

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
ім. С.З. Гжицького
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра електротехнічних систем



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми
«Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
к.т.н., доцент

 Сергій КОРОБКА

**СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Теоретичні основи електротехніки»**

освітньо-професійна програма
«Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»,
спеціальність 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»,
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ



Левонюк Віталій Романович

Електронна пошта: vitaliy_levoniuk@ukr.net

Профіль у Scopus ID: 57200150731

Профіль у Google Scholar <https://scholar.google.com.ua/citations?user=xVREBaYAAAAJ&hl=ua>

Телефон +380680095428 (Viber)
+380669764568

Завідувач кафедри електротехнічних систем Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького, кандидат технічних наук, доцент. Викладач з 10-річним досвідом, автор та співавтор понад 100 наукових статей, 30 навчально-методичних розробок.

Сфера наукових інтересів: математичне моделювання процесів та систем у задачах електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ЛЬВІВ 2025

Опис дисципліни

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

Освітньо-професійна програма «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень

Кількість кредитів – 8

Рік підготовки (семестр) – 2 рік (IV семестр), 3 рік (V семестр)

Компонента освітньої програми: обов'язкова

Мова викладання: українська

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Теоретичні основи електротехніки» належить до циклу професійної підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика». Вона є фундаментальною базою для розуміння принципів роботи електротехнічних пристроїв і систем, які використовуються у виробництві, перетворенні, передачі та споживанні електричної енергії, зокрема з відновлюваних джерел.

У курсі розглядаються закономірності електричних і магнітних явищ, методи аналізу електричних кіл постійного, змінного та несинусоїдного струмів, основи теорії трифазних систем, чотириполюсників, ліній з розподіленими параметрами та електромагнітних полів.

Вивчення дисципліни формує у здобувачів наукове мислення, аналітичні навички та здатність застосовувати фундаментальні принципи електротехніки для розв'язання практичних завдань у сфері гідроенергетики та відновлюваних джерел енергії.

Метою вивчення дисципліни є формування у здобувачів системи базових знань з електричних і магнітних явищ, закономірностей та методів аналізу електричних кіл і полів, необхідних для подальшого опанування професійних дисциплін і вирішення інженерних задач у сфері відновлюваної та гідроенергетики.

Завдання навчальної дисципліни передбачають:

- ❖ ознайомлення з фундаментальними законами електромагнетизму та їхнім застосуванням до аналізу електричних кіл;
- ❖ формування навичок побудови та розрахунку лінійних та нелінійних електричних кіл постійного, змінного та несинусоїдного струмів;
- ❖ вивчення принципів утворення та властивостей трифазних систем електричних струмів;
- ❖ опанування методів аналізу чотириполюсників, довгих ліній та систем з розподіленими параметрами;
- ❖ засвоєння основ теорії електромагнітного поля та її прикладного значення для аналізу електротехнічних систем;

❖ розвиток уміння застосовувати теоретичні знання для моделювання, розрахунку та оптимізації електротехнічних процесів у відновлюваній енергетиці.

Пререквізити: для успішного опанування курсу «Теоретичні основи електротехніки» необхідно володіти знаннями із курсів: «Фізика», «Вища математика».

Постреквізити: вивчення дисципліни «Теоретичні основи електротехніки» створює підґрунтя для опанування наступних компонент бакалаврської освітньої програми, зокрема «Електричні машини та апарати», «Основи електроприводу», «Електропостачання», «Релейний захист електротехнічних установок». Отримані знання та компетентності особливо важливі під час виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт, проходження практики та розроблення комплексних проєктів.

Відповідно до освітньо-професійної програми «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» вивчення дисципліни забезпечує набуття здобувачами таких компетентностей та програмних результатів навчання:

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
1	2
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
Фахові (спеціальні) компетентності	СК9. Здатність здійснювати моделювання електротехнічних об'єктів і технологічних процесів виробництва, передачі та розподілу електричної енергії, проводити експерименти з обробкою й аналізом результатів.
	СК10. Здатність вирішувати проблеми якості в енергетичній галузі.
	СК13. Здатність застосовувати методики вибору енергетичного обладнання та устаткування об'єктів відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики.
	СК14. Проектувати обладнання відновлюваних джерел енергії, гідроелектростанцій, гідроакumuлюючих електростанцій.
	СК15. Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.
Програмні результати навчання (ПРН)	ПРН5. Використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач професійної діяльності.
	ПРН8. Систематизовані знання і розуміння ключових аспектів та концепцій в галузі відновлюваної енергетики та гідроенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.
	ПРН11. Розробляти проєкти згідно із визначеними та описаними вимогами до конструкцій, технологічних схем, режимів роботи обладнання, характеристик енергетичних ресурсів, відповідних матеріалів, що застосовуються при аналізі процесів і проектуванні енергетичних установок і апаратів перетворення відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики, а також технічними умовами та іншими нормативними документами.

	ПРН14. Обирати та використовувати придатні методи та засоби вимірювань для визначення значень технологічних параметрів процесів та режимів роботи енергетичного обладнання відповідно до стандартів і вимог метрологічної служби України.
	ПРН15. Вміти виконувати енергетичні розрахунки енергетичних об'єктів відновлюваної енергетики та гідроенергетики, вибирати тип і розміри основного і допоміжного обладнання.
	ПРН21. Знати існуючі конструкції обладнання та устаткування призначеного для перетворення енергії відновлюваних джерел в електричну та інші види енергій.
	ПРН22. Знати заходи підтримки та зміни режимів роботи систем електроживлення, об'єктів відновлюваної енергетики, систем блискавкозахисту та захисту від перенапруг.
	ПРН23. Знати фактори, що призводять до виникнення незворотних процесів в устаткуванні та обладнанні електричних станцій та об'єктів відновлюваної енергетики та гідроенергетики.

Зміст навчальної дисципліни

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст
1	Тема 1. Основи теорії електричних кіл постійного струму 1.1 Основні поняття про лінійні та нелінійні електричні кола постійного струму 1.2 Фундаментальні закони електротехніки 1.3 Методи аналізу електричних кіл із зосередженими параметрами (класичний метод та метод контурних струмів) 1.4 Метод вузлових напруг, еквівалентних перетворень та накладання. Баланс потужності в електричних колах
2	Тема 2. Електричні кола змінного синусоїдного струму 2.1 Параметри синусоїдних напруг, ЕРС та струмів 2.2 Миттєві, комплексні миттєві, діючі, комплексні діючі та середні значення синусоїдних струмів, напруг та ЕРС 2.3 Зв'язок напруги, струму та потужності на резисторі, індуктивності і ємності у колі синусоїдного струму 2.4 Векторні діаграми напруг та струмів для резистора, індуктивності та ємності. 2.5 Послідовне, паралельне з'єднання резистора, індуктивності та ємності у колі синусоїдного струму 2.6 Трикутники напруг, струмів, опорів, провідностей та потужностей 2.7 Методи аналізу складних електричних кіл синусоїдного струму у символічній формі 2.8 Електричні кола синусоїдного струму із взаємоіндуктивними зв'язками 2.9 Резонансні явища в електричних колах синусоїдного струму 2.10 Баланс активної та реактивної потужності у колах синусоїдного струму
3	Тема 3. Електричні кола з несинусоїдними струмами 3.1 Поняття про вищі гармоніки 3.2 Умови періодичності несинусоїдних функцій 3.4 Розкладання несинусоїдних функцій в гармонійний ряд 3.5 Визначення коефіцієнтів функцій ряду Фур'є 3.6 Властивості несинусоїдних функцій. Коефіцієнти, які характеризують несинусоїдні напруги 3.7 Електричні фільтри вищих гармонік напруг та струмів. Вибір параметрів фільтрів вищих гармонік
4	Тема 4. Чотириполюсники

	4.1 Основні поняття про чотириполюсники та види рівнянь чотириполюсників 4.2 Заступні схеми та вхідний опір чотириполюсників. Визначення коефіцієнтів чотириполюсників
8	Тема 5. Трифазні електричні кола 5.1 Поняття про трифазні електричні кола 5.2 Переваги трифазних кіл над трьома однофазними 5.3 Генерування трифазних ЕРС одним генератором 5.4 Основні схеми сполучення трифазних електричних кіл та їх характеристики 5.5 Умови симетрії трифазних електричних кіл 5.6 Вищі гармоніки у трифазних електричних колах 5.7 З'єднання трифазних електричних кіл зіркою з нульовим проводом 5.8 Фазні та лінійні напруги і струми трифазних кіл з'єднаних зіркою 5.9 З'єднання трифазних електричних кіл трикутником. Фазні та лінійні напруги і струми трифазних кіл з'єднаних трикутником 5.10 Векторні діаграми напруг та струмів трифазних кіл. Потужності у трифазних електричних колах та схеми їх вимірювання 5.11 Методи розрахунку симетричних та несиметричних трифазних електричних кіл
9	Тема 6. Перехідні процеси у лінійних електричних колах 6.1 Причини виникнення перехідних процесів в електричних колах 6.2 Перший та другий закони комутації в електричних колах 6.3 Основи класичного методу розрахунку перехідних процесів у лінійних електричних колах 6.4 Порядок виконання розрахунку перехідних процесів в електричних колах 6.5 Розрахунок перехідних процесів у гілці з послідовно з'єднаних резистора та індуктивності і резистора та ємності, приєднаних до джерела постійної напруги 6.6 Розрахунок перехідних процесів у вітці з послідовним сполученням резистора, індуктивності та конденсатора приєднаної до джерела постійної напруги 6.7 Режим вмикання та вимикання віток в розгалужених електричних колах з джерелами постійної напруги.
10	Тема 7. Електричні кола з розподіленими параметрами 7.1 Рівняння лінії з розподіленими параметрами. Параметри лінії з розподіленими параметрами 7.2 Розв'язання системи диференціальних рівнянь довгої лінії 7.3 Параметри та характеристики довгої лінії 7.4 Натуральна потужність довгої лінії
11	Тема 8. Електромагнітне поле 8.1 Електростатичне поле та його параметри 8.2 Електромагнітне поле постійного струму 8.3 Електромагнітне поле та його основні параметри.

Методи навчання. Система контролю та оцінювання результатів навчання

Навчання з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, які поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами) форми. Використання методів проблемно-орієнтованих і дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, уміння працювати в команді й приймати ефективні управлінські рі-

шення. Ефективність забезпечується залученням сучасних цифрових інструментів, програмних засобів для планування й контролю, а також роботи з професійною літературою та науковими публікаціями.

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється проведенням поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється під час практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання відповідних завдань. Форми проведення поточного контролю – усне та письмове опитування, тестовий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання на завершальному етапі вивчення дисципліни. Підсумковим контролем в обидвох семестрах є екзамен.

Оцінювання здійснюється за національною шкалою – «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» та за шкалою ECTS.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 - 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно	не зараховано

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Для екзамену 1

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100 балів)				Підсумковий тест	Сума
T1	T2	T3	T4	іспит	100
40	10			50	

Для екзамену 2

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)				Підсумковий тест	Сума
T5	T6	T7	T8	іспит	100
40		10		50	

T1, T2 ... T18 – теми

Рекомендована література

Основна

1. Маляр В. С. Теоретичні основи електротехніки. Електричні кола : навч. посібник. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2012. 312 с.
2. Чабан В. Електромагнетнеі кола: навч. посіб. Львів: Вид-во Тараса Сороки, 2011. 234 с.
3. Чабан В. Й. Теоретична електротехніка. Поле: навч. посіб. Львів: Вид-во Тараса Сороки, 2008. 182 с.

Допоміжна

4. Бойко В. С., Бойко В. В. Теоретичні основи електротехніки: підручник. Київ: ІВЦ Видавництво “Політехніка”, 2004. 272 с.
5. Малинівський С. М. Загальна електротехніка: навчальний посібник. Львів: НУ «ЛП», 2001. 596 с.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Віртуальне навчальне середовище ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького – <https://moodle.lnup.edu.ua/course/view.php?id=11010> .
3. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:
 - 3.1. Electrical4U: Learn Electrical & Electronics Engineering: сайт-блог із великою кількістю статей на тему електротехніки, в тому числі електричних машин і апаратів URL: <https://www.electrical4u.com> .
 - 3.2. All About Circuits (англ.). Доступні пояснення основ електротехніки, електричних мереж, методи аналізу кіл. URL: <https://www.allaboutcircuits.com/> .
 - 3.3. PhET Interactive Simulations (Університет Колорадо): Інтерактивні симуляції електричних кіл, напруги, опору, потужності URL: <https://phet.colorado.edu> .
 - 3.4. Electrical Engineering Portal (англ.), URL: <https://electrical-engineering-portal.com>
4. Бібліотеки: Львівського ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького м. Дубляни, НУ «Львівська політехніка», Львівська національна наукова бібліотека України ім. В. Стефаника, м. Львів.