

	СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «СУЧАСНІ СИСТЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ» Рівень вищої освіти: Другий (магістерський) Спеціальність: <u>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</u> Рік навчання: <u>1-й, семестр 2-й</u> Кількість кредитів ECTS: <u>4 кредитів</u> Назва кафедри: <u>Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</u> Мова викладання: <u>українська</u>
Лектор курсу	д.т.н., професор Михалевич В. М.
Контактна інформація лектора (e-mail)	<u>Vmykhal@gmail.com</u>

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Сучасні системи відновлення електрообладнання» є вибірковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 120 годин: лекції – 24 год., практичні заняття – 22 год., самостійна робота – 96 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Основні положення навчальної дисципліни можуть застосовуватися при проходженні практики, подальшому навчанні на магістерському рівні вищої освіти та фаховій діяльності.

Призначення навчальної дисципліни

Дисципліна «Сучасні системи відновлення електрообладнання» надає здобувачам теоретичні знання та практичні навички з діагностики, ремонту та відновлення електричних машин, апаратури та обладнання енергетичних систем.

Курс охоплює сучасні методи технічного діагностування, прогнозування залишкового ресурсу, технології відновлення пошкоджених компонентів та заходи щодо подовження терміну експлуатації електрообладнання. Здобувачі вивчатимуть принципи оцінки технічного стану обладнання, способи ремонту та модернізації, а також використання цифрових технологій і автоматизованих систем для контролю параметрів

електричних пристроїв.

В результаті вивчення дисципліни Здобувачі набувають компетентностей у сфері технічного обслуговування та відновлення електрообладнання, що дозволяє їм ефективно здійснювати аналіз, діагностику та оптимізацію процесів ремонту та експлуатації енергетичних систем.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування у здобувачів знань та навичок, необхідних для забезпечення надійності та ефективності роботи електрообладнання шляхом застосування сучасних методів діагностики, ремонту та відновлення.

Основні аспекти курсу включають: ознайомлення з технологіями аналізу та прогнозування технічного стану електрообладнання, вивчення методів виявлення та усунення дефектів, застосування інноваційних матеріалів і технологій для продовження терміну служби обладнання, а також впровадження автоматизованих систем контролю та управління станом електрообладнання. Вивчення дисципліни дозволяє здобувачам стати фахівцями, здатними здійснювати комплексне технічне обслуговування та підвищувати надійність електротехнічних систем.

Завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями дисципліни є: оволодіння сучасними методами діагностування та відновлення електрообладнання, освоєння технологій ремонту та продовження експлуатаційного ресурсу електротехнічних пристроїв, впровадження новітніх методів автоматизованого моніторингу технічного стану обладнання.

Здобувачі також отримують навички аналізу та оцінки надійності електрообладнання, що дозволяє їм розробляти та впроваджувати ефективні системи діагностики та ремонту. Засвоєння дисципліни надає можливість здобувачам застосовувати отримані знання для забезпечення безперебійної роботи електроенергетичних систем, підвищення ефективності їхнього функціонування та зниження експлуатаційних витрат.

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКИХ НАБУВАЄ ЗДОБУВАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен сформувати такі програмні компетентності:

Інтегральна компетентність (ІК):

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, проведення досліджень або здійснення інновацій, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК3. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК7. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК10. Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.

предметні) компетентності (ФК):

ФК1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК3. Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.

ПРН2. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.

ПРН3. Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у

ПРН8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

ПРН9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ПЛАН ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№	Назви теми	Форми організації навчання та кількість годин		Самостійна робота, кількість годин
		лекційні заняття	практичні заняття	
1	Вступ до дисципліни та загальні поняття: Основні терміни, класифікація електрообладнання, причини зношування та актуальність його відновлення.	2	2	8
2	Методи діагностики та оцінка технічного стану: Види діагностичних досліджень, інструментальні методи аналізу, прогнозування залишкового ресурсу.	2	2	8
3	Сучасні технології ремонту електрообладнання: Відновлення електричних машин, трансформаторів, генераторів та комутаційної апаратури.	2	2	8
4	Інноваційні матеріали у процесах відновлення: Нові технології нанесення покриттів, використання композитних матеріалів та методи відновлення провідників.	2	2	8
5	Автоматизовані системи моніторингу та діагностики: Використання цифрових технологій для оцінки стану обладнання в реальному часі.	2	2	8
6	Методи продовження експлуатаційного строку: Оцінка залишкового ресурсу, регламентне обслуговування, методи модернізації.	2	2	8
7	Особливості ремонту та модернізації силових трансформаторів: Основні дефекти, методи їх усунення, підвищення енергоефективності.	2	2	8
8	Відновлення електродвигунів та генераторів: Технології перемотування, балансування, заміна ізоляційних матеріалів.	2	2	8
9	Діагностика та ремонт комутаційної апаратури: Методи відновлення вимикачів, контакторів та роз'єднувачів.	2	2	8
10	Екологічні аспекти та економічна ефективність відновлення: Зниження негативного впливу на довкілля, економічна доцільність ремонтних робіт.	2	2	8
11	Нормативно-правове забезпечення технічного обслуговування: Основні стандарти та нормативні	2	1	10

№	Назви теми	Форми організації навчання та кількість годин		Самостійна робота, кількіс
	документи у сфері ремонту електрообладнання.			
12	Практичні аспекти впровадження програм ремонту та оцінювання знань: Організація сервісного обслуговування, планування ремонтних робіт, контроль якості та підсумкова атестація.	2	1	10
Разом		24	24	100

Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота здобувача є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у вільний від обов'язкових занять час.

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Самостійна робота здобувача організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання (гугл-презентації).

Виконання самостійної роботи здобувачами здійснюється під час виконання окремих завдань на практичних заняттях, вирішенні тестових завдань та виконанні індивідуального завдання.

Індивідуальне завдання повинно мати практичне спрямування та носити творчий, дослідницький, науковий характер. Тип індивідуального завдання – презентація, доповідь, наукове дослідження, ситуаційне завдання, реферат.

Під час роботи над індивідуальними завданнями, розв'язуванням задач не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними.

Види самостійної роботи

№з/п	Вид самостійної роботи	Години	Терміни виконання	Форма та метод контролю
1	Опрацювання питань, що виносяться на самостійне вивчення	28	Протягом семестру	Усне та письмове опитування, обговорення проблемних питань
2	Підготовка до лекційних та практичних занять (робота з інформаційними джерелами: опрацювання першоджерел)	20	Протягом семестру	Усне та письмове опитування, тестовий контроль, вирішення ситуаційних задач, обговорення проблемних питань
3	Індивідуальне завдання	28	1 раз на	Захист індивідуального

№з/п	Вид самостійної роботи	Години	Терміни виконання	Форма та метод контролю
			семестр	завдання, обговорення, виступ з презентацією
4	Підготовка до контрольних робіт заходів	24	2 рази на семестр	Тестування
Разом		100		

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Сінчук І.О., Бойко С.М. Системи накопичення електричної енергії. Кривий Ріг, 2020. 219 с.
2. Михалевич В.М., Штуць А.А., Колісник М.А. Дослідження процесів штампування обкочуванням за рахунок аналізу моделювання деформовності матеріалу заготовок. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2023. № 3 (122). С. 22-34.
3. Павленко Т.П., Шавкун В.М., Козлова О.С., Лукашова Н.П. Сучасні електромехатронні комплекси і системи. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. 102 с.
4. Міронов Д.В. Підвищення ефективності експлуатації обладнання тягових підстанцій електрифікованих залізниць постійного струму. Дніпро: ДПТ, 2020. 220 с.
5. Кузнецов С.В. Особливості комбінованих енергосистем з відновлюваними джерелами енергії. Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2020. 200 с.
6. Касаткіна І.В., Бойко С.М., Жуков О.А. Інтелектуальні системи електропостачання. Київ: ВНТУ, 2023. 151 с.
7. Петров В. П. Синтез і оптимізація електромагнітних систем. Миколаїв: МДУ, 2024. 310 с.
8. Воронін А. М. Теорія електромагнітних полів і методи їх синтезу. Київ: Логос, 2024. 350 с.

Додаткова література

1. Кузнецов В. М., Литвиненко М. І. Основи синтезу електромагнітних систем. Харків: ХНУРЕ, 2021. –280 с.
2. Бондаренко С. В., Ковальчук О. О. Електричні машини та трансформатори: теорія і практика синтезу. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2022. 230 с.
3. Каплун В.В. Формування технологічних структур енергонезалежних громад. Київ: Міністерство інфраструктури України, 2024. 180 с.
4. Кузнецов С.В. Відновлювані джерела енергії. Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2024. 250 с.

5. Юрченко О.М. Інтелектуальні системи електропостачання. Київ: Інститут електродинаміки НАН України, 2023. 151 с.

6. Кулініч О.О., Таран В.Ю. Методики і стратегії відновлення електрообладнання в енергетичних системах. Черкаси: Черкаський національний університет, 2021. 160 с.

7. Борисенко І.М., Мірошніченко В.А. Електричні машини та апарати в енергетичних мережах. Львів: Львівська політехніка, 2022. 210 с.

8. Прокопенко О.В., Даниленко М.А. Інтелектуальні технології відновлення енергетичних систем. Київ: Видавництво НТУУ «КПІ», 2020. 195 с.

Інформаційні ресурси

1. Пошук наукової літератури за різними галузями знань та різними джерелами. URL: <https://scholar.google.com.ua/>

2. Курси технічного напрямку Udacity. URL: www.udacity.com

3. Платформа по курсам технічного напрямку. URL: <https://www.coursera.org/>

4. Система пошуку у відкритих архівах України. URL: <https://oai.org.ua/>

5. Глобальна наукова пошукова система, яка здійснює пошук інформації по національних та міжнародних наукових базах даних та порталах. URL: <https://www.icsti.org/>

6. Бібліотека BASE університету Білефельд (Німеччина). URL: <https://www.base-search.net/>

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

	Вид навчальної діяльності	Бали
Атестація 1		
1	Участь у дискусії на лекційних та практичних заняттях	10
2	Виконання аудиторних та домашніх завдань	5
3	Написання реферату (есе) за заданою проблематикою	5
4	Виконання контрольних робіт, тестування	5
5	Індивідуальні та групові творчі завдання (з презентацією за заданою проблемною тематикою, дослідницькі проекти)	5
	Всього за атестацію 1	30
Атестація 2		
6	Участь у дискусії на лекційних та практичних заняттях	10
7	Виконання аудиторних та домашніх завдань	5

	Вид навчальної діяльності	Бали
8	Написання реферату (есе) за заданою проблематикою	5
9	Виконання контрольних робіт, тестування	5
10	Індивідуальні та групові творчі завдання (з презентацією за заданою проблемною тематикою, дослідницькі проекти)	5
	Всього за атестацію 2	30
	Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності	10
	Підсумкове тестування	30
	Разом	100

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів отримав менше 35 балів, то він не допускається до заліку. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Під час виконання навчальних завдань, завдань контрольних заходів недопустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними, інформація про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності – достовірною; у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей мають бути посилення на джерела інформації з дотриманням норм законодавства про авторське право і суміжні права.

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Переведення балів внутрішньої 100-бальної шкали в національну здійснюється у відповідності до шкали.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для заліку
90-100	A	зараховано
82-89	B	зараховано
75-81	C	
66-74	D	
60-65	E	зараховано
35-59	FX	незараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни