

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

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

З КУРСУ „ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА СТАНЦІЙ ТА ПІДСТАНЦІЙ”

(для студентів 3,4 курсів денної та 4 курсу заочної форм навчання напряму
6.050701 – „Електротехніка та електротехнології” (0906 – „Електротехніка”) зі
спеціальності „Електротехнічні системи електроспоживання”)

Харків - ХНАМГ - 2009

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни з курсу „Електрична частина станцій і підстанцій” (для студентів 3,4 курсів денної та 4 курсу заочної форм навчання напряму 6.050701 – „Електротехніка та електротехнології” (0906 – „Електротехніка”) зі спеціальності „Електротехнічні системи електроспоживання”) / Укл. Романченко В.І., Довгалюк О.М., Калюжний Д.М., Гаряжа В.М., Натарова І.Г., Щербакова П.Г.; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2009. – 26 с.

Укладачі: доц., к.т.н. В.І. Романченко,
доц., к.т.н. О.М. Довгалюк,
доц., к.т.н. Д.М. Калюжний,
доц., В.М. Гаряжа,
ст. викл. І.Г. Натарова,
ас., к.т.н. П.Г. Щербакова.

Рекомендовано кафедрою “Електропостачання міст”,
протокол № 4 від 10.12.2009 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	8
1.4. Рекомендована навчальна література	9
1.5 Анотація програми навчальної дисципліни	10
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	11
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (денне навчання)	11
2.2. Зміст дисципліни (денне навчання)	11
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента (денне навчання)	14
2.4. Лекційний курс (денне навчання)	14
2.5. Практичні (семінарські) заняття (денне навчання)	16
2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)	17
2.7. Індивідуальні завдання: курсовий проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (денне навчання)	18
2.8. Самостійна навчальна робота студента (денне навчання)	18
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту (денне навчання)	18
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення (денне навчання)	19
2.10.1. Рекомендована основна навчальна література	19
2.10.2. Додаткові джерела	19
2.10.3. Методичне забезпечення	20
2.11. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (заочне навчання)	20
2.12. Зміст дисципліни (заочне навчання)	20
2.13. Розподіл часу за темами, формами і видами навчальної роботи (заочне навчання)	21
2.14. Індивідуальні завдання: курсовий проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (заочне навчання)	21
2.15. Самостійна навчальна робота студента (заочне навчання)	22
2.16. Засоби контролю (заочне навчання)	22
2.17. Інформаційно-методичне забезпечення (заочне навчання)	23
2.17.1 Рекомендована основна навчальна література	23
2.17.2 Додаткові джерела	23
2.17.3 Методичне забезпечення	24

ВСТУП

Запропоновані програма та робоча програма навчальної дисципліни “Електрична частина станцій та підстанцій” призначені для студентів 3, 4 курсів денної та 4 курсу заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.050701 “Електротехніка та електротехнології” (0906 “Електротехніка”) зі спеціальності 6.090603 – “Електротехнічні системи електроспоживання”.

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 ХНАМГ.

Загальна кількість: 8,5 кредитів ECTS / 306 годин.

Освітньо-кваліфікаційний рівень підготовки: бакалавр.

Програма складена на основі:

СВО ХНАМГ ОКХ підготовки бакалавра спеціальності 6.090603 Електротехнічні системи електроспоживання, 2007 р.

СВО ХНАМГ ОПП підготовки бакалавра спеціальності 6.090603 Електротехнічні системи електроспоживання, 2007 р.

СВО ХНАМГ навчальний план підготовки бакалавра спеціальності 6.090603 Електротехнічні системи електроспоживання, 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 необхідних знань та вмінь в галузі влаштування електроустановок електростанцій та підстанцій, оснащення їх сучасним електрообладнанням, проектування та експлуатації.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні

Процеси виробництва та перетворення електричної енергії, основні характеристики електрообладнання та розподільних пристроїв, принципи побудови розподільних пристроїв.

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
Загальна фізика	Релейний захист і автоматика
Основи метрології та електровимірювань	Електропостачання міст та промислових підприємств
Енергетичні установки	Споживачі електричної енергії
Теоретичні основи електротехніки	Монтаж, наладка та експлуатація електрообладнання
Електричні машини	
Електричні апарати	
Електричні системи і мережі	
Перехідні процеси в електроенергетиці	

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. Особливості функціонування та конструктивного виконання електричних станцій та підстанцій (4 кредити / 144 год.)

Змістовий модуль (ЗМ) 1.1. Типи електричних станцій та їх техніко-економічні показники.

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Призначення та особливості функціонування електричних станцій та підстанцій.

Типи електричних станцій.

Техніко-економічні показники роботи сучасних електричних станцій.

ЗМ 1.2. Основне електричне обладнання електричних станцій та підстанцій.

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Синхронні генератори і компенсатори.

Силові трансформатори.

Комутаційні апарати.

Вимикачі.

Роз'єднувачі.

Вимірювальні апарати.

Пристрої релейного захисту.

Пристрої автоматики та сигналізації.

ЗМ 1.3. Конструкція розподільних пристроїв.

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Класифікація розподільних пристроїв. Основні вимоги.

Закриті розподільні пристрої.

Комплектні розподільні пристрої.

Відкриті розподільні пристрої.

Розміщення розподільних пристроїв на території станцій і підстанцій.

ЗМ 1.4. Розрахунково-графічна робота „Вибір номінальної потужності силових трансформаторів для живлення споживачів підстанції”.

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Побудова графіка навантаження підстанції і визначення параметрів графіка.

Розрахунок температурного режиму трансформатора.

Розрахунок добового зносу трансформатора.

Модуль 2. Схеми електричних станцій та підстанцій, управління режимами їх роботи (4,5 кредити / 162 год.)

ЗМ 2.1. Електричні схеми станцій та підстанцій.

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Електричні схеми розподільних пристроїв з однією та двома системами збірних шин, кільцевого типу, спрощені схеми.

Електричні схеми підстанцій.

Схеми живлення власних потреб електричних станцій та підстанцій.

ЗМ 2.2. Системи управління електростанцій та підстанцій.

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Принципи керування електроустановками. Автоматизовані системи керування технологічними процесами.

Дистанційне керування комутаційними апаратами.

Блокування роз'єднувачів.

Прилади контролю та вимірів. Сигналізація. Щити управління.

Джерела енергії для живлення допоміжних кіл.

ЗМ 2.3. Заземлюючі пристрої.

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Робоче заземлення електричних мереж. Мережі з незаземленою, заземленою, компенсованою та ефективно заземленою нейтралю.

Основні поняття про заземлюючі пристрої.

Розподіл потенціалу і розтікання струму в землі від заземлювача.

ЗМ 2.4. Курсовий проект "Понижуюча підстанція 110/10 кВ"

Курсовий проект присвячений розрахунку обладнання понижуючої підстанції 110/10 кВ та розміщенню його на території підстанції. Метою проекту є формування у студентів навичок практичного розрахунку параметрів режиму електрообладнання підстанції, а також уміння обґрунтовано вибрати пристрої захисту для електрообладнання в залежності від особливостей його роботи та призначення.

З цією метою в курсовому проекті студенти відповідно до індивідуального завдання повинні:

- зробити вибір силових трансформаторів для підстанції;
- вибрати головну схему підстанції;
- розрахувати струми короткого замикання;
- вибрати основне обладнання та струмопроводи;
- обґрунтувати релейний захист, автоматику, керування, сигналізацію, пристрої обліку електроенергії;
- зробити компоновання ВРП і ЗРП;
- обґрунтувати грозозахист і пристрої заземлення.

В графічній частині проекту студенти наводять:

- однолінійну схему підстанції;
- компоновання ВРП і ЗРП.

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)
1	2	3
Знати:		
– технологічні схеми виробництва електроенергії на електростанціях різного типу та оснащення цього процесу основним технологічним та електротехнічним обладнанням;	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	Проектувальна, управлінська та технічна

1	2	3
– конструктивні особливості електрообладнання, його технічні параметри та методику вибору та перевірки;	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	Проектувальна, управлінська та технічна
– основи проектування та принципи побудови головних схем електричних з'єднань та схем власних потреб електростанцій та підстанцій.	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	Проектувальна, управлінська та технічна
Вміти:		
– вибирати тип електростанцій та підстанцій у відповідності до вимог режиму роботи в енергосистемі;	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
– вибирати та перевіряти електротехнічне обладнання з умов нормального і аварійного режимів;	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
– виконувати розрахунки, схемні та конструктивні розробки при проектуванні, реконструкції електричної частини електростанцій та підстанцій.	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна

1.4. Рекомендована навчальна література

1.4.1. Основна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)

1. Электрическая часть станций и подстанций: Учеб. для вузов / А.А. Васильев, И.П. Крючков, Е.В. Наяшков и др.; Под ред. А.А. Васильева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990.

2. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть станций и подстанций. Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1987.

1.4.2. Додаткові джерела

1. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
2. Электрическая часть электростанций / Под ред. С.В. Усова. Учебник для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.
3. Гук Ю.Б., Кантан В.В., Петрова С.С. Проектирование электрической части станций и подстанций. Уч. пособие для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, 1985.
4. Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть станций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Уч. пособие для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, 1989.
5. Справочник по проектированию подстанций 35-500 кВ /Г.К. Вишняков, Е.А. Гоберман, С.Л. Гольцман и др. под ред.С.С. Рокотяна и Л.С. Самойлова.- М.: Энергоатомиздат, 1982.
6. ДНАОП 1.1.10-1.01-97 Правила безпечної експлуатації електроустановок, К.: 1998.

1.4.3. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Понижувальна підстанція 6 – 750 кВ» (для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання спеціальності 7.090603 - «Електротехнічні системи електроспоживання»). Уклад. Воропай В.Г., Гаряжа В.М., Саприка О.В.– Харків: ХНАМГ, 2006. – 67 с.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

У курсі вивчаються загальні питання виробництва електричної енергії, а також особливості застосування електрообладнання в схемах електричних станцій та підстанцій, прийняття правильних рішень при розробці схем та конструкцій електричних станцій та підстанцій, умови їх правильної експлуатації.

В курсе изучаются общие вопросы производства электрической энергии, а также особенности применения электрооборудования в схемах электрических станций и подстанций, принятия правильных решений при разработке схем и конструкций электрических станций и подстанций, условия их правильной эксплуатации.

The general questions production to electric energy, as well as particularities of the using the electric equipment in scheme electric station and substation are studied in course. The questions of the taking the correct decisions at development of the schemes and design electric station and substation, condition their correct usage are studied.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента

за спеціальностями та видами навчальної роботи (денне навчання)

(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			
6.090603 ECE	8,5/306	6,7	141	62	47	32	165		54	18	7	6	

2.2. Зміст дисципліни (денне навчання)

Модуль 1. Особливості функціонування та конструктивного виконання електричних станцій та підстанцій (4 кредити / 144 год.)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1 Типи електричних станцій та їх техніко-економічні показники (1 / 36)

Навчальні елементи:

1. Призначення та особливості функціонування електричних станцій та підстанцій.
2. Типи електричних станцій.
3. Техніко-економічні показники роботи сучасних електричних станцій.

ЗМ 1.2 Основне електричне обладнання електричних станцій та підстанцій.

(1,5 /54)

Навчальні елементи:

1. Синхронні генератори і компенсатори.
2. Силові трансформатори.
3. Комутаційні апарати.
4. Вимикачі.

5. Роз'єднувачі.
6. Вимірювальні апарати.
7. Пристрої релейного захисту.
8. Пристрої автоматики та сигналізації.

ЗМ 1.3 Конструкція розподільних пристроїв. (1 / 36)

Навчальні елементи:

1. Класифікація розподільних пристроїв. Основні вимоги.
2. Закриті розподільні пристрої.
3. Комплектні розподільні пристрої.
4. Відкриті розподільні пристрої.
5. Розміщення розподільних пристроїв на території станцій і підстанцій.

ЗМ 1.4 Розрахунково-графічна робота „Вибір номінальної потужності силових трансформаторів для живлення споживачів підстанції”. (0,5 / 18)

Навчальні елементи:

1. Побудова графіка навантаження підстанції і визначення параметрів графіка.
2. Розрахунок температурного режиму трансформатора.
3. Розрахунок добового зносу трансформатора.

Модуль 2. Схеми електричних станцій та підстанцій, управління режимами їх роботи (4,5 кредити / 162 год.)

ЗМ 2.1. Електричні схеми станцій та підстанцій (1 / 36)

Навчальні елементи:

1. Електричні схеми розподільних пристроїв з однією та двома системами збірних шин, кільцевого типу, спрощені схеми.
2. Електричні схеми підстанцій.
3. Схеми живлення власних потреб електричних станцій та підстанцій.

ЗМ 2.2. Системи управління електростанцій та підстанцій (1 / 36)

Навчальні елементи:

1. Принципи керування електроустановками. Автоматизовані системи керування технологічними процесами.
2. Дистанційне керування комутаційними апаратами.
3. Блокування роз'єднувачів.
4. Прилади контролю та вимірів. Сигналізація. Щити управління.
5. Джерела енергії для живлення допоміжних кіл.

ЗМ 2.3. Заземлюючі пристрої (1 / 36)

Навчальні елементи:

1. Робоче заземлення електричних мереж. Мережі з незаземленою, заземленою, компенсованою та ефективно заземленою нейтралю.
2. Основні поняття про заземлюючі пристрої.
3. Розподіл потенціалу і розтікання струму в землі від заземлювача.

ЗМ 2.4. Курсовий проект "Понижуюча підстанція 110/10 кВ" (1,5 / 54)

Навчальні елементи:

1. Вибір силових трансформаторів для підстанції;
2. Вибір головної схеми підстанції;
3. Розрахунок струмів короткого замикання;
4. Вибір основного обладнання та струмопроводів;
5. Обґрунтування релейного захисту, автоматики, керування, сигналізації, пристроїв обліку електроенергії;
6. Компонування ВРП і ЗРП;
7. Обґрунтування грозозахисту і пристроїв заземлення.

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями (денне навчання)

та форми навчальної роботи студента

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, Кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	4/144	32	32	32	48
ЗМ 1.1	1/36	10	10	10	6
ЗМ 1.2	1,5/54	12	12	12	18
ЗМ 1.3	1/36	10	10	10	6
ЗМ 1.4	0,5/18				18
Модуль 2	4,5/162	30	15		117
ЗМ 2.1	1/36	10	6		20
ЗМ 2.2	1/36	12	6		18
ЗМ 2.3	1/36	8	3		25
ЗМ 2.4	1,5/54				54
ВСЬОГО	8,5/306	62	47	32	165

2.4. Лекційний курс (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)		
	ЕСЕ		
1	2	3	4
<u>Лекція 1.</u> Призначення та особливості функціонування електричних станцій та підстанцій.	2		
<u>Лекція 2.</u> Типи електричних станцій.	4		
<u>Лекція 3.</u> Техніко-економічні показники роботи сучасних електричних станцій.	4		
За ЗМ 1.1	10		
<u>Лекція 4.</u> Синхронні генератори і компенсатори.	2		
<u>Лекція 5.</u> Силкові трансформатори.	2		
<u>Лекція 6.</u> Комутаційні апарати.	2		
<u>Лекція 7.</u> Вимикачі. Роз'єднувачі.	2		
<u>Лекція 8.</u> Вимірювальні апарати.	2		
<u>Лекція 9.</u> Пристрої релейного захисту. Пристрої автоматики та сигналізації.	2		
За ЗМ 1.2	12		
<u>Лекція 10.</u> Класифікація розподільних пристроїв. Основні вимоги.	2		

1	2	3	4
<u>Лекція 11.</u> Закриті розподільні пристрої.	2		
<u>Лекція 12.</u> Комплектні розподільні пристрої.	2		
<u>Лекція 13.</u> Відкриті розподільні пристрої.	2		
<u>Лекція 14.</u> Розміщення розподільних пристроїв на території станцій і підстанцій.	2		
За ЗМ 1.3	10		
ВСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ 1	32		
<u>Лекція 15.</u> Електричні схеми розподільних пристроїв з однією та двома системами збірних шин, кільцевого типу, спрощені схеми.	4		
<u>Лекція 16.</u> Електричні схеми підстанцій.	4		
<u>Лекція 17.</u> Схеми живлення власних потреб електричних станцій та підстанцій.	2		
За ЗМ 2.1	10		
<u>Лекція 18.</u> Принципи керування електроустановками. Автоматизовані системи керування технологічними процесами.	4		
<u>Лекція 19.</u> Дистанційне керування комутаційними апаратами. Блокування роз'єднувачів.	4		
<u>Лекція 20.</u> Прилади контролю та вимірів. Сигналізація. Щити управління.	2		
<u>Лекція 21.</u> Джерела енергії для живлення допоміжних кіл.	2		
За ЗМ 2.2	12		
<u>Лекція 22.</u> Робоче заземлення електричних мереж. Мережі з незаземленою, заземленою, компенсованою та ефективно заземленою нейтраллю.	4		
<u>Лекція 23.</u> Основні поняття про заземлюючі пристрої.	2		
<u>Лекція 24.</u> Розподіл потенціалу і розтікання струму в землі від заземлювача.	2		
За ЗМ 2.3	8		
ВСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ 2	30		
ВСЬОГО	62		

2.5. Практичні (семінарські) заняття (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)		
	ECE		
1	2	3	4
<u>Тема 1.</u> Призначення та особливості функціонування електричних станцій та підстанцій.	2		
<u>Тема 2.</u> Типи електричних станцій.	4		
<u>Тема 3.</u> Техніко-економічні показники роботи сучасних електричних станцій.	4		
За ЗМ 1.1	10		
<u>Тема 4.</u> Синхронні генератори і компенсатори.	2		
<u>Тема 5.</u> Силові трансформатори.	2		
<u>Тема 6.</u> Комутаційні апарати.	2		
<u>Тема 7.</u> Вимикачі. Роз'єднувачі.	2		
<u>Тема 8.</u> Вимірювальні апарати.	2		
<u>Тема 9.</u> Пристрої релейного захисту. Пристрої автоматики та сигналізації.	2		
За ЗМ 1.2	12		
<u>Тема 10.</u> Класифікація розподільних пристроїв. Основні вимоги.	2		
<u>Тема 11.</u> Закриті розподільні пристрої.	2		
<u>Тема 12.</u> Комплектні розподільні пристрої.	2		
<u>Тема 13.</u> Відкриті розподільні пристрої.	2		
<u>Тема 14.</u> Розміщення розподільних пристроїв на території станцій і підстанцій.	2		
За ЗМ 1.3	10		
ВСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ 1	32		
<u>Тема 15.</u> Електричні схеми розподільних пристроїв з однією та двома системами збірних шин, кільцевого типу, спрощені схеми.	2		
<u>Тема 16.</u> Електричні схеми підстанцій.	2		
<u>Тема 17.</u> Схеми живлення власних потреб електричних станцій та підстанцій.	2		
За ЗМ 2.1	6		
<u>Тема 18.</u> Принципи керування електроустановками. Автоматизовані системи керування технологічними процесами.	2		
<u>Тема 19.</u> Дистанційне керування комутаційними апаратами. Блокування роз'єднувачів.	2		
<u>Тема 20.</u> Прилади контролю та вимірів. Сигналізація. Щити управління.	1		

Продовження табл.

1	2	3	4
Тема 21. Джерела енергії для живлення допоміжних кіл.	1		
За ЗМ 2.2	6		
Тема 18. Робоче заземлення електричних мереж. Мережі з незаземленою, заземленою, компенсованою та ефективно заземленою нейтралю.	2		
Тема 19. Розподіл потенціалу і розтікання струму в землі від заземлювача.	1		
За ЗМ 2.3	3		
ВСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ 2	15		
ВСЬОГО	47		

2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)		
	ЕСЕ		
Тема 1. Призначення та особливості функціонування електричних станцій та підстанцій.	2		
Тема 2. Типи електричних станцій.	4		
Тема 3. Техніко-економічні показники роботи сучасних електричних станцій.	4		
За ЗМ 1.1	10		
Тема 4. Синхронні генератори і компенсатори.	2		
Тема 5. Силові трансформатори.	2		
Тема 6. Комутаційні апарати.	2		
Тема 7. Вимикачі. Роз'єднувачі.	2		
Тема 8. Вимірювальні апарати.	2		
Тема 9. Пристрої релейного захисту. Пристрої автоматики та сигналізації.	2		
За ЗМ 1.2	12		
Тема 10. Класифікація розподільних пристроїв. Основні вимоги.	2		
Тема 11. Закриті розподільні пристрої.	2		
Тема 12. Комплектні розподільні пристрої.	2		
Тема 13. Відкриті розподільні пристрої.	2		
Тема 14. Розміщення розподільних пристроїв на території станцій і підстанцій.	2		
За ЗМ 1.3	10		
ВСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ 1	32		
ВСЬОГО	32		

2.7. Індивідуальні завдання:

курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (денне навчання)

На виконання розрахунково-графічної роботи на тему „Вибір номінальної потужності силових трансформаторів для живлення споживачів підстанції” передбачено обсяг 0,5 кредиту / 18 годин. Зміст розрахунково-графічної роботи полягає у побудові графіку навантаження підстанції, визначенні параметрів графіку, виборі номінальної потужності силового трансформатора, розрахунку температурного режиму вибраного трансформатора, розрахунку добового зносу вибраного трансформатора.

На виконання курсового проекту на тему „Понижуюча підстанція 110/10 кВ” передбачено обсяг 1,5 кредити / 54 години. Зміст курсового проекту полягає у виборі силових трансформаторів для підстанції, виборі головної схеми підстанції, розрахунку струмів короткого замикання, виборі основного обладнання та струмопроводів, обґрунтуванні релейного захисту, автоматики, керування, сигналізації, пристроїв обліку електроенергії, компонуванні ВРП і ЗРП, обґрунтуванні грозозахисту і пристроїв заземлення.

2.8. Самостійна навчальна робота студента (денне навчання)

№ п.п.	Форми самостійної роботи	Обсяг у годинах
1.	Індивідуальна	20
2.	Вивчення навчальної літератури	30
3.	Вирішення задач	20
4.	Складання конспектів	13
5.	Виконання розрахунково-графічної роботи	18
6.	Виконання курсового проекту	54
7.	Проведення самоконтролю	10
	Всього	165

2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту (денне навчання)

	Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)	Розподіл балів, %
	МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 1.1	Реферат	10
ЗМ 1.2	Співбесіда, контрольна робота	15
ЗМ 1.3	Співбесіда, контрольна робота	15
ЗМ 1.4	Захист розрахунково-графічної роботи	20
	Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1 (залік)	40
	Всього за модулем 1	100%
	МОДУЛЬ 2. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 2.1	Реферат	10
ЗМ 2.2	Співбесіда, контрольна робота	15
ЗМ 2.3	Співбесіда, контрольна робота	15
ЗМ 2.4	Захист курсового проекту	20
	Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 2(екзамен)	40
	Всього за модулем 2	100%

2.10. Інформаційно-методичне забезпечення (денне навчання)

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1	2
2.10.1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)	
1 Електрическая часть станций и подстанций: Учеб. для вузов / А.А. Васильев, И.П. Крючков, Е.В. Наяшков и др.; Под ред. А.А. Васильева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990.	1.1-1.4, 2.1-2.4
2 Неклепаев Б.Н. Электрическая часть станций и подстанций. Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1987.	1.1-1.4, 2.1-2.4
2.10.2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)	
1 Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. – М.: Энергоатомиздат, 1987.	1.1-1.4, 2.1-2.4
2 Электрическая часть электростанций / Под ред. С.В. Усова. Учебник для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.	1.1-1.4, 2.1-2.4
3 Гук Ю.Б., Кантан В.В., Петрова С.С. Проектирование электрической части станций и подстанций. Уч. пособие для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, 1985.	1.1-1.4, 2.1-2.4

Продовження табл.

1	2
4 Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть станций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Уч. пособие для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, 1989.	1.4, 2.4
5 Справочник по проектированию подстанций 35-500 кВ / Г.К. Вишняков, Е.А. Гоберман, С.Л. Гольцман и др. под ред.С.С. Рокотяна и Л.С. Самойлова.- М.: Энергоатомиздат, 1982.	1.4, 2.4
6 ДНАОП 1.1.10-1.01-97 Правила безпечної експлуатації електроустановок, К: 1998.	1.1-1.4, 2.1-2.4
2.10.3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)	
1 Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Понижувальна підстанція 6 - 750 кВ» (для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання спеціальності 7.090603 - «Електротехнічні системи електроспоживання»). Уклад. Воропай В.Г., Гаряжа В.М., Саприка О.В. - Харків: ХНАМГ, 2006. - 67 с.	1.1-1.4, 2.1-2.4

2.11. Розподіл обсягу навчальної роботи студента

за спеціальностями та видами навчальної роботи (заочне навчання)

(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		
6.090603 ЕСЕ	8,5/306	7,8	141	12	14	10	270		54	18	8	7

2.12. Зміст дисципліни (заочна навчання)

Тема 1. Вступ. Мета та задачі курсу. Сучасний стан енергетики України, світові тенденції розвитку енергетики.

Тема 2. Електричні станції та електроенергетичні системи.

Тема 3. Електричні схеми станцій та підстанцій.

Тема 4. Конструкція розподільчих пристроїв.

Тема 5. Системи управління електростанцій та підстанцій.

Тема 6. Заземляючі пристрої.

2.13. Розподіл часу за темами, формами і видами навчальної роботи

(заочне навчання)

Зміст навчальної дисципліни	Обсяг у годинах							
	Денне навчання				Заочне навчання			
	Л	П	Лз	СРС	Л	П	Лз	СРС
Тема 1. Вступ. Мета та задачі курсу. Сучасний стан енергетики України, світові тенденції розвитку енергетики.	9	8	4	24	1	2	1	43
Тема 2. Електричні станції та електроенергетичні системи	11	8	12	45	3	4	3	57
Тема 3. Електричні схеми станцій та підстанцій	12	8	4	24	2	2	2	45
Тема 4. Конструкція розподільчих пристроїв	9	8	4	24	2	2	2	37
Тема 5. Системи управління електростанцій та підстанцій	11	8	4	24	2	2	1	45
Тема 6. Заземляючі пристрої	10	7	4	24	2	2	1	43
Всього	62	47	32	165	12	14	10	270

2.14. Індивідуальні завдання:

курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (заочне навчання)

На виконання розрахунково-графічної роботи на тему „Вибір номінальної потужності силових трансформаторів для живлення споживачів підстанції” передбачено обсяг 0,5 кредиту / 18 годин. Зміст розрахунково-графічної роботи полягає у побудові графіку навантаження підстанції, визначенні параметрів графіку, виборі номінальної потужності силового трансформатора, розрахунку

температурного режиму вибраного трансформатора, розрахунку добового зносу вибраного трансформатора.

На виконання курсового проекту на тему „Понижуюча підстанція 110/10 кВ” передбачено обсяг 1,5 кредити / 54 години. Зміст курсового проекту полягає у виборі силових трансформаторів для підстанції, виборі головної схеми підстанції, розрахунку струмів короткого замикання, виборі основного обладнання та струмопроводів, обґрунтуванні релейного захисту, автоматики, керування, сигналізації, пристроїв обліку електроенергії, компонуванні ВРП і ЗРП, обґрунтуванні грозозахисту і пристроїв заземлення.

2.15. Самостійна навчальна робота студента (заочне навчання)

Самостійна робота передбачена в обсязі 270 години для студентів заочної форми навчання і полягає в більш докладному вивченні тем, наведених у таблиці:

№ теми	Зміст теми	Обсяг, години
		Заочне навчання
1	Вступ. Мета та задачі курсу. Сучасний стан енергетики України, світові тенденції розвитку енергетики.	43
2	Електричні станції та електроенергетичні системи	57
3	Електричні схеми станцій та підстанцій	45
4	Конструкція розподільчих пристроїв	37
5	Системи управління електростанцій та підстанцій	45
6	Заземляючі пристрої	43
Всього		270

2.16. Засоби контролю (заочне навчання)

Засоби і форми поточного контролю (Контрольні роботи, тестування та ін.)

Види контролю та їх стислий зміст	Обсяг у годинах
	Заочне навчання
1. Захист звіту з лабораторної роботи №1 (Побудова і дослідження графіків навантаження підстанцій).	0,5
2. Захист звіту з лабораторної роботи №2 (Побудова і дослідження графіків навантаження ТЕЦ).	0,5
3. Захист звіту з лабораторної роботи №3 (Дослідження навантажувальної здатності силових трансформаторів).	0,5
4. Захист звіту з лабораторної роботи №4 (Дослідження шинних конструкцій).	0,5
5. Захист звіту з лабораторної роботи №5 (Маломасляні вимикачі).	0,5
6. Захист звіту з лабораторної роботи №6 (Дослідження процесу відновлення напруги на контактах вимикача).	0,5
7. Захист звіту з лабораторної роботи №7 (Дослідження комутаційної зносостійкості та залишкового ресурсу вимикача при експлуатації)	0,5
8. Захист звіту з лабораторної роботи №8 (Комплекти розподільні установки високої напруги)	0,5
9. Захист звіту з лабораторної роботи №9 (Порівняльна оцінка надійності схем електричних з'єднань розподільних пристроїв прохідних знижувальних підстанцій)	0,5
10. Захист звіту з лабораторної роботи №10 (Дослідження струмообмежуючого ефекту системи глибокого вводу)	0,5
11. Захист звіту з лабораторної роботи №11 (Захист підстанції за допомогою стрижневих блискавковідводів)	0,5
12. Захист звіту з лабораторної роботи №12 (Дослідження складних заземлювачів за допомогою математичної моделі)	0,5
13. РГР (Вибір номінальної потужності силових трансформаторів для живлення споживачів підстанції).	30
14. Курсовий проект (Понижувальна підстанція 6-750кВ).	50

Засоби і форми підсумкового контролю

Види контролю та їх стислий зміст
1. Залік (усний)
2. Іспит (усний)

2.17. Інформаційно-методичне забезпечення (заочне навчання)

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
2.17.1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)	
1 Електрическая часть станций и подстанций: Учеб. для вузов / А.А. Васильев, И.П. Крючков, Е.В. Наяшков и др.; Под ред. А.А. Васильева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990.	1.1-1.4, 2.1-2.4
2 Неклепаев Б.Н. Электрическая часть станций и подстанций. Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1987.	1.1-1.4, 2.1-2.4
2.17.2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)	
1 Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. – М.: Энергоатомиздат, 1987.	1.1-1.4, 2.1-2.4
2 Электрическая часть электростанций / Под ред. С.В. Усова. Учебник для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.	1.1-1.4, 2.1-2.4
3 Гук Ю.Б., Кантан В.В., Петрова С.С. Проектирование электрической части станций и подстанций. Уч. пособие для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, 1985.	1.1-1.4, 2.1-2.4
4 Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть станций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Уч. пособие для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, 1989.	1.4, 2.4
5 Справочник по проектированию подстанций 35-500 кВ / Г.К. Вишняков, Е.А. Гоберман, С.Л. Гольцман и др. под ред. С.С. Рокотяна и Л.С. Самойлова.- М.: Энергоатомиздат, 1982.	1.4, 2.4
6 ДНАОП 1.1.10-1.01-97 Правила безпечної експлуатації електроустановок, К: 1998.	1.1-1.4, 2.1-2.4
2.17.3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)	
1 Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Понижувальна підстанція 6 – 750 кВ» (для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання спеціальності 7.090603 - «Електротехнічні системи електроспоживання»). Уклад. Воропай В.Г., Гаряжа В.М., Саприка О.В. - Харків: ХНАМГ, 2006. - 67 с.	1.1-1.4, 2.1-2.4

Навчальне видання

Програма навчальної дисципліни та робоча програма дисципліни з курсу „Електрична частина станцій і підстанцій” (для студентів 3, 4 курсів денної і 4 курсу заочної форм навчання напрямку 6.050701 – “Електротехніка та електротехнології” (0906 – „Електротехніка”) зі спеціальності – „Електротехнічні системи електроживлення”).

Укладачі: Валентина Іванівна Романченко,
Оксана Миколаївна Довгалюк,
Дмитро Миколайович Калюжний,
Василь Миколайович Гаряжа,
Ірина Григорівна Натарова,
Поліна Геннадіївна Щербакова.

Відповідальний за випуск О.Г. Гриб
Редактор: М.З.Аляб'єв

План 2009, поз. 1132Р

Підп. до друку	Формат 60 84 1/16	Папір офісний.
Друк на ризографі.	Умовн-друк. арк. 1,1	Обл. - вид. арк. 1,4
Замовл. № 5824	Тираж 15 прим.	

61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12.

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ.
61002, Харків, вул. Революції, 12.