

УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ

Факультет енергетики і автоматизації

Кафедра фізики, електротехніки та електроенергетики

СИЛАБУС

КОМПЛЕКСНІ СИСТЕМИ ГЕНЕРАЦІЇ, РОЗПОДІЛУ ТА СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Харків 2023

Кафедра	Кафедра фізики, електротехніки та електроенергетики Department physics, electrical engineering and power engineering Посилання на сайт кафедри https://eeuepa.mozello.com/
Назва навчальної дисципліни	«Комплексні системи генерації, розподілу та споживання електричної енергії» Complex systems of generation, distribution and consumption of electric,
Рівень вищої освіти	Магістр
Викладач (-і)	І. к. т. н., доц. Пантелєєва Ірина Вікторівна (лекційні заняття); посилання на профайл викладача: https://eeuepa.mozello.com/sklad-kafedri/panteleeva-pf/ контактний телефон: +38 (066) 3439909; електронна пошта: panteleeva.uipa@gmail.com
Сторінка дисципліни в системі дистанційної освіти УПА	https://do-22-24.uipa.edu.ua/course/view.php?id=4199
Консультації	Онлайн консультації: <i>Пантелєєва І.В.</i> – щовіторка та щочетверга з 18 ⁰⁰ до 19 ⁰⁰ за посиланням https://meet.google.com/dvq-mpqv-whb

1. Коротка анотація до курсу

Дисципліна "Комплексні системи генерації, розподілу та споживання електричної енергії" є ключовою частиною підготовки фахівців у галузі енергетики, охоплює важливі питання особливостей технологічних процесів виробництва та розподілу електроенергії у системах, які мають окрім традиційних джерел енергії і нетрадиційні (відновлювані); типи та особливості таких джерел енергії та основного електрообладнання, їх параметри, переваги та недоліки; режими роботи та шляхи покращення їх функціонування в енергосистемах з розподіленою генерацією; вплив всіх видів джерел на навколишнє середовище.

2. Мета і цілі курсу.

Метою курсу є підготовка здобувачів освіти до реалізації отриманих навичок для проектування електричних установок з традиційними та нетрадиційними джерелами енергії, удосконалення здатності застосовувати теоретичні знання та методології у професійній діяльності; оволодіння методами розрахунку аналізу роботи електричних станцій та підстанцій протягом визначеного часу; порівняння схем електричних з'єднань розподільчих пристроїв електроустановок; для удосконалення здатності управління енергетичними об'єктами (як черговий персонал); відповідати за прийняття інженерних рішень у різних умовах та здійснення професійного розвитку здобувачів освіти

Завдання дисципліни:

- засвоєння типів електричних станцій на основі традиційних та відновлюваних джерел енергії, їх впливу на навколишнє середовище та режимів їх роботи у енергосистемі, особливо при наявності джерел розподіленої генерації;
- оволодіння навичками аналізу схем електричних з'єднань різного рівня напруги, їх переваг та недоліків;
- забезпечення здатності використання знань параметрів, режимів роботи та особливостей конструкції основного силового електрообладнання та електричних апаратів при виконанні дій при проектуванні електричної частини станцій та підстанцій;
- засвоєння прийомів реалізації дій при порівнянні головних схем електростанцій різного типу;
- формування здатності проведення самоаналізу при виконанні самостійних розрахунків деяких етапів проектування.

3. Формат навчальної дисципліни:

Змішаний (blended) – атестований курс, що має супровід в системі дистанційної освіти.

4. Результати навчання – вказуються результати навчання, що отримає здобувач після вивчення дисципліни

Очікувані результати навчання (ПР)	Складові результатів навчання
АРН 2. Критично оцінювати, аналізувати режими роботи, проводити інженерні розрахунки з метою оптимізації роботи систем генерації, розподілу та споживання електричної енергії.	АРН 2.1: Вміння ідентифікувати та оцінювати режими роботи систем генерації, розподілу та споживання електроенергії. АРН 2.2.: Володіння методами та інструментами для проведення інженерних розрахунків в електроенергетиці. АРН 2.3.: Здатність точно і надійно виконувати розрахунки для визначення параметрів та характеристик електроенергетичних систем.
АРН 3. Вирішувати складні завдання у сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.	АРН 3.1.: Здатність аналізувати складні технічні задачі та процеси. АРН 3.2.: Вміння використовувати аналітичні методи для виявлення проблем та пошуку оптимальних рішень. АРН 3.3.: Здатність розглядати електроенергетичні, електротехнічні та електромеханічні системи як цілісні об'єкти. АРН 3.4.: Вміння враховувати взаємозв'язки між різними компонентами системи та їх вплив на загальну продуктивність.

5. Обсяг курсу

Види навчальних занять	Кількість годин (кредитів), денна/заочна	Форми поточного та підсумкового контролю
Лекції	0/4	Участь в експрес опитуванні, тестування
Практичні заняття	0/2	Публічний виступ на практичному занятті; розв'язання задачі, презентація.
Лабораторні заняття	0	
Самостійна робота	0/174	Опрацювання лекційного матеріалу, робота з навчальною літературою; підготовка до тестувань за лекційним матеріалом; виконання завдань до практичних занять; виконання завдань у системі дистанційного навчання
Всього	180 (6 кредитів)	Підсумковий контроль: екзамен

6. Ознаки навчальної дисципліни

Навчальний рік	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність (спеціалізація), освітня програма (за необхідністю)	Нормативна / вибіркова
2023/2024	1	1 (осінь)	015 Професійна освіта (Енергетика)	Нормативна (Н)

7. Пререквізити – Основні концепції і нові підходи до вирішення проблем професійної сфери. Інноваційні технології та педагогічне консультування в професійній освіті.

8. Постреквізити – педагогічне стажування, магістерська практика.

9. Технічне й програмне забезпечення та/або обладнання – наявність проєктора, електронних презентацій з тем дисципліни, які розроблені в програмі PowerPoint та оболонки Moodle для роботи в системі дистанційного навчання.

10. Політики курсу

- 1) Положення про академічну доброчесність в УПА.
- 2) Положення про систему внутрішнього забезпечення якості в Українській інженерно-педагогічній академії.
- 3) Положення про академічну доброчесність при виконанні письмових робіт здобувачами освіти Української інженерно-педагогічної академії.
- 4) Порядок оцінювання навчальних досягнень студентів Української інженерно-педагогічної академії.

11. Календарно-тематичний план (схема) навчальної дисципліни

№ тижня	Вид і номер занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	К-ть годин
Змістовий модуль № 1. Виробництво електричної енергії при наявності розподіленої генерації у системі			
1	Лекція 1	Режими роботи електростанцій у системі з розподіленою генерацією. Графіки навантаження	1
	Практичне заняття 1	Побудова річних графіків навантаження базової станції, визначення основних техніко-економічних показників роботи станції	2
	Лекція 2	Розрахунок структурної схеми базової станції та вибір основного електрообладнання	1
	Самостійна робота 1	Порівняння показників роботи електричних станцій різного типу. Класифікація підстанцій та їх особливості роботи Системи збудження синхронних генераторів, вимоги до них; режими роботи обмоток автотрансформаторів; умови існування та гасіння електричної дуги між контактами комутаційних апаратів	114
	Самостійна робота 2	Фактори, що впливають на вибір схеми електричних з'єднань на один і той же ступінь напруги; додаткові вимоги до схем; оперативні перемикання в схемах електричних з'єднань для різних типів станцій	60
Всього за змістовий модуль 1 – 178 год. (лекцій – 2 год., ПЗ – 2 год., СР – 174 год.)			
Змістовий модуль № 2. Схеми електричних з'єднань РП електроустановок			
3	Лекція 3	Порівняння схем електричних з'єднань на різні рівні напруги для всіх типів станцій	2

Самостійна робота 3	Системи збудження синхронних генераторів, вимоги до них; режими роботи обмоток автотрансформаторів; умови існування та гасіння електричної дуги між контактами комутаційних апаратів	64
<i>Всього за змістовий модуль 2 – 68 год. (лекцій – 2 год., ПЗ – 0 год., СР – 64 год.)</i>		
<i>Всього з навчальної дисципліни – 180 год. (лекцій – 4 год., ПЗ – 2 год., СР – 174 год.)</i>		

12. Система оцінювання та вимоги

Шкала оцінювання з навчальної дисципліни «Основи наукових досліджень в енергетиці»

(за 100-бальною шкалою)

№	Види робіт здобувача	Оцінка
1.	Робота на лекціях (конспект лекцій)	0-15
2.	Робота на ПЗ	0-15
3	Самостійна робота	0-31
5.	Виконання розрахункового завдання	0-22
6.	Екзамен	0-17
	Всього за навчальну дисципліну	0-100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Підсумкова оцінка	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (екзамен)	Оцінка за національною шкалою (залік)
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Умови допуску до підсумкового контролю з дисципліни «Комплексні системи генерації, розподілу та споживання електричної енергії»

- 1) Відпрацювання розрахункового завдання;
- 2) Робота здобувача впродовж семестру оцінено не менше, ніж на 45 балів.

13. Питання до екзамену

1. Типи електростанцій. Характеристика КЕС, їх вплив на навколишнє середовище.
2. Охарактеризувати схему електричних з'єднань «одна система збірних шин».
3. Дати визначення електричної станції. Охарактеризувати ТЕЦ та її вплив на навколишнє середовище.
4. Охарактеризувати роботу схеми електричних з'єднань «одна секціонована система збірних шин».
5. Охарактеризувати станцію типу АЕС та її вплив на навколишнє середовище.
6. Охарактеризувати схему електричних з'єднань «дві системи збірних шин, одна з яких секціонована» (6, 10 кВ).
7. Дати характеристику електростанції типу ГЕС, її вплив на навколишнє середовище.
8. Типи схем електричних з'єднань; вимоги до них.
9. Дати характеристику електростанції типу ГАЕС, її вплив на навколишнє середовище.
10. Охарактеризувати схему електричних з'єднань «багатокутники» (на прикладі однієї з них).
11. Особливості електропостачання власних потреб ГЕС (ГАЕС).
12. Привести структурну схему і охарактеризувати ГТУ.
13. Назвати фактори, які впливають на вибір схеми електричних з'єднань при проектуванні електроустановок.
14. Особливості електропостачання власних потреб підстанцій.
15. Класифікація графіків навантаження електроустановок. Призначення графіків.
16. Охарактеризувати схему електричних з'єднань «одна система збірних шин з обхідною».
17. Системи охолодження силових трансформаторів

14. Рекомендована література та інформаційні ресурси

Основна (базова) література

1. Остапчук О.В., Денисюк П.Л., Матєєнко Ю.П. Електрична частина станцій та підстанцій. Навчальний посібник. – Київ: КПУ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 182 с.
2. Пантелеєва І.В. Електрична частина станцій та підстанцій. Конспект лекцій. – Харків, 2021. – 81 с.
3. Бардик Є.І. Електрична частина станцій та підстанцій. Основне електрообладнання. – Київ: «Політехніка», 2022. – 250 с.
4. Остапчук О.В., Бондаренко О.Л. Проектування електричних станцій. Навчальний посібник. – Київ, 2023. – 153 с.
5. Пантелеєва І.В. Електрична частина станцій та підстанцій. Методичні вказівки до виконання практичних занять. – Харків, 2021. – 23 с.
6. Козлов В.Д. Електрична частина станцій та підстанцій. Підручник. – Київ: НАНУ, 2018. – 312 с.

7. Лежнюк П.Д. Проектування електричної частини електричних станцій. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 194 с.
8. Енергетика: [сайт]. Режим доступу: <https://LEONARDO.ENERGY.ORG/>
9. Пантелєєва І.В., Пономаренко О.М. Електрична частина станцій та підстанцій. Навчально-методичний посібник з курсового проектування. Харків, УПА. 2023.83 с.
10. Орлович А.Ю. Електричне обладнання підстанцій систем електропостачання. Навчальний посібник. Кропивницький, 2020. 272 с.

Допоміжна література

1. План розвитку ОЕС України на 2017 – 2026 рр. ДП НЕК «Укренерго» 2016 108 с. Режим доступу: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2016/12>
2. Енергетична стратегія України на період до 2030 р.: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 №1071. Режим доступу: <http://mpe.kmu.gov.ua/>
3. Про схвалення енергетичної стратегії України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність»: Розпорядження Кабміну України від 18.08.2017 р. №605-р. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/>
4. Електронний ресурс:<http://energetika.in.ua/books-3/>
5. Схеми електричних з'єднань власних потреб. URL:<https://stad-files.net/preview/51999501>
6. Дмитренко О.О., Заколяжний В.В. Автоматичне введення резерву магістралі резервного живлення власних потреб електростанції. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2018, №2. С.44-50
7. Mykhaylo Seheda, Nazar Ravlyk. Modeling of self-excitation of electric networks auxiliaries, under post-fault condition. Modern Electric Power Systems: MEPS 15 International Conference. Wroclaw, Poland. July 6-9, 2015. Scopus 2016.
8. Бардик Є.І., Бондаренко В.І. Експлуатація та режими роботи електростанцій. Навчальний посібник. КПІ ім. Ігоря Сикорського, 2023. 37с.

Інформаційні ресурси

1. Сайт дистанційної освіти УПА
2. <https://www.youtube.com/@ENERGOOSVITA>

Зміст силябусу відповідає робочій програмі навчальної дисципліни.

Завідувач кафедри

Артем ЧЕРНІОК