їх елементів (1 кредит / 36 годин)

#### **Аннотация программы учебной дисциплины**

#### **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ**

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с принципами построения систем электроснабжения предприятий и населенных пунктов, требованиями к качеству электроэнергии и методами их обеспечения. Задаaniem изучения учебной дисциплины является приобретение студентами



навыков вести самостоятельные исследования физических процессов, которые сопровождают передачу электрической энергии от источника питания к электроприемнику. Модуль 1. Электрические системы и сети (3,5 кредита / 126 часов) СМ 1.1. Общие сведения о электросетях. (0,5 кредита / 18 часов ) СМ 1.2 Расчет элементов и показателей качества электросетей (1 кредит / 36 часов) СМ 1.3 Определение токов короткого замыкания и перенапряжения в электрических сетях (1 кредит / 36 часов) СМ 1.4 Проектирование электрических сетей и их элементов (1 кредит / 36 часов)

### **Annotation of the program of educational discipline**

#### **ELECTRIC SYSTEMS AND NETWORKS**

The acquaintance of students with principles of construction of the systems of electricity supply of enterprises and settlements, requirements to quality of electric energy and methods of their providing is the aim of studying discipline . It is the task of study of educational discipline by the acquisition students of skills to conduct independent researches of physical processes which take place at the transmission of electric energy from the source of feed to the electro-receiver. Module 1. Electric systems and networks (3,5 credits / 126 hours) Content module СМ 1.1. Common information about the electric systems. (0,5 credits / 18 hours) СМ 1.2 Calculation of elements and indexes of quality of the electric systems (1 credit / 36 hours). СМ 1.3. Determination of currents of short circuit and overstrain in the electric networks (1 credit / 36 hours). СМ 1.4 Planning of electric networks and their elements (1 credit / 36 hours)

## 2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1 Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

(за робочими навчальними планами денної форми навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, абревіатура)	Всього, кредит/ годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб	КП/КР	РГР		
6.050701 «Електротехніка та електротехнології », СДС (денна форма)	3,5/126	7	45	30	15	-	81		7		-	7
6.050701 «Електротехніка та електротехнології», СДС (заочна форма)	3,5/126	7	16	10	6		110		7		-	7

### 2.2 Зміст дисципліни

(обов'язкова складова за СВО ХНАМГ ПНД «Електричні системи та мережі» та  
додаткова частина)

**Модуль 1. Електричні системи та мережі** ( 3,5 кредити / 126 години )

Змістовні модулі

Змістовний модуль (ЗМ) ЗМ 1.1. Загальні відомості про електромережі.

(0,5 кредиту / 18 годин )

Навчальні елементи

1. Загальні питання електропостачання.
2. Вимоги до систем електропостачання. Показники економічності.
3. Конструктивне виконання ліній електропередачі та їх технічна експлуатація.

4. Завантаження та режими роботи електричних мереж.

ЗМ 1.2 Розрахунок елементів та показників якості електромереж

(1 кредит / 36 годин)

Навчальні елементи

1. Розрахунок перетину проводів електричних мереж.
2. Методи підвищення якості напруги в електричних мережах.

ЗМ 1.3 Визначення струмів КЗ та перенапруг в електричних мережах

(1 кредит / 36 годин)

Навчальні елементи

1. Теоретичні основи КЗ в електричних мережах
2. Практичні методи розрахунку струмів КЗ в електричних мережах
3. Замикання на землю в мережах з ізольованою нейтраллю

Перенапруга в електроустановках.

Захист від грозових перенапруг, враження блискавкою, електричним струмом та електрохімічної корозії

ЗМ 1.4 Проектування електричних мереж і їх елементів

(1 кредит / 36 годин)

Навчальні елементи

1. Проектування і реконструкція електричних мереж
2. Розрахунок надійності електропостачання окремих електроприймачів
3. Пристрої автоматичного вводу резерву електроживлення
4. Стійкість роботи системи електропостачання

### **2.2.1 Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента( для денної форми)**

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
1	2	3	4	5	6
Для денної форми					
Модуль 1	3,5/126	30	15		81
ЗМ1.1	0,5/18	6	3		25

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6
ЗМ1.2	1,0/36	8	4		24
ЗМ1.3	1,0/36	8	4	8	24
ЗМ1.4	1,0/36	8	4	8	24

### 2.2.2 План лекційного курсу

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, 6.050701 «Електротехніка та електротехнології», СДС)	
	Денне навчання	Заочне навчання
	Тема 1. Вступ. Загальні питання електропостачання. Вимоги до систем електропостачання. Показники економічності.	2
Тема 2 Конструктивне виконання ліній електропередачі та їх технічна експлуатація	2	
Тема 3. Завантаження та режими роботи електричних мереж.	2	1
Тема 4. Розрахунок перетину проводів електричних мереж.	2	
Тема 5. Структура електричних мереж	2	1
Тема 6. Принципи розрахунку перетину проводів.	2	
Тема 7. Методи підвищення якості напруги в електричних мережах	2	1
Тема 8.. Теоретичні основи КЗ в електричних мережах.	2	1
Тема 9. Замикання на землю в мережах з ізольованою нейтраллю.	2	1
Тема 10. Перенапруга в електроустановках	2	1
Тема 11. Захист від грозових перенапруг враження блискавкою електричним струмом та електрохімічної корозії.	2	
Тема 12. Проектування і реконструкція електричних мереж.	2	1
Тема 13. Розрахунок надійності електропостачання окремих електроприймачів.	2	1
Тема 14. Пристрої автоматичного вводу резерву електроживлення.	2	1
Тема 15. Стійкість роботи системи електропостачання	2	
<b>Всього:</b>	30	10

### 2.2.3. План практичних (семінарських) занять

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)	
	6.050701 «Електротехніка та електротехнології», СДС	
	Денне навчання	Заочне навчання
Тема 1. Структура та навантаження електричних мереж	1	1
Тема 2. Методи розрахунку навантажень електричних мереж.	1	
Тема 3. Розрахунок перетину проводів електричних мереж, виходячи з принципів надійності та економічності.	2	1
Тема 4. Регулювання напруги в електричних мережах	2	1
Тема 5 Структура електричних мереж	1	1
Тема 6. Розрахунок перетину проводів електричних мереж.	2	
Тема 7. Дослідження струмів замикання на землю в електричних мережах.	1	0,5
Тема 8. Перенапруга в електроустановках	1	—
Тема 9. Захист від грозових перенапруг враження блискавкою електричним струмом та електрохімічної корозії.	1	0,5
Тема 10. Проектування і реконструкція електричних мереж.	1	—
Тема 11. Розрахунок надійності електропостачання окремих електроприймачів	2	1
<b>Всього:</b>	15	6

### 2.2.4 План лабораторних робіт не передбачені навчальним планом

#### 2.2.5. Індивідуальне завдання:

#### курсова робота

Тема курсової роботи: «Проектування освітлювальних електричних систем і мереж». Вихідні дані для проектування вибираються відповідно до варіанту з методичних вказівок до курсового проекту. У проекту потрібно вибрати основні параметри освітлювальної електричної системи; виконати проектування і розрахунки мереж електропостачання.

Етапи курсової роботи:

1. Обґрунтування вибраної схеми електропостачання– 20%
2. Розрахунок основних параметрів мережі – 20%
3. Оформлення пояснювальної записки і графічного матеріалу —20%.
4. захист курсової роботи — 40%

Загальний обсяг 40 годин

### 2.3. Самостійна навчальна робота студента

Передбачає самостійне опрацювання наступних питань: методи розрахунку навантажень електричних мереж.; вибір схеми живлення; Розрахунок перетину проводів електричних мереж; побудова схеми живлення і визначення характеристик захисних апаратів; Розрахунок надійності електропостачання окремих електроприймачів.

Загальний обсяг: 41 год. для денної форми / 70 год. для заочної форми

### 2.4. Засоби контролю та структура залікового кредиту

#### 2.4.1 Засоби контролю та структура залікового кредиту (для денної форми навчання)

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)	Розподіл балів,
<i>МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів</i>	
<i>ЗМ1.1 Контрольна робота .</i>	<i>15%</i>
<i>ЗМ1.2 Контрольна робота .</i>	<i>15%</i>
<i>ЗМ1.3 Контрольна робота .</i>	<i>15%</i>
<i>ЗМ1.4 Контрольна робота .</i>	<i>15%</i>
<i>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ</i>	<i>40% **</i>
Екзамен	
<b>Всього за модулем 1 /</b>	<b>100% /</b>

#### 2.4.2 Засоби і форми контролю (для заочної форми навчання)

##### 2.4.2.А. Засоби і форми поточного контролю

	Види контролю та їх стислий зміст	Обсяг у годинах
1	Захист курсової роботи	2

## 2.4.2. Б Засоби і форми підсумкового контролю

Види контролю та їх стислий зміст	
1	Екзамен в усній формі

## 2.5 Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
<b>1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)</b>		
1	Говоров П.П. Освітлювальні електричні системи та мережі. Навч.пос. — Х.: ХНАМГ, 2009. — 227с.	1.1, 1.2
<b>2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)</b>		
1	Величко Ю.К. Электроснабжение аэропортов: Учебное пособие. - Киев: КМУГА, 1996.-312с	1.1, 1.2
2	Федоров А.Ю, Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий. Учебник для ВУЗов - 4-е изд. Перераб. й доп. - М.: Энергия, Атомиздат, 1984 - 472 с., ил.	1.1, 1.2
3	Ульянов С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах. Учебник для ВУЗов. - М.: Энергия, - 1970.	1.1
4	Князевский Б.А., Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий. Учебник - 3-е издание перераб. й допол. - М.: Высш. школа, 1986, ил.	1.1, 1.2
5	Величко Ю.К. Электроснабжение аэропортов. Руководство по курсовому проектированию. Часть 1. Киев: КНИГА, 1977.	1.1, 1.2
<b>3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)</b>		
1	Методичні вказівки до практичних занять, виконання курсової роботи і самостійної роботи з дисципліни „ Електричні системи та мережі ” (для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання на пряму підготовки 6.050701 „Електротехніка та електротехнології” спеціальності „Світлотехніка і джерела світла”)/ Укл. Ю. О. Васильєва, О. М. Ляшенко. Харк. нац. акад. міськ. госп. – Х.: ХНАМГ, 2011 – 67с.	1.1, 1.2
2	Мультимедійні матеріали лекцій	1.1, 1.2

## НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та  
робоча програма навчальної дисципліни

### **«Електричні системи та мережі»**

(для студентів денної і заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного  
рівня бакалавр за напрямом підготовки 6.050701 «Електротехніка та  
електротехнології» спеціальності «Світлотехніка і джерела світла»)

Укладачі: **ВАСИЛЬЄВА** Юлія Олегівна,  
**ЛЯШЕНКО** Олена Миколаївна.

В авторській редакції

Комп'ютерна верстка: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2011, поз. 277 Р

---

Підп. до друку 28.09.2011 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 0,7

Зам. № 7604

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011 р.