

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра інженерії енергосистем



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ

енергетики, автоматики і енергозбереження

Віктор КАПЛУН

2024р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри інженерії енергосистем

Протокол №5 від “21” квітня 2024р.

В.о. завідувача кафедри

Євгеній АНТИПОВ

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП «Електроенергетика,

електротехніка та електромеханіка»

Олександр СИНЯВСЬКИЙ

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**
Електрична частина станцій і підстанцій

Галузь знань 14 – електрична інженерія

Спеціальність 141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітня програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: доцент кафедри інженерії енергосистем,

к.т.н., доц. Світлана МАКАРЕВИЧ

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни Електрична частина станцій і підстанцій

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	
Освітня програма	Інжиніринг електроенергетичних систем з відновлювальними джерелами	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	- (назва)	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	4 курс, СТ (2024)	
Семестр	8	
Лекційні заняття	14 год.	
Практичні заняття		
Лабораторні заняття	28 год.	
Самостійна робота	78 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	3 год. 5,6 год.	

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування знань про будову, електричні схеми з'єднань та режими роботи електричної частини станцій і підстанцій.

Завдання:

- знати будову, конструктивні особливості силового, комутаційного і захисного обладнання станцій і підстанцій; методики визначення параметрів і характеристик обладнання енергоефективне застосування апаратів станцій

і підстанцій та способи економії електроенергії; режими роботи і схеми з'єднання електричної апаратури;

- уміти вірно визначати основні параметри електричних апаратів, їх характеристик та режими роботи;; призначення та характеристики обладнання; проводити обґрунтування і вибір електричних апаратів станцій і підстанцій; проводити аналіз та розрахунок режимів роботи апаратури; користуватись нормативними документами.

Набуття компетентностей:

- інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
- загальні компетентності (ЗК): ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; ЗК08. Здатність працювати автономно.
- фахові (спеціальні) компетентності (СК): СК3. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг; СК6. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії СК11. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.

Програмні результати навчання (ПРН): ПРН01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності; ПРН07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах; ПРН08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками; ПРН09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем ПРН19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	денна форма						
	тижні	усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.
1	2		3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Електричні станції та підстанції. Основне обладнання.							
Тема 1. Електроенергетична система та її складові		9	1		2		6
Тема 2. Класифікація споживачів електричної енергії		9	1		2		6
Тема 3. Види головних схем з'єднань електричних станцій і підстанцій та їх основні елементи		9	1		2		6
Тема 4. Вимірювальні трансформатори струму та напруги		9	1		2		6
Тема 5. Силові трансформатори		9	1		2		6
Тема 6. Автотрансформатори		8	1		2		5
Тема 7. Режим нейтралі в електричних мережах		7	1		2		4
Разом за змістовим модулем 1		60	7		14		39
Змістовий модуль 2. Електричні станції та підстанції.. Методи розрахунку. Умови вибору обладнання.							
Тема 8. Короткі замикання в електричних мережах		9	1		2		6
Тема 9. Методи розрахунку трифазних коротких замикань		9	1		2		6
Тема 10. Електродинамічна та термічна стійкість струмопроводів		9	1		2		6
Тема 11. Вибір електрообладнання розподільчих пристроїв підстанції		9	1		2		6
Тема 12. Джерела живлення головних кіл		7	1		2		4
Тема 13. Вибір високовольтної апаратури електричних станцій і підстанцій		9	1		2		6
Тема 14. Особливості використання резервних, автономних систем електроживлення		8	1		2		5
Разом за змістовим модулем 2		60	7		14		39
Комплексна курсова робота							
Усього годин		120	14		28		78

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Лабораторна робота №1. Силові трансформатори і автотрансформатори. Частина 1	2
2	Лабораторна робота №2. Силові трансформатори і автотрансформатори. Частина 2	2
3	Лабораторна робота №3. Пристрої трансформаторів та автотрансформаторів, що використовуються для зустрічного регулювання їх напруги	2
4	Лабораторна робота №4. Вимірювальні трансформатори струму та напруги	2
5	Лабораторна робота №5. Вимірювальні трансформатори напруги	2
6	Лабораторна робота №6. Електрична дуга в високовольтних вимикачах	2
7	Лабораторна робота №11. Вимикачі навантаження серії Masterpact NW Schneider Electric	2
8	Лабораторна робота № 8. Елегазові вимикачі високої напруги	2
9	Лабораторна робота №9. Приводи елегазових вимикачів Assignment	2
10	Лабораторна робота №10. Вивчення шафи серії КУ-10Ц комплектного розподільчого пристрою	2
11	Лабораторна робота №7. Масляні та вакуумні вимикачі для розподільчих пристроїв напругою 10кВ Assignment	2
12	Лабораторна робота №12. Вивчення принципу роботи статичної системи збудження синхронного генератора	2
13	Лабораторна робота №13. Вивчення принципів паралельної роботи синхронних генераторів	2
14	Лабораторна робота №14. Дослідження та принципи роботи схеми керування автономним дизель – генератором першого ступеня автоматизації	2
Разом		28

4. Теми самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення енергетичної системи магістральних електричних мереж України	7
2	Вивчення будови реклоузерів, їх призначення, застосування.	7
3	Вивчення ГЕС та ГАЕС в енергетичній сфері України. Призначення, функціонування та особливості застосування.	7

4	Елегазові вимикачі високої напруги	8
5	Приводи елегазових вимикачів	9
6	Вивчення шафи серії КУ-10Ц комплектного розподільчого пристрою	7
7	Масляні та вакуумні вимикачі розподільчих пристроїв напругою 10кВ	8
8	Вивчення принципу роботи статичної системи збудження синхронного генератора	8
9	Вивчення принципів паралельної роботи синхронних генераторів	8
10	Дослідження та принципи роботи схеми керування автономним дизель –генератором першого ступеня автоматизації	7
	Разом	78

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- модульні тести;
- захист лабораторних та практичних робіт.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);

7. Методи оцінювання.

(вибрати необхідне чи доповнити)

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

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

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2294>
- навчальні посібники;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Електрична частина станцій і підстанцій: Навч. посібник / А.О.Омельчук. - К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2017. - 479 с.
2. Макаревич С.С. Методичні вказівки щодо завдання та виконання лабораторних робіт з дисципліни "Електрична частина станцій і підстанцій" / С.С. Макаревич, А.О. Омельчук А.М. Скрипник // К.: Видавничий центр НУБіП України, 2015. – 65 с.
3. Електрична частина станцій та підстанцій аеропортів: підручник / В. Д. Козлов, В. П. Захарченко, О. М. Тачиніна; за заг. ред. В. Д. Козлова.– К. : НАУ, 2018. – 312 с.
4. Електричні апарати станцій і підстанцій: навч. посіб. з дисципліни "Електричні апарати станцій і підстанцій" для спец. "141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" / Макаревич С. С., Петренко А. В., Скрипник А. М. - Київ : КОМПРИНТ, 2018. - 250 с.
5. Правила улаштування електроустановок. ПУЕ. 7-ме видання, перероблене та доповнене. – К.: Міненерговугілля України, 2022. – 794 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.ensto.com/ua>

<http://www.ukrenergo.energy.gov.ua/Pages/main.aspx>

<http://www.ukrenergo.energy.gov.ua/pages/ua/targetsandresponsibilities1.aspx>