

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

П.П. Рожков

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ
ДИСЦИПЛІНИ**

З КУРСУ “НАДІЙНІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ”

(для студентів 4 курсу денної форми навчання напрямку 6.030601 – „Менеджмент”
(0502 – Менеджмент) зі спеціалізації – „Менеджмент організацій паливно-
енергетичного комплексу”)

Харків - ХНАМГ – 2010

Програма та робоча програма навчальної дисципліни з курсу “Надійність електричних мереж” (для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму 6.030601 – „Менеджмент” (0502 – Менеджмент) зі спеціалізації – „Менеджмент організацій паливно-енергетичного комплексу”) / Харк. нац. міськ. гос-ва. / уклад. П.П. Рожков – Харків: ХНАМГ, 2010. – 12 с.

Укладач: к.т.н., доц. П.П. Рожков

Рецензенти: доц. В.М. Гаряжа

Затверджено на засіданні кафедри електропостачання міст.
протокол № 6 від „08” 02 2010 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни	5
1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни	5
1.1.2 Предмет вивчення у дисципліні	5
1.1.3 Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги	6
1.4. Рекомендована основна навчальна література	6
1.5 Анотація програми навчальної дисципліни	7
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	8
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи	8
2.2. Зміст дисципліни	8
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента	9
2.4. Лекційний курс	9
2.5. Практичні (семінарські) заняття	10
2.6. Лабораторні роботи	10
2.7. Індивідуальні завдання	10
2.8. Самостійна навчальна робота студента	11
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту	11
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення	11

ВСТУП

Запропоновані програма та робоча програма навчальної дисципліни “Надійність електричних мереж” призначені для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму 6.030601 – „Менеджмент” (0502 – Менеджмент) зі спеціалізації – „Менеджмент організацій паливно-енергетичного комплексу”.

У програмі вказані структура курсу, детальний перелік тем, розподіл часу за темами, система оцінювання знань.

Докладний список літератури, наведений у програмі, дозволить студентам поглиблювати і розширювати здобуті знання, плідно використовувати час, призначений для самостійної роботи.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

Статус дисципліни: за вибором ВНЗ.

Загальна кількість: 2 кредити ECTS / 72 годин

Освітньо-кваліфікаційний рівень підготовки: бакалавр.

Програма складена на основі:

СВО ХНАМГ ОКХ підготовки бакалавра спеціальності 6.030601 Менеджмент організацій, 2007 р.

СВО ХНАМГ ОПП підготовки бакалавра спеціальності 6.030601 Менеджмент організацій, 2007 р.

СВО ХНАМГ навчальний план підготовки бакалавра 6.030601 Менеджмент організацій, 2007 р.

Програму ухвалено:

Кафедрою електропостачання міст. (протокол №11 від 2 липня 2008 р.)

Вченою радою факультету електропостачання та освітлення міст. (протокол №1 від 03 вересня 2008 р.)

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни:

Формування знань в області теорії надійності електричних мереж та вмінь виконувати розрахунки і аналіз показників надійності електричних мереж.

Завдання: навчити методам аналізу технічного стану об'єктів; розрахунку показників надійності; побудови алгоритмів перевірки технічного стану об'єкта; пошуку пошкодження в об'єкті; прогнозування технічного стану об'єкта; дослідження властивостей та характеристик системи діагностики в цілому. Сформуувати вміння обробляти статистичні дані надійності елементів електрообладнання; проводити розрахунки показників надійності складних структур; складати діагностичні моделі простих об'єктів та проводити аналіз їх працездатності; виконувати вибір сукупності контрольованих показників; складати алгоритм пошуку пошкоджень в об'єкті; проводити розрахунки ефективності систем технічної діагностики.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні

Надійність електричних мереж, як комплексна характеристика спроможності системи електропостачання виконувати задані функції у необхідному обсязі при визначених умовах функціонування.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Електропостачання та електрозбереження	Дипломне проектування
Електричні системи та мережі	
Електрообладнання електроустановок	
Релейний захист і автоматика	

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. Надійність електричних мереж. (2/72)

Змістовий модуль (ЗМ) 1.1. Надійність елементів електричних мереж.

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Визначення основних понять. Причини і характер ушкоджень основних елементів електричних мереж. Основні положення теорії імовірності в теорії надійності. Обробка статистичних даних про надійність елементів. Критерій згоди при оцінці статистичних гіпотез. Організація випробувань на надійність. Регресійний аналіз у теорії надійності. Поняття про планування експерименту. Відмови в системах електропостачання. Надійність елементів електричних мереж. Закони розподілу випадкових вели-

чин у задачах надійності. Моделі відмовлень устаткування. Моделі надійності установок з відновленням. Моделі надійності установок з відновленням і профілактикою.

Змістовий модуль (ЗМ) 1.2. Розрахунок надійності систем електропостачання.

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Послідовне включення елементів. Паралельне включення елементів. Змішане включення елементів. Надійність складних структур. Алгоритм розрахунку надійності складних структур. Урахування навмисних відключень. Вплив надійності комутаційної апаратури і пристроїв релейного захисту та автоматики на надійність мереж. Коефіцієнт незабезпеченості електроенергією. Збиток від недопостачання електричної енергії. Нормування показників надійності електропостачання.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння та знання (за рівнями сформованості)	Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)
Знати основні положення теорії надійності (репродуктивний)	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Знати засоби формалізації схем електричних мереж у відповідності до задач оцінки надійності (репродуктивний)	Виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Знати методи оцінки надійності складних структур (алгоритмічний)	Виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Вміти оцінювати рівень надійності електричних мереж (евристичний)	Виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Вміти розраховувати збиток від недопостачання електричної енергії (репродуктивний)	Виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Гук Ю.Б. Теория надежности в электроэнергетике. - Л.: Энергоатомиздат, 1990.
2. Зорин В.В., Тисленко Р.В. и др. Надежность систем электроснабжения. - Киев, Вища школа, 1984.
3. Гриб О.Г., Сендерович Г.А., Полищук В.Н., Калюжный Д.Н. Проектирование питающих сетей. Харьков: ХНАГХ, 2007. - 217с.
4. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. - М.: Наука, 1969.
5. Рожков П.П., Рожкова С.Е. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни “Надійність електричних мереж” (для студентів 5 курсу спец. 8.09 06 03 “Електротехнічні системи електроспоживання”). - Харків: ХНАМГ, 2007. – 112 с.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

Дисципліна спрямована на формування у студентів знань й умінь по забезпеченню безперебійного електропостачання всіх споживачів електричної енергії України. У курсі вивчаються загальні методи збору й статистичної обробки даних про відмови елементів систем електропостачання, досліджуються показники надійності елементів, розглядаються моделі відмов при різних формах експлуатації встаткування. Розглядаються питання аналізу надійності й алгоритм розрахунку надійності складних структур, урахування впливу на надійність електричних мереж навмисних відключень і надійності комутаційного встаткування, пристроїв релейного захисту й автоматики; ефективності функціонування електроенергетичних систем, оцінки збитку від перерв електропостачання й недопостачання електроенергії.

Дисципліна направлена на формування у студентів знань і умінь по забезпеченню безперебійного електропостачання всіх потребителів електричної енергії України. В курсі вивчаються загальні методи збору і статистичної обробки даних об отказах елементів систем електропостачання, досліджуються показники надійності елементів, розглядаються моделі відмов при різних формах експлуатації обладнання. Розглядаються питання аналізу надійності і алгоритм розрахунку надійності складних структур, урахування впливу на надійність електричних мереж навмисних відключень і надійності комутаційного обладнання, пристроїв релейної захисту і автоматики; ефективності функціонування електроенергетичних систем, оцінки збитку від переривів електропостачання і недопостачання електроенергії.

Discipline is directed to formation of student's knowledge and skills on maintenance of uninterrupted electrosupply of all consumers of electric energy of Ukraine. In this course the general methods of gathering and statistical data processing about refusals of elements of systems of electrosupply are studied, parameters of reliability of elements are investigated, models of refusals are considered at various forms of operation of the equipment. Questions of the analysis of reliability and the algorithm of calculation of reliability of complex structures, the account of influence on reliability of electric networks of deliberate switching-off and reliability of the switching equipment, devices of a relay protection and automatics are considered; efficiency of functioning of electropower systems, an estimation of the loss from breaks of electrosupply and not full release of the electric power.

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, аббревіатура)	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		
6.030601 МО- ПЕК	2/72	8	30	15	15		42					8

2.2. Зміст дисципліни

(обов'язкова складова за СВО ХНАМГ ПНД НЕМ та додаткова частина)

Модуль 1. Надійність електричних мереж. (2/72)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1 Надійність елементів електричних мереж (1/36)

Навчальні елементи:

1. Визначення основних понять.
2. Причини і характер ушкоджень основних елементів електричних мереж.
3. Основні положення теорії імовірності в теорії надійності.
4. Обробка статистичних даних про надійність елементів.
5. Критерій згоди при оцінці статистичних гіпотез.
6. Організація випробувань на надійність.
7. Регресійний аналіз у теорії надійності.
8. Поняття про планування експерименту.
9. Відмови в системах електропостачання.
10. Надійність елементів електричних мереж.
11. Закони розподілу випадкових величин у задачах надійності.
12. Моделі відмовлень устаткування.
13. Моделі надійності установок з відновленням.
14. Моделі надійності установок з відновленням і профілактикою.

ЗМ 1.2 Розрахунок надійності систем електропостачання (1/36)

Навчальні елементи:

1. Послідовне включення елементів.
2. Паралельне включення елементів.
3. Змішане включення елементів.
4. Надійність складних структур.
5. Алгоритм розрахунку надійності складних структур.
6. Урахування навмисних відключень.
7. Вплив надійності комутаційної апаратури і пристроїв релейного захисту та автоматики на надійність мереж.
8. Коефіцієнт незабезпеченості електроенергією.
9. Збиток від недопостачання електричної енергії.
10. Нормування показників надійності електропостачання.

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, Кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	2/72	15	15		42
ЗМ 1.1	1/36	8	8		20
ЗМ 1.2	1/36	7	7		22

2.4. Лекційний курс

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)		
	6.030601 МОПЕК		
1	2	3	4
Лекція 1. Визначення основних понять. Причини і характер ушкоджень основних елементів систем електропостачання	2		
Лекція 2. Загальний огляд надійності елементів систем електропостачання. Показники надійності елемента СЕП	2		
Лекція 3. Потік відмов та відновлень, їх властивості та характеристики. Організація випробувань на надійність. Загальні методи оцінки показників надійності за результатами випробувань	2		
Лекція 4. Загальна модель відмов устаткування. Моделі надійності установок з відновленням. Моделі надійності установок з відновленням і профілактикою.	2		
Лекція 5. Надійність структур.	2		
Лекція 6. Надійність складних структур	2		

Продовження табл.

1	2	3	4
Лекція 7. Визначення надійності електричних мереж з урахуванням навмисних відключень. Надійність функціонування пристроїв релейного захисту та автоматики і комутаційної апаратури	2		
Лекція 8. Розрахунок показників надійності схем електропостачання. Коефіцієнт незабезпеченості електроенергією. Збиток від порушення електропостачання	1		
Всього	15		

2.5. Практичні (семінарські) заняття

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)				
	6.030601 МОПЕК				
1. Визначення імовірності відмов, як випадкових подій	4				
2. Визначення показників надійності за допомогою статистичного аналізу	4				
3. Розрахунок надійності структур	3				
4. Розрахунок надійності складних структур	4				
Всього	15				

2.6. Лабораторні роботи

Не передбачені навчальним планом підготовки бакалаврів напрямку 6.030601 - "Менеджмент" зі спеціалізації "Менеджмент організації паливно-енергетичного комплексу".

2.7. Індивідуальні завдання:

курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо

Не передбачені навчальним планом підготовки бакалаврів напрямку 6.030601 - "Менеджмент" зі спеціалізації "Менеджмент організації паливно-енергетичного комплексу".

2.8. Самостійна навчальна робота студента

№ п.п.	Форми самостійної роботи	Обсяг у годинах
1.	Індивідуальна	10
2.	Вивчення навчальної літератури	6
3.	Вирішення задач	6
4.	Складання конспектів	10
5.	Проведення самоконтролю	10
	Всього	42

2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)		Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів		
ЗМ 1.1	Контрольна робота	50
ЗМ 1.2	Контрольна робота	50
Всього за модулем 1		100%

2.10. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
2.10.1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Вентцель Е.С. Теория вероятностей. - М.: Наука, 1969.	ЗМ1.1
2	Зорин В.В., Тисленко Р.В. и др. Надежность систем электроснабжения. - Киев, Вища школа, 1984.	ЗМ 1.2
3	Гук Ю.Б. Теория надежности в электроэнергетике. - Л.: Энергоатомиздат, 1990.	ЗМ 1.2
2.10.2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	Энергосберегающая технология электроснабжения: В 5 кн.: Практик. Пособие /Под ред. В.А. Веникова. Кн. 3 Надежность и эффективность сетей электрических систем / Ю.А. Фокин.- М.: Высш. Шк., 1989.	ЗМ1.1- ЗМ1.2
2.10.3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)		
1	П.П. Рожков, С.Е. Рожкова. Конспект лекцій з дисципліни “Надійність електричних мереж”. - Харків: ХНАМГ, 2008. - 89 с.	ЗМ 1.1- ЗМ1.2
2	Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни “Надійність електричних мереж” (для студентів 5 курсу денної та 6 курсу заочної форм навчання спец. 7.090603 - “Електротехнічні системи електроспоживання”, 8.090603 - “Електротехнічні системи електроспоживання”) Укл.: Рожков П.П., Рожкова С.Е - Харків: ХНАМГ, 2008. - 40 с.	ЗМ 1.1- ЗМ1.2
4	Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни “Надійність електричних мереж” (для студентів 5 курсу факультету ЕОМ спец. 8.090603 - “Електротехнічні системи електроспоживання”) Укл.: Рожков П.П., Рожкова С.Е - Харків: ХНАМГ, 2007. - 51 с.	ЗМ 1.1- ЗМ1.2

Навчальне видання

Рожков Петро Павлович

Програма та робоча програма навчальної дисципліни з курсу

“Надійність електричних мереж”

(для студентів 4 курсу денної форми навчання напрямку 6.030601 – „Менеджмент” (0502 – Менеджмент) зі спеціалізації – „Менеджмент організацій паливно-енергетичного комплексу”).

План 2010, поз. 153 Р

Підп. до друку 28.10.2010 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60x84 1/16

Ум. друк. арк. 0,5

Зам. № 6523

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 №731 від 19.12.2001