



українська інженерно-педагогічна академія

факультет енергетики, енергозберігаючих технологій і автоматизації
енергетичних процесів

кафедра фізики, електротехніки та електроенергетики

Монтаж, ремонт і діагностика електрообладнання

(силабус курсу)

Харків 2020

Кафедра	Кафедра Фізики, електротехніки та електроенергетики Department of Physics, electrical engineering and power engineering http://peeuepa.mozello.com/
Назва навчальної дисципліни	Монтаж, ремонт і діагностика електрообладнання Installation, repair and diagnostics of electrical equipment Навчальна дисципліна ведеться українською мовою
Рівень вищої освіти	Бакалавр
Викладач (-і)	к.т.н., доцент Костянтин Бровко (лекційні, практичні та лабораторні заняття); посилання на профайл викладача: http://peeuepa.mozello.com/sklad-kafedri/brovko-kju/ ; контактний телефон: 0501042284; електронна пошта: brovkokonstantin@gmail.com .
Сторінка дисципліни в системі дистанційної освіти УІПА	http://do.uipa.edu.ua/
Консультації	Очні консультації . к.т.н., доцент Бровко Костянтин Юрійович, щосереди та щоп'ятниці 14 ⁰⁰ -15 ⁰⁰ в ауд. 110/1 Он лайн- консультації: Усі запитання можна надсилати на електронну пошту к.т.н., доцента Бровка Костянтина Юрійовича, вказану в цьому силабусі.

1. Коротка анотація до курсу - Безперервний розвиток промисловості зумовлює високі темпи зростання обсягів електромонтажних робіт по спорудженню нових, розширенню, технічного переозброєння і реконструкції діючих електроустановок та цілих підприємств. Зріст виробництва і підвищення продуктивності праці неможливі без комплексної механізації та автоматизації, основною енергетичною базою яких є електрифікація. При спорудженні нових і реконструкції діючих підприємств виконується великий обсяг робіт з монтажу електротехнічного обладнання та енергетичних установок. Електромонтажні роботи - завершальний етап будівництва, який визначає терміни введення об'єктів в експлуатацію. Необхідна надійність електроустановок, їх збереження, скорочення непланових простоїв, а також забезпечення високих техніко-економічних показників, визначаються їх рівнем і правильною експлуатацією. Тому організація ремонтних робіт і правильний профілактичний догляд за електроустановками мають важливе значення. Отримані знання, вміння та навички, в процесі вивчення дисципліни, враз необхідні інженеру-електрику при проведенні різних видів робіт з монтажу, налагодження, ремонту і експлуатації електрообладнання підприємств усіх галузей промисловості.

Оволодіння матеріалом курсу дозволить:

- мати здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу;
- мати здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання;
- усвідомити необхідність підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування;
- мати здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.

2. Мета та завдання (цілі) курсу - Мета викладання навчальної дисципліни полягає у тому, щоб на основі принципів комплексних засобів монтажу, ремонту та діагностики електрообладнання, засвоїти технології електромонтажних робіт та вміти застосовувати їх для конкретної виробничої ситуації та вибрати найбільш ефективний спосіб застосування викладеного матеріалу для певного виду електроустановок.

Завдання вивчення дисципліни:

- вивчення нормативної та технічної документацією в області монтажу, налагодження та ремонту електрообладнання;
- отримання студентами інформації про види електрообладнання, що застосовуються на сучасних підприємствах, способах їх монтажу, налагодження та ремонту;
- навчання методам виявлення основних дефектів електрообладнання і способів їх усунення;
- опанування сутності техніко-економічних показників експлуатації електрогосподарства.

3. Формат навчальної дисципліни - *Змішаний (blended)*

4. Результати навчання

Очікувані результати навчання (ПР)	Складові результатів навчання
Виконувати технічне обслуговування, наладку, регулювання і перевірку електрообладнання	- уміння обґрунтовано підбирати матеріали в ході технічного обслуговування, налагодження, регулювання і перевірки електрообладнання; - уміти вибирати ефективні технології і раціональні способи виконання професійних завдань з діагностики та контролю технічного стану електрообладнання
Прогнозувати відмови, визначати ресурси, виявляти дефекти в роботі електрообладнання	- знати та уміти застосовувати різноманітні прогностичні метод для визначення відмов, дефектів і ресурсів електрообладнання; - уміти виявляти відповідальність за достовірність результатів при діагностиці електрообладнання.
Оформляти документацію, необхідну для	- уміти забезпечувати відповідність методів і результатів контролю стану електрообладнання діючої нормативно-технічної документації;

Очікувані результати навчання (ПР)	Складові результатів навчання
діагностики, ремонту та здачі в експлуатацію електрообладнання	- уміти використовувати нормативно-технічну документацію для діагностики електрообладнання і надання висновків про його стан.

5. Обсяг курсу

Види навчальних занять	Кількість годин (кредитів)	Форми поточного та підсумкового контролю
Лекції	30	<i>Опитування</i>
Практичні заняття	14	<i>Результати виконання практичних розрахункових завдань</i>
Лабораторні заняття	16	<i>Захист результатів лабораторних досліджень</i>
Самостійна робота	120	<i>Виконання завдань в системі ДО</i>
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
2020/2021	3	5 (осінь)	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	вибіркова (В)

7. Пререквізити – засвоєння навчального матеріалу таких дисциплін:

- вступ до фаху;

- фізика;
- електротехніка, вимірювання та метрологічне забезпечення;
- електричні машини і апарати;
- охорона праці та безпека життєдіяльності.

8. Постреквізити – результати навчання в подальшому використовуються у засвоєнні таких дисциплін як:

- електропостачання;
- релейний захист та автоматизація енергосистем;
- системи заземлення та блискавкозахисту;
- перетворювальна техніка енергосистем.

9. Технічне й програмне забезпечення та/або обладнання – лабораторні стенди: «Дослідження роботи схем прямого пуску асинхронного двигуна», «Випробування асинхронного двигуна з комутаційною апаратурою після монтажу», «Випробування асинхронного двигуна після ремонту», «Перевірка та підготовка до експлуатації асинхронного двигуна», «Монтаж електропроводки у житлових приміщеннях» «Тепловізійна діагностика електричних машин і апаратів».

10. Політики курсу - Політика курсу будується на засадах академічної доброчесності

<https://mon.gov.ua/storage/app/media/npa/5a1fe9d9b7112.pdf>

<https://drive.google.com/file/d/1fyh2uMJczxJ8shq9LYB9Rhs2TFsbT9bF/view>

та у відповідності зі основними напрямками стратегії розвитку академії

<http://www.uipa.edu.ua/ua/general-information/stratehiia-rozvytku-uipa>

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.			
1	Лекція 1	Загальні питання монтажу, ремонту та діагностики електрообладнання	2
	Лекція 2	Монтаж, ремонт та діагностика внутрішніх електричних мереж	2
	Самостійна робота 1	Доповнити конспект лекцій	15
2	Лекція 3	Монтаж кабельних та повітряних ліній напругою до 10 кВ	4
	Практичне заняття 1	Застосування технічної документації на виконання електромонтажних робіт. Заповнення технологічної карти монтажу електрообладнання.	2
	Лабораторна робота 1	Дослідження роботи схем прямого пуску асинхронного двигуна	4
	Лабораторна робота 2	«Випробування асинхронного двигуна з комутаційною апаратурою після монтажу»,	4
	Самостійна робота 2	Доповнити конспект лекцій	15
3	Лекція 4	Монтаж, ремонт та діагностика електричних машин	2
	Лекція 5	Монтаж, ремонт та діагностика електрообладнання трансформаторних підстанцій	2
	Практичне заняття 2	Визначення місць пошкодження в кабельних лініях	2
	Самостійна робота 3	Доповнити конспект лекцій	15
4	Лекція 6	Монтаж, ремонт та діагностика апаратури керування	4
	Практичне заняття 3	Застосування інструкцій з експлуатації електродвигунів	2
	Самостійна робота 4	Доповнити конспект лекцій. Виконання завдання в системі ДО	15
Всього за змістовий модуль 1 – 90 год. (лекцій – 16 год., ПЗ – 6 год., ЛР – 8 год., СР – 60 год.)			

Змістовий модуль № 2.			
5	Лекція 7	Організація експлуатації електроустаткування	2
	Лекція 8	Експлуатація внутрішніх цехових мереж і освітлювального електроустаткування	2
	Практичне заняття 4	Опис принципу роботи і схем підключення контрольно - вимірювальних приладів	2
	Лабораторна робота 3	Випробування асинхронного двигуна після ремонту	4
	Самостійна робота 5	Доповнити конспект лекцій	15
6	Лекція 9	Експлуатація кабельних ліній і повітряних ліній електропередач	2
	Лекція 10	Експлуатація електроприводів	2
	Практичне заняття 5	Опис послідовності випробувань трансформаторів після монтажу	2
	Лабораторна робота 4	Монтаж електропроводки у житлових приміщеннях	4
	Самостійна робота 6	Доповнити конспект лекцій	15
7	Лекція 11	Експлуатація трансформаторних підстанцій	2
	Лекція 12	Експлуатація електроустаткування цивільних споруд	2
	Практичне заняття 6	Побудова схем живлення мережі освітлення	2
	Самостійна робота 7	Доповнити конспект лекцій	15
8	Лекція 13	Експлуатація спеціальних електроустановок	2
	Практичне заняття 7	Застосування інструкцій по експлуатації пускорегулювальної апаратури	2

	Самостійна робота 8	Доповнити конспект лекцій. Виконання завдання в системі ДО	15
Всього за змістовий модуль 2 – 90 год. (лекцій – 14 год., ПЗ – 8 год., ЛР – 8 год., СР – 60 год.)			
Всього з навчальної дисципліни – 180 год. (лекцій – 30 год., ПЗ – 14 год., ЛР – 16 год., СР – 120 год.)			

12. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання: Навчальна дисципліна оцінюється за 100-бальною шкалою. Робота здобувача впродовж семестру/екзамен (іспит) - 73/27

Шкала оцінювання з навчальної дисципліни

№	Види робіт здобувача	Оцінка
1.	Робота на лекціях (конспект лекцій)	0-30
2.	Захист лабораторних робіт	0-20
3.	Розрахунок та захист розрахункових робіт	0-23
4.	Екзамен	0-27
	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:

- 1) Відпрацювання усіх лабораторних робіт;
- 2) Розрахункові роботи не менше, ніж 10 балів з 20 можливих.
- 3) Робота здобувача впродовж семестру оцінено не менше, ніж на 15 балів.

13. Питання до екзамену/заліку

1. Перелічіть, які роботи виконуються на першій та другій стадії електромонтажних робіт.
2. Визначте, що є індустріалізацією електромонтажних робіт.
3. Дайте визначення функціональної та структурної схем.

4. Сформулюйте, що представляє собою принципова схема
5. Дайте визначення електричної схеми.
6. Перелічите, які види електричних схем ви знаєте.
7. Визначте, що вказує схема підключення та розрахункова схема.
8. Перелічите умовні графічні позначення в схемах електричних машин.
9. Перелічите умовні графічні позначення в схемах електропостачання та підстанцій.
10. Перелічите умовні графічні позначення в схемах контактних з'єднань.
11. Опишіть технологію з'єднання пластмасових оболонок кабелів.
12. Визначте, у якому випадку виконують з'єднання опресуванням.
13. Опишіть технологію з'єднання опресуванням.
14. Визначте, у якому випадку виконують з'єднання паянням.
15. Опишіть технологію з'єднання паянням способом подвійної скрутки.
16. Опишіть технологію з'єднання паянням способом поливу розплавленим припоєм.
17. Опишіть технологію монтажу, ремонту та діагностики пристроїв блискавкозахисту будівель.
18. Опишіть технологію захисту підземних металевих споруд від корозії.
19. Опишіть технологію захисту від перенапруг.
20. Визначте, які види блискавкоприймачів застосовують для блискавко захисту.
21. Опишіть технологію монтажу чавунних сполучних муфт.
22. Опишіть технологію монтажу епоксидних муфт.

23. Опишіть технологію монтажу свинцевих муфт.
24. Опишіть технологію монтажу кабельних заробок.
25. Опишіть техніку безпеки при монтажу, ремонті та діагностиці кабельних ліній.
26. Опишіть технологію монтажу, ремонту та діагностики трубчастих розрядників.
27. Опишіть технологію монтажу, ремонту та діагностики заземлення повітряної лінії електропередачі.
28. Опишіть особливості монтажу, ремонту та діагностики повітряної лінії електропередачі напругою до 1 кВ..
29. Опишіть техніку безпеки при монтажу, ремонті та діагностиці повітряної лінії електропередачі.
30. Опишіть правила транспортування, приймання та зберігання трансформаторів.
31. Опишіть методи вимірювання кута діелектричних втрат.
32. Опишіть порядок збірки радіаторів трансформаторів.
33. Надайте характеристику, як виконується монтаж перемикаючих пристроїв трансформатора, розширювача і газового реле.
34. Опишіть монтаж реле рівня масла.
35. Опишіть монтаж ошиновки трансформатора.
36. Опишіть техніку безпеки при монтажу, ремонті та діагностиці трансформаторної підстанції.
37. Опишіть техніку безпеки при монтажу, ремонті та діагностиці електричних машин.
38. Опишіть технологію монтажу, ремонту та діагностики електричних машин.
39. Визначте, що перевіряє приймальна комісія при прийманні в експлуатацію заново змонтоване електроустаткування.
40. Визначте, в яких нормативних документах вказані обов'язкові норми мінімальної освітленості для цехів

промислових підприємств.

41. Наведіть основні правила техніки безпеки при експлуатації освітлювальних установок.
42. Наведіть приклад оперативного перемикавання.
43. Визначте, який порядок технічного обслуговування релейного захисту та електроавтоматики.
44. Надайте характеристику наявній документації при здачі релейного захисту та електроавтоматики в експлуатацію.
45. Надайте перелік захисних засобів, що застосовуються при обслуговуванні трансформаторної підстанції.
46. Опишіть правила експлуатації розподільчого пристрою.
47. Визначить особливості обслуговування розподільчих пристроїв напругою до 1000 В.
48. Перелічіть апарати, які відносяться до апаратури управління.
49. Опишіть порядок проведення технічного обслуговування апаратів управління.
50. Опишіть порядок проведення поточного ремонту апаратів управління.
51. Опишіть порядок визначення несправностей асинхронних двигунів.
52. Опишіть порядок ремонту електродвигуна, якщо він не запускається.
53. Опишіть порядок визначення несправностей двигунів постійного струму.
54. Опишіть порядок поточного ремонту обмоток електродвигунів.
55. Визначте, який персонал здійснює контроль електроустаткування цивільних споруд.
56. Визначте вимоги техніки безпеки при ремонті внутрішньо-цехових електромереж, джерел світла.
57. Опишіть порядок виконання ремонту внутрішньо-цехових електромереж, джерел світла під напругою.
58. Визначте обсяг поточного ремонту заземлювальних пристроїв.

59. Наведіть основні несправності виводів трансформаторів та способи їх ремонту.
60. Наведіть основні несправності перемикачів трансформаторів та способи їх ремонту.

14. Рекомендована література та інформаційні ресурси

Основна (базова) література

1. Правила устройства электроустановок ПУЕ. - Х.: ТОВ "Індустрія" 2007.- 416с
2. ДНАОП 0.00-1.32-01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. – К.: ВП "ГРАНМНА", 2001. – 117 с.
3. Иванов и др. Справочник по монтажу распределительных устройств выше 1 кВ на электростанциях и подстанциях. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 304 с.
4. . ДНАОП 0.00-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. – К.: АТ "Київська книжкова фабрика", 1998. – 380 с

Додаткова (допоміжна) література

1. Костин В. Н. Монтаж и эксплуатация оборудования систем электроснабжения: Учеб. пособие. - СПб.: СЗТУ, 2004 - 184 с.
2. Куценко, Г.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок: практическое пособие / Г.Ф. Куценко. - Мн.: Дизайн ПРО, 2006. - 472 с.
3. Скибин Ю. Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок: Учеб. для проф. учеб. заведений / Ю. Д. Скибин, М. Ю. Скибин – М.: Высш. шк., 2003. – 462с.
4. Куценко Г.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок. – Минск, 2006. – 472с.
5. Справочник по строительству и реконструкции ЛЭП 0,4-750кВ 2007г

Інформаційні ресурси

1. <http://do.uipa.edu.ua/>
2. Каталог електротехнічної продукції. – К.: ПРОСВИТ, 2009. – 16 с.
3. Каталог: Все для производства электротехнического оборудования и электрификации в промышленном и гражданском строительстве. НТЦ “Харьков реле комплект”. Режим доступа: <http://http://www.ntc.com.ua./page-id-47.html>.

Зміст силабусу відповідає робочій програмі навчальної дисципліни.

Завідувач кафедри _____ к.т.н., доцент Артем Чернюк