

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 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» другого (магістерського) рівня вищої освіти

д.т.н., професор

Андрій ЧАБАН

СИЛАБУС

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Проектування систем електропостачання»

освітньо-професійна програма
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»,
спеціальність G3 «Електрична інженерія»,
другий (магістерський) 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=](https://scholar.google.com.ua/citations?user=xVREBaYAAAAJ&hl=ua)

[xVREBaYAAAAJ&hl=ua](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.

Опис дисципліни

Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність G3 «Електрична інженерія»

Освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Рівень вищої освіти: другий (магістерський) рівень

Кількість кредитів – 6

Рік підготовки, семестр – 1 рік, II семестр

Компонента освітньої програми: обов'язкова

Мова викладання: українська

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Проектування систем електропостачання» спрямована на формування у здобувачів другого (магістерського) рівня освіти системних знань, професійних умінь та навичок із розроблення, аналізу, оптимізації та техніко-економічного обґрунтування систем електропостачання різних об'єктів енергетики, промисловості та комунального господарства.

У процесі вивчення дисципліни студенти набувають компетентностей із розрахунку електричних навантажень, вибору трансформаторів, комутаційно-захисної апаратури та провідників, розроблення схем зовнішнього та внутрішнього електропостачання, аналізу показників надійності та якості електроенергії. Особлива увага приділяється використанню сучасного програмного забезпечення для автоматизованого проектування (*CAD/CAE*) та комп'ютерного моделювання електричних мереж і систем.

Дисципліна забезпечує теоретичну та практичну підготовку магістрів до самостійного вирішення інженерних та науково-технічних завдань у сфері електропостачання, а також до виконання курсового і кваліфікаційного магістерського проектування.

Метою вивчення освітньої компоненти «Проектування систем електропостачання» формування у здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти системних знань, практичних навичок та професійних компетентностей, які необхідні для самостійного проектування, техніко-економічного обґрунтування, оптимізації та аналізу систем електропостачання промислових підприємств, енергетичних об'єктів та населених пунктів із урахуванням вимог енергоефективності, надійності, електромагнітної сумісності та стандартів безпеки.

Завдання навчальної дисципліни передбачають:

- ❖ надання знань щодо методів розрахунку електричних навантажень та вибору параметрів елементів систем електропостачання різного рівня напруги;
- ❖ формування вмінь розробляти, обґрунтовувати й оптимізувати схеми зовнішнього та внутрішнього електропостачання промислових об'єктів;
- ❖ ознайомлення з методами вибору трансформаторів, комутаційно-захисної апаратури, провідників та компенсуючих пристроїв;

- ❖ розвиток навичок проведення техніко-економічних розрахунків та аналізу показників якості електроенергії;
- ❖ засвоєння принципів забезпечення надійності, безпеки та стійкості систем електропостачання;
- ❖ формування вмінь застосовувати сучасне програмне забезпечення для автоматизованого проектування (CAD/CAE) та комп'ютерного моделювання режимів електричних мереж.

Пререквізити: для успішного опанування курсу «Проектування систем електропостачання» необхідно володіти знаннями із курсів: «Фізика», «Математика», «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини та апарати», «Основи електропостачання», «Основи проектування електротехнічних установок», «Математичне моделювання електротехнічних систем», «Теорія і технологія наукових досліджень».

Відповідно до освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» вивчення дисципліни забезпечує набуття здобувачами таких компетентностей та програмних результатів навчання:

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
1	2
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні проблеми і задачі під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій. ❖ Здатність працювати автономно та в команді.
Програмні результати навчання	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ❖ Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. ❖ Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів. ❖ Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

Зміст навчальної дисципліни

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст
1	Тема 1. Розрахунок електричних навантажень 1.1 Розрахунок навантажень цехової мережі 1.2 Розрахунок освітлювальних навантажень 1.3 Розрахунок навантажень підприємства
2	Тема 2. Вибір і розміщення підстанцій 2.1 Розрахунок потужності трансформаторів ГПП 2.2 Вибір цехових ТП

	2.3 Вибір місць для розміщення підстанцій
3	Тема 3. Розрахунок зовнішнього електропостачання 3.1 Вибір варіантів схем зовнішнього електропостачання 3.2 Аналіз надійності зовнішнього електропостачання 3.3 Техніко-економічний аналіз зовнішнього електропостачання
4	Тема 4. Розрахунок внутрішньозаводського електропостачання 4.1 Вибір схеми та основних елементів заводської мережі 4.2 Розрахунок струмів КЗ 4.3 Перевірка вибраних вимикачів
5	Тема 5. Розрахунок електропостачання цеху 5.1 Вибір схеми цехової мережі 5.2 Вибір комутаційно-захисної апаратури та провідників цехової мережі 5.3 Розрахунок струмів КЗ у мережах напругою до 1000 В 5.4 Перевірка чутливості та селективності захисту цехових мереж
6	Тема 6. Техніко-економічні розрахунки пристроїв компенсації реактивної потужності 6.1 Порядок оплати за реактивну електроенергію. 6.2 Вибір компенсуювальних пристроїв
7	Тема 7. Розрахунки показників якості електричної енергії 7.1 Розрахунок відхилень напруги 7.2 Розрахунок знижень напруги 7.3 Розрахунок несиметрії напруг 7.4 Розрахунок несинусоїдності напруг

Методи навчання. Система контролю та оцінювання результатів навчання

Навчання з дисципліни «Проектування систем електропостачання» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, які поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами) та активні форми (групові проекти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій, аналіз кейсів). Використання проблемно-орієнтованих та дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, вміння працювати в команді й приймати ефективні управлінські рішення.

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. Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену.

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 проєкту (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:

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)							Підсумковий тест (екзамен)	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	50 балів	100
9	9	9		5		18		

T1, T2 ... T7 – теми.

Рекомендована література

Базова

1. Бурбело М. Й. Проектування систем електропостачання. Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2005. 148 с.

2. Єрмолаєв с. О., Яковлев В. Ф., Мунтян В. О., Козирський В. В. та ін. Проектування систем електропостачання в АПК. Мелітополь: Люкс, 2009. 570 с.

3. Кулик В. В., Тептя В. В., Бурикін О. Б., Сікорська О. В. Типові рішення при проектуванні електричних мереж напругою 110 – 330 кВ. Вінниця: ВНТУ, 2018. 110 с.

Допоміжна

4. Бабаєв М. М., Блиндюк В. С., Супрун О. Д. Проектування систем електропостачання залізниць. Харків: УкрДУЗТ, 2019. 291 с.

5. Маліновський А. А., Хохулін Б. К. Основи електроенергетики та електропостачання: підручник. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2009. 436 с.

6. Рудницький В.Г. Внутрішньоцехове електропостачання. Курсове проектування: навчальний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2012. 280 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=10969> .

3. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:

3.1. Національний стандарт України (ДСТУ, ПУЕ, ПБЕЕС), електронна база нормативних документів URL: <https://online.budstandart.com> .

3.2. Міненерго України, офіційний сайт Міністерства енергетики URL: <https://www.mev.gov.ua> .

3.3. Офіційний сайт Державного підприємства «Національна енергетична компанія «Укренерго» – технічна інформація про структуру, режими роботи, стандарти, показники надійності та перспективи розвитку електроенергетичних систем України. URL: <https://ua.energy/> .

3.4. Портал Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України (Держенергоефективності) – сучасні нормативи, новини галузі, аналітичні матеріали щодо оптимізації енергоспоживання URL: <https://saee.gov.ua/> .

3.5. IEEE Xplore Digital Library (розділ Power and Energy) – відкриті огляди, статті та матеріали про сучасні технології проектування, Smart Grid, розподілені мережі, електричну безпеку та якість енергії. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/browse/> .

4. Бібліотеки: Львівського ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького м. Дубляни, НУ «Львівська політехніка», Львівська національна наукова бібліотека України ім. В. Стефаника, м. Львів.