

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

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІЇ ТА ПІДСТАНЦІЇ»
(для студентів 4 курсів денної та заочної форм навчання,
а також для слухачів другої вищої освіти напряму
6.050701– "Електротехніка та електротехнології" (0906 – "Електротехніка") зі
спеціальності "Електротехнічні системи електроспоживання")

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни з курсу «Електричні станції і підстанції» (для студентів 4 курсів денної та заочної форм навчання , а також для слухачів другої вищої освіти за напрямом підготовки 6.050701 – „Електротехніка та електротехнології” (0906 – „Електротехніка”) зі спеціальності „Електротехнічні системи електроспоживання”) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: В. М. Гаряжа. – Х.: ХНАМГ, 2013 – 28 с.

Укладач: В. М. Гаряжа

Рецензент: доц., к.т.н., В. М. Ковальов

Рекомендовано кафедрою “Електропостачання міст”, протокол № 3 від 24.11.2011 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	6
1.2 Предмет вивчення у дисципліні.....	8
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).....	13
2.4. Лекційний курс (денне навчання).....	13
2.5. Практичні (семінарські) заняття (денне навчання).....	15
2.6. Лабораторні роботи (денне навчання).....	16
2.7. Індивідуальні завдання: курсовий проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (денне навчання).....	16
2.8. Самостійна навчальна робота студента (денне навчання).....	16
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту (денне навчання).....	17
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення (денне навчання).....	17
2.10.1. Рекомендована основна навчальна література.....	17
2.10.2. Додаткові джерела.....	17
2.10.3. Методичне забезпечення.....	18
2.11. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (заочне навчання).....	18
2.12. Зміст дисципліни (заочне навчання).....	18
2.13. Розподіл часу за темами, формами і видами навчальної роботи (заочне навчання).....	19
2.14. Лабораторні роботи (заочне навчання).....	19
2.15. Індивідуальні завдання: курсовий проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (заочне навчання).....	19
2.15. Самостійна навчальна робота студента (заочне навчання).....	20
2.17. Засоби контролю (заочне навчання).....	20
2.18. Інформаційно-методичне забезпечення (заочне навчання).....	21
2.19. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (слухачі другого вищого навчання).....	22
2.20. Зміст дисципліни (слухачі другого вищого навчання).....	22
2.21. Розподіл часу за формами навчальної роботи студента (слухачі другого вищого навчання).....	23
2.22. Лабораторні роботи (слухачі другого вищого навчання).....	24

2.23. Індивідуальні завдання: курсовий проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (слухачі другого вищого навчання).....	24
2.24. Самостійна навчальна робота студента (слухачі другого вищого навчання).....	25
2.25. Засоби контролю (слухачі другого вищого навчання). Засоби і форми поточного контролю (Контрольні роботи, тестування та ін.).....	26
2.26. Інформаційно-методичне забезпечення (слухачі другого вищого навчання).....	26
2.26.1. Рекомендована основна навчальна література.....	26
2.26.2. Додаткові джерела.....	26
2.26.3. Методичне забезпечення.....	27

ВСТУП

Програма та робоча програма навчальної дисципліни “Електричні станції та підстанції” призначені для студентів 4 курсів денної та заочної форм навчання, а також для слухачів другої вищої освіти 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: 6,0 кредитів ECTS / 216 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 №3 від 24 листопада 2011 р.)

Вченою радою факультету електропостачання та освітлення міст. (Протокол №6 від 17 лютого 2011 р.)

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Електричні станції та підстанції

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

Формування знань та вмінь в галузі виробництва і передачі електроенергії, влаштування електроустановок електростанцій та підстанцій, оснащення їх сучасним електрообладнанням, проектування та експлуатації

Завдання вивчення: опанування процесами, які відбуваються в системах виробництва і розподілу електроенергії, керування об'єктами, вивчення сучасних підходів до аналізу існуючих і проектування нових систем

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні

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

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 електричних вимірювань	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 електричних станцій та підстанцій і їх обладнання (3/108)

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. Режими роботи енергосистеми і участь електростанцій різних типів в виробництві електроенергії. Техніко-економічні показники роботи сучасних електричних станцій.

ЗМ 1.2 Основне електричне обладнання електричних станцій та підстанцій.

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Комутаційні апарати: вимикачі, роз'єднувачі, вимикачі навантаження, запобіжники, вимірювальні трансформатори струму і напруги.

Синхронні генератори і компенсатори.

Силові трансформатори.

ЗМ 1.3 Електричні схеми станцій, підстанцій та розподільних установок.

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

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

Електричні схеми станцій та підстанцій.

Схеми живлення власних потреб електричних станцій та 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. Конструкція розподільних установок, системи заземлення і захисту, управління режимами роботи електричних станцій та підстанцій (3,0/108)

ЗМ 2.1 Конструкція розподільних пристроїв.

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Класифікація розподільних пристроїв. Основні вимоги.

Закриті розподільні установки.

Відкриті розподільні установки.

Комплектні розподільні установки.

Розміщення розподільних установок на території станцій і підстанцій.

ЗМ 2.2 Робоче заземлення електричних мереж і пристроїв заземлення.

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Основні поняття і визначення.

Незаземлені мережі і мережі з компенсацією ємнісних струмів.

Сигналізація замикань на землю.

Нормування пристроїв заземлення.

Розрахунок пристроїв заземлення.

ЗМ 2.3. 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 2.4. Курсовий проект "Понижуюча підстанція 110/10 кВ"

Курсовий проект присвячений вибору схеми і обладнання понижуючої підстанції 110/10 кВ та її компонування. Метою проекту є формування навичок практичного розрахунку параметрів режиму електрообладнання підстанції, а також уміння обґрунтовано вибрати електрообладнання в залежності від особливостей його роботи та призначення.

З цією метою студенти відповідно до індивідуального завдання повинні:

- вибрати кількість і потужність силових трансформаторів підстанції;
- вибрати головну схему;
- розрахувати струми короткого замикання;
- вибрати основне обладнання та струмопроводи;
- обґрунтувати релейний захист, автоматику, керування, сигналізацію, пристрої обліку електроенергії;
- зробити компонування ВРУ і ЗРУ;
- розрахувати грозозахист і пристрої заземлення.

В графічній частині проекту студенти наводять:

- однолінійну схему підстанції;
- компонування ВРУ і ЗРУ.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	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 різних типів та забезпечення цього процесу основним технологічним та електротехнічним обладнанням;	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	Проектувальна, управлінська та технічна
– 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

1	2	3
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 за 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 основна 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. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студ. Проф. образования / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 448 с.
3. Электрическая часть электростанций / Под ред. С.В. Усова. Учебник для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.
4. Гук Ю.Б., Кантан В.В., Петрова С.С. Проектирование электрической части станций и подстанций. Уч. пособие для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, 1985.
5. 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.
6. Справочник по проектированию подстанций 35-500 кВ / Г.К. Вишняков, Е.А. Гоberman, С.Л. Гольцман и др. под ред. С.С. Рокотяна и Л.С. Самойлова. – М.: Энергоатомиздат, 1982.
7. 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.

2. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи "Графіки навантажень, температурний режим та навантажувальна здатність трансформаторів "(для студентів 3 і 4 курсу денної та 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.09 06 03 – «Електротехнічні системи електропостачання»). Укладачі: Воропай В. Г., Гаряжа В. М., Рум'янцев Д. В. – Харків: ХНАМГ, 2010. – 23 с.

3. Методичні вказівки до самостійної роботи при вивченні курсу "Електричні станції і підстанції"(для студентів 3 – 4 курсів денної і 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.09 06 03 – «Електротехнічні системи електропостачання»). Укл.: Воропай В. Г., Гаряжа В. М. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 18 с.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

Електричні станції та підстанції

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

Электрические станции и подстанции

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.

Electric stations and substations

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.

© ХНАМГ, науково-методичний відділ, 1997-2011 рр.

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		
6.050701 ECE	6,0/216	6,7	83	52	15	16	123		36	18	7	6

2.2. Зміст дисципліни (денне навчання)

Модуль 1. Особливості функціонування електричних станцій та підстанцій і їх обладнання (3/108)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Типи електричних станцій та їх техніко-економічні показники.

0,5/18)

(назва змістового модулю)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи:

Призначення та особливості функціонування електричних станцій та підстанцій. Типи електричних станцій. Режими роботи енергосистеми і участь електростанцій різних типів в виробництві електроенергії. Техніко-економічні показники роботи сучасних електричних станцій

ЗМ 1.2 Основне електричне обладнання електричних станцій та підстанцій. (1,0/36)

Навчальні елементи:

Комутаційні апарати: вимикачі, роз'єднувачі, вимикачі навантаження, запобіжники, вимірювальні трансформатори струму і напруги.

Синхронні генератори і компенсатори.

Силові трансформатори.

ЗМ 1.3 Електричні схеми станцій, підстанцій та розподільних установок. (1/36)

Навчальні елементи:

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

Електричні схеми станцій та підстанцій. Методи обмеження струмів КЗ.

Схеми живлення власних потреб електричних станцій та підстанцій.

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

Навчальні елементи:

Побудова графіка навантаження підстанції і визначення параметрів графіка.

Розрахунок температурного режиму трансформатора.

Розрахунок добового зносу трансформатора.

Модуль 2. Конструкція розподільних установок, системи заземлення і захисту, управління режимами роботи електричних станцій та підстанцій (3,0/108)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 2.1. Конструкція розподільних пристроїв. (0,5 / 18)

Навчальні елементи:

Класифікація розподільних пристроїв. Основні вимоги.

Закриті розподільні установки.

Відкриті розподільні установки.

Комплектні розподільні установки.

Розміщення розподільних установок на території станцій і підстанцій.

ЗМ 2.2. Робоче заземлення електричних мереж, пристрої заземлення і грозозахист. (1 / 36)

Навчальні елементи:

Основні поняття і визначення.

Незаземлені мережі і мережі з компенсацією ємнісних струмів.

Сигналізація замикань на землю.

Пристрої заземлення.

Нормування пристроїв заземлення.

Розрахунок пристроїв заземлення.

Грозозахист станцій і підстанцій.

ЗМ 2.3. Системи управління електростанцій та підстанцій. (0,5 / 18)

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 2.4. Курсовий проект "Понижуюча підстанція 110/10 кВ" (1,0 / 36)

Навчальні елементи:

Вибір силових трансформаторів для підстанції;

Вибір головної схеми підстанції;

Розрахунок струмів короткого замикання;

Вибір основного обладнання та струмопроводів;

Обґрунтування релейного захисту, автоматики, керування, сигналізації, пристроїв обліку електроенергії;

Компонування ВРУ і ЗРУ;

Розрахунок 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	3,0/108	32	–	16	60
ЗМ 1.1	0,5/18	4	–	2	12
ЗМ 1.2	1,0/36	14	–	8	14
ЗМ 1.3	1/36	14	–	6	16
ЗМ 1.4	0,5/18	–	–	–	18
Модуль 2	3,0/108	30	15		63
ЗМ 2.1	0,5/18	8	6	–	4
ЗМ 2.2	1/36	14	6	–	16
ЗМ 2.3	0,5/18	8	3	–	7
ЗМ 2.4	1,0/36	–	–	–	36
ВСЬОГО	6,0/216	62	15	16	123

2.4. Лекційний курс (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	ЕСЕ
1	2
<u>Лекція 1.</u> Предмет і завдання курсу. Стан енергетики України і енергоресурси. Призначення та особливості функціонування електричних станцій та підстанцій. Типи електричних станцій.	2
<u>Лекція 2.</u> Технологічні схеми електростанцій і їх техніко-економічні характеристики.	2
За ЗМ 1.1	4
<u>Лекція 3.</u> Електричне обладнання розподільних установок та його призначення. Масляні і елегазові високовольні вимикачі, класифікація, конструктивні особливості, умови вибору.	2
<u>Лекція 4.</u> Повітряні, вакуумні, електромагнітні вимикачі, конструктивні особливості, умови вибору. Приводи вимикачів.	2
<u>Лекція 5.</u> Роз'єднувачі, віддільники, короткозамикачі, вимикачі навантаження, запобіжники. Конструктивні особливості, умови вибору.	2
<u>Лекція 6.</u> Вимірювальні трансформатори струму і напруги, конструктивні особливості, схеми вмикання, умови вибору.	2
<u>Лекція 7.</u> Синхронні генератори і компенсатори. Загальні відомості. Системи охолодження. Системи збудження. Вмикання генераторів і компенсаторів на паралельну роботу.	2
<u>Лекція 8.</u> Силові трансформатори. Основні типи, елементи конструкції. Автотрансформатори. Режими роботи три обмоткових автотрансформаторів.	2

1	2
<u>Лекція 9.</u> Регулювання напруги трансформаторів і автотрансформаторів. Пристрої РПН, ПБЗ і лінійні регулятори. Тепловий режим і навантажувальна здатність трансформаторів.	2
За ЗМ 1.2	14
<u>Лекція 10.</u> Електричні схеми розподільних установок. РУ з однією системою збірних шин. РУ з двома системами збірних шин. РУ кільцевого типу.	2
<u>Лекція 11.</u> РУ з двома системами збірних шин і числом вимикачів на гілку 2, 3/2, 4/3. Спрощені схеми РУ.	2
<u>Лекція 12.</u> Електричні схеми станцій і підстанцій, вимоги до схем. Схеми теплових конденсаційних і теплофікаційних електростанцій.	2
<u>Лекція 13.</u> Схеми атомних електростанцій. Схеми гідростанцій і гідроакумуючих станцій.	2
<u>Лекція 14.</u> Схеми трансформаторних підстанцій. Методи обмеження струмів КЗ. Пристрої для обмеження струмів КЗ. Вибір реакторів.	2
<u>Лекція 15.</u> Системи власних потреб електростанцій і підстанцій. Джерела електропостачання. Системи власних потреб ТЕС, ТЕЦ, ГЕС і ГАЕС.	2
<u>Лекція 16.</u> Системи власних потреб атомних електростанцій. Класифікація споживачів власних потреб АЕС. Схеми електропостачання власних потреб АЕС. Системи власних потреб підстанцій.	2
За ЗМ 1.3	14
ВСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ 1	32
<u>Лекція 17.</u> Конструкція розподільних установок. Класифікація, основні вимоги. Закриті розподільні установки. Розміщення електричного обладнання на території станцій і підстанцій	2
<u>Лекція 18.</u> Відкриті розподільні установки.	2
<u>Лекція 19.</u> Комплектні розподільні установки	2
<u>Лекція 20.</u> Конструкції з'єднань між генераторами, силовими трансформаторами і ЗРУ 6 – 10 кВ. Відкриті струмопроводи. Комплектні струмопроводи. Кабельні з'єднання.	2
За ЗМ 2.1	8
<u>21.</u> Робоче заземлення мереж. Основні поняття і визначення. Незаземлені мережі. Перенапруги при замиканнях на землю. Допустимі струми замикання на землю.	2
<u>Лекція 22.</u> Мережі з компенсацією ємнісних струмів. Дугогасні реактори, конструкція, настройка. Вибір дугогасних реакторів.	2
<u>Лекція 23.</u> Заземлення нейтралі через резистор, специфічні способи заземлення нейтралі. Сигналізація однофазних замикань на землю.	2
<u>Лекція 24.</u> Мережі з глухо заземленою і ефективно заземленою нейтраллю.	2

Продовження табл.

1	2
<u>Лекція 25.</u> Пристрої заземлення. Основні поняття і визначення. Електричне поле заземлювача. Перенесені потенціали. Напруга доторкування.	2
<u>Лекція 26.</u> Характеристики землі. Вимірювання характеристик землі. Нормування опору пристроїв заземлення.	2
<u>Лекція 27.</u> Розрахунок пристроїв заземлення підстанцій. Конструктивне виконання пристроїв заземлення і заземлювальної проводки.	2
За ЗМ 2.2	14
<u>Лекція 28.</u> Принципи керування електроустановками. Автоматизовані системи керування технологічними процесами.	2
<u>Лекція 29.</u> Дистанційне керування комутаційними апаратами. Види управління. Дистанційне управління вимикачами з електромагнітними приводами. Захист від «стрибання».	2
<u>Лекція 30.</u> Дистанційне управління роз'єднувачами. Блокування роз'єднувачів. Сигналізація. Призначення і її види.	2
<u>Лекція 31.</u> Вимірювання на підстанціях. Прилади контролю та вимірів. Щити управління. Системи оперативного живлення. Джерела енергії для живлення допоміжних кіл.	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)
	ЕСЕ
Вибір потужності трансформаторів (автотрансформаторів) на вузловій підстанції.	2
Розрахунок втрат потужності і енергії в трансформаторі.	1
Вибір і перевірка вимикачів і роз'єднувачів високої напруги.	2
Вибір і розрахунок шин і ізоляторів.	2
Вибір трансформаторів струму і напруги на понижувальній підстанції.	2
Вибір реакторів для обмеження струмів короткого замикання і дугогасного реактора.	2
За ЗМ 1.1	11
Розрахунок пристроїв заземлення підстанції.	2
розрахунок захисту підстанції від ударів блискавки.	2
За ЗМ 1.2	15

2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	ЕСЕ
Лабораторна робота № 1 Вивчення конструкції маломасляних та вакуумних вимикачів	2
Лабораторна робота №2 Вивчення конструкції вимикачів навантаження та роз'єднувачів внутрішньої установки	2
Лабораторна робота №3 Дослідження трансформаторів струму	2
Лабораторна робота №4 Дослідження трансформаторів напруги	2
Лабораторна робота №5 Вивчення конструкції комплектних розподільних установок високої напруги	2
Лабораторна робота №6 Регулювання напруги в електричних мережах за допомогою вольтододавальних трансформаторів	2
Лабораторна робота №7 Фазування силових трансформаторів і вмикання їх на паралельну роботу	2
Лабораторна робота №8 Дослідження шинних конструкцій	2
ВСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ 1	16
ВСЬОГО	16

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 ВРУ і ЗРУ, обґрунтуванні грозозахисту і пристроїв заземлення.

2.8. Самостійна навчальна робота студента (денне навчання)

№ п.п.	Форми самостійної роботи	Обсяг у годинах
1.	Індивідуальна	10
2.	Вивчення навчальної літератури	11
3.	Вирішення задач	10

№ п.п.	Форми самостійної роботи	Обсяг у годинах
4.	Складання конспектів	10
5.	Виконання розрахунково-графічної роботи	18
6.	Виконання курсового проекту	54
7.	Проведення самоконтролю	10
	Всього	123

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
	2.10.1. Рекомендована основна навчальна 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.	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	Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студ. Проф. образования / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 448 с.	1.1-1.4, 2.1-2.4
3	Электрическая часть электростанций / Под ред. С.В. Усова. Учебник для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.	1.1-1.4, 2.1-2.4
4	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

	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
5	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
6	Справочник по проектированию подстанций 35-500 кВ / Г.К. Вишняков, Е.А. Гоберман, С.Л. Гольцман и др. под ред.С.С. Рокотьяна и Л.С. Самойлова.- М.: Энергоатомиздат, 1982.	1.4, 2.4
7	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	Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи "Графіки навантажень, температурний режим та навантажувальна здатність трансформаторів "(для студентів 3 і 4 курсу денної та 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.09 06 03 – «Електротехнічні системи електропостачання»). Укладачі: Воропай В. Г., Гаряжа В. М., Рум'янцев Д. В. – Харків: ХНАМГ, 2010. – 23 с.	1.1-1.4
3	Методичні вказівки до самостійної роботи при вивченні курсу "Електричні станції і підстанції"(для студентів 3 – 4 курсів денної і 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.09 06 03 – «Електротехнічні системи електропостачання»). Укл.: Воропай В. Г., Гаряжа В. М. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 18 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 (заочне навчання)

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

Тема 2. Електричні станції та електроенергетичні системи.

Тема 3. Електричні схеми станцій та підстанцій.

Тема 4. Конструкція розподільних установок.

Тема 5. Системи управління електростанцій та підстанцій.

Тема 6. Заземлюючі пристрої.

2.13. Розподіл часу за темами, формами і видами навчальної роботи (заочне навчання)

Зміст навчальної дисципліни	Обсяг у годинах			
	Заочне навчання			
	Л	П	Лз	СРС
Тема 1. Вступ. Мета та задачі курсу. Сучасний стан енергетики України, світові тенденції розвитку енергетики.	1	2	1	43
Тема 2. Електричні станції та електроенергетичні системи	3	4	3	57
Тема 3. Електричні схеми станцій та підстанцій	2	2	2	45
Тема 4. Конструкція розподільних установок	2	2	2	37
Тема 5. Системи управління електростанцій та підстанцій	2	2	1	45
Тема 6. Заземлюючі пристрої	2	2	1	43
Всього	12	14	10	270

2.14. Лабораторні роботи (заочне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	7.090603 ЕСЕ
Лабораторна робота № 1 Вивчення конструкції маломасляних та вакуумних вимикачів	2
Лабораторна робота №2 Вивчення конструкції вимикачів навантаження та роз'єднувачів внутрішньої установки	2
Лабораторна робота №3 Дослідження трансформаторів струму	2
Лабораторна робота №4 Дослідження трансформаторів напруги	2
Лабораторна робота №5 Вивчення конструкції комплектних розподільних установок високої напруги	2
ВСЬОГО	10

2.15. 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 ВРУ і ЗРУ, обґрунтуванні грозозахисту і пристроїв заземлення.

2.16. 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 розподільних установок	37
5	Системи управління електростанцій та підстанцій	45
6	Заземлюючі пристрої	43
Всього		270

2.17. 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 (Вивчення конструкції маломасляних та вакуумних вимикачів).	0,5
2. Захист звіту з лабораторної роботи №2 (Вивчення конструкції вимикачів навантаження та роз'єднувачів внутрішньої установки).	0,5
3. Захист звіту з лабораторної роботи №3 (Дослідження трансформаторів струму).	0,5
4. Захист звіту з лабораторної роботи №4 (Дослідження трансформаторів напруги).	0,5
5. Захист звіту з лабораторної роботи №6 (Вивчення конструкції комплектних розподільних установок високої напруги).	0,5
6. Захист РГР (Вибір номінальної потужності силових трансформаторів для живлення споживачів підстанції).	0,5
7. Захист курсового проекту (Понижувальна підстанція 6-750 кВ).	1,0

Засоби і форми підсумкового контролю

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

2.18. Інформаційно-методичне забезпечення (заочне навчання)

	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
2.18.1. Рекомендована основна навчальна 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.	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
2.18.2. 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	Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студ. Проф. образования / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 448 с.	1.1-1.4, 2.1-2.4
3	Электрическая часть электростанций / Под ред. С.В. Усова. Учебник для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.	1.1-1.4, 2.1-2.4
4	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
5	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
6	Справочник по проектированию подстанций 35-500 кВ / Г.К. Вишняков, Е.А. Гоберман, С.Л. Гольцман и др. под ред. С.С. Рокотьяна и Л.С. Самойлова. – М.: Энергоатомиздат, 1982.	1.4, 2.4
2.18.3. 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	Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи "Графіки навантажень, температурний режим та навантажувальна	1.1-1.4

	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
	здатність трансформаторів "(для студентів 3 і 4 курсу денної та 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.09 06 03 – «Електротехнічні системи електропостачання»). Укладачі: Воропай В. Г., Гаряжа В. М., Рум'янцев Д. В. – Харків: ХНАМГ, 2010. – 23 с.	
3	Методичні вказівки до самостійної роботи при вивченні курсу "Електричні станції і підстанції"(для студентів 3 – 4 курсів денної і 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.09 06 03 – «Електротехнічні системи електропостачання»). Укл.: Воропай В. Г., Гаряжа В. М. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 18 с.	1.1-1.4, 2.1-2.4

2.19. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (слухачі другого вищого навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/годин	Триместр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб.	КП/КР	РГР		
7.090603 ЕСЕ	6/216	2,3	36	18	12	6	180		54	18	3	2

2.20. Зміст дисципліни (слухачі другого вищого навчання)

Тема 1. Предмет і завдання курсу. Стан енергетики України і енергоресурси. Призначення та особливості функціонування електричних станцій та підстанцій. Типи електричних станцій. Технологічні схеми електростанцій і їх техніко-економічні характеристики.

Тема 2. Електричне обладнання розподільних установок та його призначення. Масляні і елегазові високовольтні вимикачі, класифікація, конструктивні особливості, умови вибору. Повітряні, вакуумні, електромагнітні вимикачі, конструктивні особливості, умови вибору. Приводи вимикачів. Роз'єднувачі, віддільники, короткозамикачі, вимикачі навантаження, запобіжники. Конструктивні особливості, умови вибору.

Тема 3. Синхронні генератори і компенсатори. Загальні відомості. Системи охолодження. Системи збудження. Вмикання генераторів і компенсаторів на паралельну роботу.

Тема 4. Силкові трансформатори. Основні типи, елементи конструкції. Автотрансформатори. Режими роботи три обмоткових автотрансформаторів. Регулювання напруги трансформаторів і автотрансформаторів. Пристрої РПН, ПБЗ і лінійні регулятори.

Тема 5. Електричні схеми розподільних установок. РУ з однією системою збірних шин. РУ з двома системами збірних шин. РУ кільцевого типу. РУ з двома

системами збірних шин і числом вимикачів на гілку 2, 3/2, 4/3. Спрощені схеми РУ.

Тема 6. Електричні схеми станцій і підстанцій, вимоги до схем. Схеми теплових конденсаційних і теплофікаційних електростанцій. Схеми атомних електростанцій. Схеми гідроелектростанцій і гідроакумулюючих станцій. Схеми трансформаторних підстанцій.

Тема 7. Конструкція розподільних установок. Класифікація, основні вимоги. Закриті розподільні установки. Відкриті розподільні установки. Комплектні розподільні установки.

Тема 8. Робоче заземлення мереж. Основні поняття і визначення. Незаземлені мережі. Мережі з компенсацією ємнісних струмів. Дугогасні реактори, конструкція, настройка. Заземлення нейтралі через резистор, специфічні способи заземлення нейтралі.

Тема 9. Принципи керування електроустановками. Автоматизовані системи керування технологічними процесами. Дистанційне керування комутаційними апаратами. Блокування. Сигналізація. Вимірювання. Системи оперативного живлення.

2.21. Розподіл часу за формами навчальної роботи студента (слухачі другого вищого навчання)

Зміст навчальної дисципліни	Обсяг у годинах			
	Л	П	Лз	СРС
Тема 1. Предмет і завдання курсу. Стан енергетики України і енергоресурси. Призначення та особливості функціонування електричних станцій та підстанцій. Типи електричних станцій. Технологічні схеми електростанцій і їх техніко-економічні характеристики.	2			10
Тема 2. Електричне обладнання розподільних установок та його призначення. Масляні і елегазові високовольтні вимикачі, класифікація, конструктивні особливості. Повітряні, вакуумні, електромагнітні вимикачі, конструктивні особливості, умови вибору. Приводи вимикачів. Роз'єднувачі, віддільники, короткозамикачі, вимикачі навантаження, запобіжники. Конструктивні особливості, умови вибору.	2	4		30
Тема 3. Синхронні генератори і компенсатори. Загальні відомості. Системи охолодження. Системи збудження. Вмикання генераторів і компенсаторів на паралельну роботу.	2			15
Тема 4. Силові трансформатори. Основні типи, елементи конструкції. Автотрансформатори. Режими роботи триобмоткових автотрансформаторів. Регулювання напруги трансформаторів і автотрансформаторів. Пристрої РПН, ПБЗ і лінійні регулятори.	2	4		20

Зміст навчальної дисципліни	Обсяг у годинах			
	Л	П	Лз	СРС
Тема 5. Електричні схеми розподільних установок. РУ з однією системою збірних шин. РУ з двома системами збірних шин. РУ кільцевого типу. РУ з двома системами збірних шин і числом вимикачів на гілку 2, 3/2, 4/3. Спрощені схеми РУ.	2			15
Тема 6. Електричні схеми станцій і підстанцій, вимоги до схем. Схеми теплових конденсаційних і теплофікаційних електростанцій. Схеми атомних електростанцій. Схеми гідроелектростанцій і гідроакумулюючих станцій. Схеми трансформаторних підстанцій.	2			20
Тема 7. Конструкція розподільних установок. Класифікація, основні вимоги. Закриті розподільні установки. Відкриті розподільні установки. Комплектні розподільні установки.	2			20
Тема 8. Робоче заземлення мереж. Основні поняття і визначення. Незаземлені мережі. Мережі з компенсацією ємнісних струмів. Дуогасні реактори, конструкція, настройка. Заземлення нейтралі через резистор, специфічні способи заземлення нейтралі.	2	4		30
Тема 9. Принципи керування електроустановками. Автоматизовані системи керування технологічними процесами. Дистанційне керування комутаційними апаратами. Блокування. Сигналізація. Вимірювання. Системи оперативного живлення.	2			20
Всього	18	12	6	180

2.22. Лабораторні роботи (слухачі другого вищого навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	7.090603 ЕСЕ
Лабораторна робота № 1 Вивчення конструкції маломасляних та вакуумних вимикачів	2
Лабораторна робота №2 Вивчення конструкції вимикачів навантаження та роз'єднувачів внутрішньої установки	2
Лабораторна робота №3 Вивчення конструкції комплектних розподільних установок високої напруги	2
ВСЬОГО	6

2.23. Індивідуальні завдання: курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (слухачі другого вищого навчання)

Навчальним планом у 2- му триместрі передбачене виконання контрольної роботи на тему „Вибір номінальної потужності силових трансформаторів для живлення споживачів підстанції” обсягом 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.

У 3-му триместрі передбачене виконання курсового проекту на тему „Понижуюча підстанція 110/10 кВ” обсягом 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, компонованні ВРУ і ЗРУ, обґрунтуванні грозозахисту і пристроїв заземлення.

2.24. Самостійна навчальна робота студента (слухачі другого вищого навчання)

Самостійна робота передбачена в обсязі 180 годин і полягає в більш докладному вивченні тем, наведених у таблиці.

Зміст теми	Обсяг, години
Тема 1. Предмет і завдання курсу. Стан енергетики України і енергоресурси. Призначення та особливості функціонування електричних станцій та підстанцій. Типи електричних станцій. Технологічні схеми електростанцій і їх техніко-економічні характеристики.	10
Тема 2. Електричне обладнання розподільних установок та його призначення. Масляні і елегазові високовольтні вимикачі, класифікація, конструктивні особливості. Повітряні, вакуумні, електромагнітні вимикачі, конструктивні особливості, умови вибору. Приводи вимикачів. Роз'єднувачі, віддільники, короткозамикачі, вимикачі навантаження, запобіжники. Конструктивні особливості, умови вибору.	30
Тема 3. Синхронні генератори і компенсатори. Загальні відомості. Системи охолодження. Системи збудження. Вмикання генераторів і компенсаторів на паралельну роботу.	15
Тема 4. Силові трансформатори. Основні типи, елементи конструкції. Автотрансформатори. Режими роботи три обмоткових автотрансформаторів. Регулювання напруги трансформаторів і автотрансформаторів. Пристрої РПН, ПБЗ і лінійні регулятори.	20
Тема 5. Електричні схеми розподільних установок. РУ з однією системою збірних шин. РУ з двома системами збірних шин. РУ кільцевого типу. РУ з двома системами збірних шин і числом вимикачів на гілку 2, 3/2, 4/3. Спрощені схеми РУ.	15
Тема 6. Електричні схеми станцій і підстанцій, вимоги до схем. Схеми теплових конденсаційних і теплофікаційних електростанцій. Схеми атомних електростанцій. Схеми гідростанцій і гідроакумлюючих станцій. Схеми трансформаторних підстанцій.	20
Тема 7. Конструкція розподільних установок. Класифікація, основні вимоги. Закриті розподільні установки. Відкриті розподільні установки. Комплектні розподільні установки.	20
Тема 8. Робоче заземлення мереж. Основні поняття і визначення.	30

Зміст теми	Обсяг, години
Незаземлені мережі. Мережі з компенсацією ємнісних струмів. Дугогасні реактори, конструкція, настройка. Заземлення нейтралі через резистор, специфічні способи заземлення нейтралі.	
Тема 9. Принципи керування електроустановками. Автоматизовані системи керування технологічними процесами. Дистанційне керування комутаційними апаратами. Блокування. Сигналізація. Вимірювання. Системи оперативного живлення.	20
Всього	180

2.25. Засоби контролю (слухачі другого вищого навчання)

Засоби і форми поточного контролю

(Контрольні роботи, тестування та ін.)

Види контролю та їх стислий зміст	Обсяг у годинах
	Друга вища освіта
1. Захист звіту з лабораторної роботи №1 (Вивчення конструкції маломасляних та вакуумних вимикачів).	0,5
2. Захист звіту з лабораторної роботи №2 (Вивчення конструкції вимикачів навантаження та роз'єднувачів внутрішньої установки).	0,5
3. Захист звіту з лабораторної роботи №3 (Вивчення конструкції комплектних розподільних установок високої напруги).	0,5
4. Захист РГР (Вибір номінальної потужності силових трансформаторів для живлення споживачів підстанції).	0,5
5. Захист курсового проекту (Понижувальна підстанція 6-750 кВ).	1,0

Засоби і форми підсумкового контролю

Види контролю та їх стислий зміст

Залік (усний)
Іспит (письмовий)

2.26. Інформаційно-методичне забезпечення (слухачі другого вищого навчання)

	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	Тема, де застосовується
2.26.1. Рекомендована основна навчальна 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.	Тема 1-Тема 9
2	Неклепаев Б.Н. Электрическая часть станций и подстанций. Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1987.	Тема 1-Тема 9
2.26.2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. – М.: Энергоатомиздат, 1987.	Тема 1-Тема 9

	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	Тема, де застосовується
2	Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студ. Проф. образования / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 448 с.	Тема 1-Тема 9
3	Электрическая часть электростанций / Под ред. С.В. Усова. Учебник для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, 1987.	Тема 1-Тема 9
4	Гук Ю.Б., Кантан В.В., Петрова С.С. Проектирование электрической части станций и подстанций. Уч. пособие для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, 1985.	Тема 1-Тема 9
5	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.	Тема 1-Тема 9
6	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.	Тема 1-Тема 9
<i>2.26.3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)</i>		
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.	Тема 1-Тема 9
2	Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи "Графіки навантажень, температурний режим та навантажувальна здатність трансформаторів "(для студентів 3 і 4 курсу денної та 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.09 06 03 – «Електротехнічні системи електропостачання»). Укладачі: Воропай В. Г., Гаряжа В. М., Рум'янцев Д. В. – Харків: ХНАМГ, 2010. – 23 с.	Тема 1-Тема 9
3	Методичні вказівки до самостійної роботи при вивченні курсу "Електричні станції і підстанції"(для студентів 3 – 4 курсів денної і 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.09 06 03 – «Електротехнічні системи електропостачання»). Укл.: Воропай В. Г., Гаряжа В. М. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 18 с.	Тема 1-Тема 9

Навчальне видання

Програма навчальної дисципліни та
робоча програма навчальної дисципліни

«Електричні станції і підстанції»

(для студентів 4 курсів денної та заочної форм навчання,
а також для слухачів другої вищої освіти напряму

6.050701– "Електротехніка та електротехнології" (0906 – "Електротехніка") зі
спеціальності "Електротехнічні системи електроспоживання")

Укладач: **ГАРЯЖА** Василь Миколайович

В авторській редакції

Комп'ютерне верстання: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2011, поз. 249 Р

Підп. до друку 18.02.2013 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 1,2

Зам. № 9031

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 №4064 від 12.05.2011 р.