

УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ

Факультет Енергетики, енергозберігаючих технологій та автоматизації енергетичних процесів

Кафедра Фізики, електротехніки і електроенергетики

СИЛАБУС

МОНТАЖ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ЕНЕРГОСИСТЕМ

Харків 2020

Кафедра	Кафедра Фізики, електротехніки і електроенергетики Department of Physics, electrical engineering and power engineering http://peeuepa.mozello.com/
Назва навчальної дисципліни	Монтаж та експлуатація електрообладнання енергосистем Installation and exploitation of power supply systems Навчальна дисципліна ведеться українською мовою
Рівень вищої освіти	Молодший бакалавр
Викладач (-і)	к.т.н., доцент Бровко Костянтин Юрійович (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 УПА	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 спорудження нових, розширення, 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, вкрай 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 аналізувати проектні рішення, пов'язані з підбором, експлуатацією технологічного обладнання та устаткування галузі/сфери відповідно до спеціалізації;
- мати здатність застосовувати професійні педагогічні та галузеві знання в роботі з робітниками енергетичної галузі;
- мати здатність до аналізу технічного стану енергетичного обладнання.

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
ПР 01. Володіти інформацією чинних нормативно-правових документів, законодавства, галузевих стандартів професійної діяльності в установах, на виробництвах, організаціях галузі/сфери (відповідно до спеціалізації).	- уміння: визначати актуальність нормативноправовий документації в професійній діяльності; застосовувати сучасну наукову професійну термінологію; - уміння оформляти документацію для організації робіт і за результатами випробувань діючих електроустановок з урахуванням вимог техніки безпеки; - уміння здійснювати комутацію в електроустановках за принциповими схемами; - уміння читати і виконувати робочі креслення електроустановок; - уміння аналізувати нормативні правові акти при складанні технологічних карт на монтаж електрообладнання;
ПР 06. Аналізувати та оцінювати ризики, проблеми у професійній діяльності й обирати ефективні шляхи їх вирішення.	- уміння планувати і проводити профілактичні огляди електрообладнання; - уміння складати калькуляції витрат на виробництво і реалізацію продукції; - уміння складати кошторисну документацію, використовуючи нормативно-справочну літературу; - уміння розраховувати основні показники продуктивності праці

ПР 14. Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення типових завдань в енергетичній галузі.	- уміння виробляти електричні вимірювання на різних етапах експлуатації електроустановок; - уміння контролювати режими робіт електроустановок; - уміння виявляти і усувати несправності електроустановок; - уміння виконувати розрахунок електричних навантажень; - уміння здійснювати вибір електрообладнання на різних рівнях напруги; - 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
ПР 15. Емпатійно взаємодіяти, відповідати за прийняття рішень в межах своєї компетенції, дотримуватися стандартів професійної етики.	- уміння: організовувати роботу колективу і команди; взаємодіяти з колегами, керівництвом, клієнтами в ході професійної діяльності - уміння готувати проектну документацію на об'єкт з використанням персонального комп'ютера
АР 1. Уміти інструктувати з питань монтажу, ремонту та експлуатації енергетичного обладнання.	- уміти інструктувати виконавців робіт на робочих місцях; - уміти проводити первинний, повторний, позаплановий, поточний інструктаж та навчання робітників безпечним методам роботи на робочих місцях; - уміти вести журнал інструктажів з охорони праці.
АР 2. Уміти вибирати та застосовувати засоби діагностики та експлуатації енергетичного обладнання.	- уміти здійснювати контроль за своєчасною атестацією робітників, які обслуговують енергетичне обладнання; - уміти здійснювати допуск до роботи за нарядом-допуском на закріпленій за електромонтером ділянці; - уміти контролювати дотримання робітниками правил ПТЕ та ПТБ.

5. Обсяг курсу

Види навчальних занять	Кількість годин (кредитів)	Форми поточного та підсумкового контролю
Лекції	22	<i>Опитування</i>
Практичні заняття	10	<i>Результати виконання практичних розрахункових завдань</i>
Лабораторні заняття	4	<i>Захист результатів лабораторних досліджень</i>
Самостійна робота	84	<i>Виконання завдань в системі ДО</i>
Всього	120 (4 кредита)	Підсумковий контроль: залік

6. Ознаки навчальної дисципліни:

Навчальний рік	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність (спеціалізація), освітня програма (за необхідністю)	Нормативна / вибіркова
2020/2021	2	3 (осінь)	Спеціальність: 015.08 Професійна освіта (Енергетика) 015.33 Професійна освіта (Енергетика, електротехніка та електромеханіка) Освітня програма: Професійна освіта (Енергетика)	нормативна (Н)

7. Пререквізити – засвоєння навчального матеріалу таких дисциплін:

- вступ до фаху та виробниче навчання;
- фізика;
- основи енерго та ресурсозбереження.

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

- розрахунок параметрів енергооб'єктів.

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».

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/strategiia-rozvytku-uipa>

11. Календарно-тематичний план (схема) навчальної дисципліни

№ тижня	Вид і номер заняття	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	К-ть годин
Змістовий модуль № 1.			
1	Лекція 1	Вступна лекція	2
	Самостійна робота 1	Доповнити конспект лекцій	4
2	Лекція 2	Монтаж гнучкого шинування ВРП	2
	Практичне заняття 1	Знайомство з апаратурою для випробувально - налагоджувальних робіт	2
	Самостійна робота 2	Доповнити конспект лекцій	6
3	Лекція 3	Монтаж жорсткого шинування ВРП	2
	Самостійна робота 3	Доповнити конспект лекцій	7
4	Лекція 4	Монтаж та експлуатація повітряних вимикачів	2
	Практичне заняття 2	Монтаж внутрішніх електричних мереж. Тросові електропроводки	2
	Самостійна робота 4	Доповнити конспект лекцій. Виконання завдання в системі ДО	8
Всього за змістовий модуль 1 – 37 год. (лекцій – 8 год., ПЗ – 4 год., СР – 25 год.)			
Змістовий модуль № 2.			
5	Лекція 5	Монтаж та експлуатація масляних вимикачів	2
	Самостійна робота 5	Доповнити конспект лекцій	7
6	Лекція 6	Монтаж та експлуатація роз'єднувачів, відокремлювачів і короткозамикачів	2
	Практичне заняття 3	Монтаж кабельних ліній напругою до 10 кВ	2
	Лабораторна робота 1	Випробування електродвигуна з комутаційними апаратами після монтажу	4

	Самостійна робота 6	Доповнити конспект лекцій	9
7	Лекція 7	Монтаж та експлуатація вимірювальних трансформаторів струму і напруги	2
	Самостійна робота 7	Доповнити конспект лекцій	8
8	Лекція 8	Монтаж та експлуатація високочастотних загороджувачів, конденсаторів і нелінійних обмежувачів перенапруги	2
	Самостійна робота 8	Доповнити конспект лекцій	9
9	Лекція 9	Монтаж та експлуатація ЗРП 6 - 10 кВ з комплектних пристроїв заводського виготовлення	2
	Самостійна робота 9	Доповнити конспект лекцій	8
10	Лекція 10	Монтаж та експлуатація ЗРП генератора напруги 10-20 кВ електричних станцій	2
	Практичне заняття 4	Монтаж повітряних ліній електропередачі напругою до 10 кВ	2
	Самостійна робота 10	Доповнити конспект лекцій	9
11	Лекція 11	Монтаж та експлуатація обладнання ЗРП 110-220 кВ	2
	Практичне заняття 5	Монтаж електрообладнання трансформаторних підстанцій	2
	Самостійна робота 11	Доповнити конспект лекцій. Виконання завдання в системі ДО	9
Всього за змістовий модуль 2 – 83 год. (лекцій – 14 год., ПЗ – 6 год., ЛР – 4 год., СР – 59 год.)			
Всього з навчальної дисципліни – 120 год. (лекцій – 22 год., ПЗ – 10 год., ЛР – 4 год., СР – 84 год.)			

12. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання: Навчальна дисципліна оцінюється за 100-бальною шкалою.

Шкала оцінювання з навчальної дисципліни

№	Види робіт здобувача	Оцінка
1.	Робота на лекціях (конспект лекцій)	0-30
2.	Захист лабораторних робіт	0-30
3.	Розрахунок та захист розрахункових робіт	0-20
4.	Проходження тесту в системі ДО	0-20
	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 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. Перелічіть, які види електричних схем ви знаєте.
7. Визначте, що вказує схема підключення та розрахункова схема.
8. Перелічіть умовні графічні позначення в схемах електричних машин.
9. Перелічіть умовні графічні позначення в схемах електропостачання та підстанцій.
10. Перелічіть 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 перемикання.
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. Перелічите 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 Чернюк Артем Михайлович