

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
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
«Електромагнітна сумісність»**

ОП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
спеціальність

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Рівень вищої освіти – другий (магістерський) рівень

ВИКЛАДАЧ



Чабан Андрій Васильович

Електронна пошта:
Профіль у *Google Scholar*

atchaban@gmail.com
https://scholar.google.com.ua/citations?user=xVREBaYAAAAJ&hl=ru
+380679291114

Телефон

Професор кафедри електротехнічних систем Львівського національного університету природокористування, доктор технічних наук, професор. Досвід педагогічної роботи – 25 років, автор та співавтор понад 150 наукових публікацій, з них три монографії, понад 20 навчально-методичних розробок.

Сфера наукових інтересів: електромеханічне перетворення енергії в складних динамічних системах, математичне моделювання динамічних процесів у задачах електротехніки, прикладної механіки та термодинаміки.

Опис дисципліни

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Рівень вищої освіти: другий (магістерський) рівень

Кількість кредитів – 3

Рік підготовки, семестр – 1 рік, I семестр

Компонента освітньої програми: вибіркова

Мова викладання: українська

У межах зазначеної дисципліни курсу здобувачі вищої освіти на другому (магістерському) рівні вищої освіти формують загальні та спеціальні компетентності. Загалом ця дисципліна передбачає вивчення загальних основ теорії електромагнітної сумісності та взаємного електромагнітного впливу між елементами електротехнічних систем як на коловому, так і на польовому рівні. Також, дисципліна передбачає ознайомлення з найбільш використовуваними методами урахування електричних та магнітних явищ, які задіяні під час урахування взаємного впливу між елементами електротехнічних та електроенергетичних систем з урахуванням сучасних підходів до реалізацій поставлених задач. Під час вивчення курсу студентами буде розглянуто особливості побудови математичних моделей електричних, магнітних та електромагнітних кіл, що є основою електротехнічних пристроїв, а також методи реалізації задач електромагнітної сумісності на підставі побудованих моделей.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення дисципліни «Електромагнітна сумісність» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів: «Фізика», «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини та апарати», «Математичне моделювання електротехнічних систем».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Предметом вивчення освітньої компоненти «Електромагнітна сумісність» є теоретичні, методичні та практичні аспекти передбачені освітньо-кваліфікаційною характеристикою, технологічними умовами і нормами, встановленими у галузі електричної інженерії.

Метою вивчення освітньої компоненти «Електромагнітна сумісність» є формування у студентів системи теоретичних і практичних знань для подальших підходів до аналізу взаємовпливу електромагнітних полів в елементах електротехнічних систем, а відтак встановлення ступеню їх електромагнітної сумісності, що в кінцевому варіанті дасть змогу алгоритмічної реалізації поставлених задач аналізу досліджуваних пристроїв та систем.

Основними завданнями освітньої компоненти «Електромагнітна сумісність» є набуття здобувачами знань для розв'язування практичних задач електромагнітних взаємовпливів на основі побудованих математичних моделей елементів електротехнічних систем у прикладних задачах електротехніки, електроенергетики та електромеханіки.

Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/4	Тема 1. Основні відомості про електромагнітну сумісність	Знати: основні терміни та визначення електромагнітної сумісності; логарифмічні відносні характеристики; рівні завад; основні типи та діапазони електромагнітних завад; синфазні та протифазні завади.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 2. Класифікація джерел електромагнітних завад	Знати: як здійснити опис періодичних завад у частотній і часовій формах; як представити неперіодичні функції часу у частотній формі; спектри періодичних та імпульсних процесів; шляхи передачі електромагнітних завад.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 3. Джерела електромагнітних завад	Знати: класифікацію джерел електромагнітних завад; джерела вузькосмугових завад; вплив завад на мережі електропередач; джерела широкосмугових імпульсних завад; джерела широкосмугових перехідних завад.	Питання, лабораторна робота
2/0	Тема 4. Механізми виникнення та вплив завад	Знати: механізми передачі завад; гальванічний вплив завад; ємнісний вплив завад; екранування ліній	Питання
2/2	Тема 5. Пасивні пристрої придушення завад	Знати: які є фільтри завад; про елементи фільтрів; про мережеві фільтри; про обмежувачі перенапруг; про захисні елементи	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 6. Визначення електромагнітної обстановки на об'єкті	Знати: задачі визначення ЕМО; програми робіт по визначенню ЕМО; вплив завад на кабелі; про імпульсні завади при перехідних процесах в контурах високої напруги; про імпульсні завади при ударах блискавки	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 7. Електромагнітна сумісність технічних пристроїв у вузлах навантаження електричних мереж	Знати: вплив кривої форми струму на роботу обладнання; статичні перетворювачі – джерело гармонік; вплив гармонік на роботу систем електрозабезпечення; вплив резонансів на системи електрозабезпечення	Питання, лабораторна робота

Навчальний контент
Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ЗК 4	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ФК 9	Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів і систем.
ПРН 1	Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного, електромеханічного обладнання, засобів традиційної та відновлювальної енергетики й відповідних комплексів і систем
ПРН 2	Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних, електромеханічних системах традиційної та відновлювальної енергетики, при їх комп'ютерному моделюванні.
ПРН 3	Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів у електроенергетичних, електротехнічних, електромеханічних системах і системах традиційної та відновлювальної енергетики

Рекомендована література

Базова

1. Жежеленко І. В., Шидловський А. К., Півняк Г. Г., Саєнко Ю. Л. Електромагнітна сумісність у системах електропостачання: підручник. Донецьк: Нац. гірнич. ун-т, 2009. 319 с.

2. Dugan R. C., Mc Granaghan M. F., Santoso S., Beaty W. H. Electrical Power System Quality. Mc Graw-Hill. 2004. 521 с.

Допоміжна

3. ДСТУ EN 61000-3-2:2015 Електромагнітна сумісність. Частина 3-2. Норми. Норми на емісію гармонік струму (для сили вхідного струму обладнання не більше ніж 16 А на фазу) (EN 61000-3-2:2014, IDT).

4. ДСТУ EN 50160:2014 Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загальної призначеності. (На заміну ДСТУ EN50160:2010).

5. Півняк Г. Г., Шидловський А. К., Кігель Г. А., Рибалко А. Я., Хованська О. І. Особливі режими електричних мереж. Дніпропетровськ: НГА України, 2004. 375 с.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет:

2.1 <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D1%96%D1%82%D>

[0%BD%D0%B0 %D1%81%D1%83%D0%BC%D1%96%D1%81%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C](https://org2.knuba.edu.ua/mod/book/view.php?id=30903)

2.2 <https://org2.knuba.edu.ua/mod/book/view.php?id=30903>

2.3 https://tecko.com.ua/uk/certification_needed/electromagnetic-compatibility

2.4 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1077-2015-%D0%BF#Text>

2.5 <https://ukrstandart.net/posluhy/mizhnarodna-sertyfikatsiia/se-markuvannia/dyrektyva-2014-30-eu-elektromahnitna-sumisnist>

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100 балів)							Сума
Розділ 1				Розділ 2			100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	
18	16	16		18	16	16	

T1, T2 ... T7 – теми