

Силабус курсу:

Навчальна дисципліна Електромагнітна сумісність та
якість електричної енергії



Ступінь вищої освіти:	магістр
Спеціальність:	1 4 1 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Рік підготовки:	1
Семестр викладання:	1
Кількість кредитів ЄКТС:	6
Мова(-и) викладання:	українська
Вид семестрового контролю	залік

Автор курсу та лектор:

к.т.н., доц., Філімоненко Ніна Миколаївна

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

доцент кафедри електричної інженерії

посада

kostiantyn.kun@gmail.com	+38(095)8984294	Skype: nfilimonenko	211А НК,
електронна адреса	телефон	месенджер	за розкладом консультації

Анотація навчального курсу

Цілі вивчення курсу:

Предмет вивчення – Електромагнітна сумісність (ЕМС) об'єднує такі електромагнітні явища, як радіоперешкоди, що впливають на мережі, перенапруги, паразитні зв'язки, фон промислової частоти, вплив заземлення та ін. Згідно стандарту УОЕ 0870 ЕМС визначається як спроможність технічних засобів функціонувати із заданою якістю в даній електромагнітній обстановці і не створювати неприпустимих електромагнітних завад іншим технічним пристроям.

Мета викладання курсу – формування компетентностей з забезпечення електромагнітної сумісності систем електропостачання технічними та організаційними методами.

Мета виконання самостійної роботи – придбання студентами навичок самостійної роботи з навчальною та навчально-технічною літературою, вивчення матеріалу розділів дисципліни, що не охоплені лекціями та виконання курсового проекту знижувальної підстанції. формування систематичних знань про електричну частину усіх типів електростанцій та підстанцій

Результати навчання:

Знати:

- електромагнітну обстановку в системах електроспоживання й чинники, що впливають на неї;
- аналізувати та відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексах та системах у тому числі при їх комп'ютерному моделюванні;
- дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України та імплементації енергетичної системи до ENSTO-E. –
- розуміти необхідність системного підходу до забезпечення електромагнітної сумісності технічних засобів в електричних мережах середнього і високого класів 4 напруги;
- основні вимоги, що пред'являються до перешкодостійкості сучасної апаратури вторинних ланцюгів устаткування підстанції.

Вміти:

- формулювати вимоги до техніко-економічних показників системи забезпечення електромагнітної сумісності відповідно до наявної електромагнітної обстановки;
- застосовувати інженерні методи розрахунку і вибору засобів захисту від перешкод
- синтезувати фільтруючі пристрої для електротехнічних споживачів різноманітного призначення;
- визначати необхідність проведення організаційно-технічних заходів щодо поліпшення електромагнітної обстановки і підвищення електромагнітної сумісності.

Передумови до початку вивчення:

Базові знання з дисциплін "Вища математика", «Теоретичні основи електротехніки», «Електротехнічні матеріали», «Електроніка та мікросхемотехніка»

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 6	Галузь знань: 14 - Електрична інженерія 141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	Професійна
	Спеціальність: 141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	
Модулів – 2	Спеціалізація:	Рік підготовки:
Змістових модулів – 2	Електротехнічні системи електроспоживання	1-й

Індивідуальне завдання: відсутнє		Семестр
Загальна кількість годин -180		1-й
		Лекції
		28 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 6	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	Лабораторні
		14 год.
		Самостійна робота
		138год
		Індивідуальні завдання: відсутнє
		Вид контролю: залік

Набуті компетентності

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів наступних компетентностей: проводити оцінку завад, мінімізувати паразитні зв'язки електротехнічних систем, досліджувати електричні системи та мережі на завадостійкість, впроваджувати завадостійке обладнання, оцінювати якість електричної енергії.

Структура курсу

Змістовний модуль 1.

ТЕМА 1. Основні терміни і визначення електромагнітної сумісності. Відносні характеристики та рівні завад

ТЕМА 2. Класифікація джерел електромагнітних завад

ТЕМА 3. Джерела електромагнітних завад

ТЕМА 4. Пасивні пристрої придушення завад

ТЕМА 5. Визначення електромагнітної обстановки на об'єкті

Змістовний модуль 2.

ТЕМА 1. Фільтрокомпенсуючі засоби.

ТЕМА 2. Електромагнітна сумісність технічних пристроїв у вузлах навантаження електричних мереж

ТЕМА 3. Екологічні і техногенні впливи полів

ТЕМА 4. Якість електричної енергії

Методи контролю

Поточний контроль проводиться у формі письмового або комп'ютерного тестування при захисті звітів до лабораторних робіт.

Модульний контроль проводиться у вигляді тестування на тижнях модульного контролю.

Контроль самостійного вивчення окремих тем дисципліни проводиться в формі перевірки конспектів та при захисті лабораторних робіт.

Методичне забезпечення

1. Робоча програма навчальної дисципліни.
2. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт.
3. Методичні вказівки щодо самостійної роботи.

Рекомендована література

1. Электромагнитная совместимость потребителей [текст]: Э45 моногр. / И.В. Жежеленко, А.К. Шидловский, Г.Г. Пивняк и др. – М.: Машиностроение, 2012. – 350 с.
2. 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).
3. ДСТУ EN 50160:2014 Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загальної призначеності. (На заміну ДСТУ EN50160:2010).
4. 3. Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution system. A Power Quality Standard (ISBN: 978-0-5807-4103-6): BS EN 50160:2010. – [Dated 31 August 2010]. – London, UK: European standard, 2010. – 38 p.
5. Жежеленко И.В., Короткевич М.А. Электромагнитная совместимость в электрических сетях. Минск: Вышэйшая школа, 2012. – 197 с.
6. Пивняк Г.Г., Шидловский А.К., Кігель Г.А., Рыбалко А.Я., Хованська О.І. Особливі режими електричних мереж. – Дніпропетровськ: НГА України, 2004. – 375 с.
7. Электромагнитная сумісність у системах електропостачання: Підручник / І.В. Жежеленко, А.К. Шидловський, Г.Г. Пивняк, Ю.Л. Саєнко. – Д.: Нац. гірнич. ун-т, 2009. – 319 с.: іл.
8. Аррилага Д., Брэдлі Д., Боджер П. Гармоники в электрических системах. М.: Энергоатомиздат, 1990. – 320 с.
9. 6. ГОСТ 13109-97. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – М.: Стандартиформ, 1997. – 60 с.
10. Расчеты показателей электромагнитной совместимости [текст]: Э45 Учебное пособие / Г.Г. Пивняк, И.В. Жежеленко, Ю.А. Папаика — Д.: Национальный горный университет, 2014. — 114 с.
11. Шваб А. Электромагнитная совместимость : А. Шваб; пер. с нем. / В. Д. Мазина и С. А. Спектор. - Под. ред. И. П. Кужекина. [2-е изд., перераб. и доп.]. - М. : Энергоатомиздат, 1998. - 480 с.
12. Э. Хабигер Электромагнитная совместимость. Основы обеспечения её в технике : пер. с нем. Э. Хабигер, И. П. Кужекина ; Под. ред. Б. К. Макимова. - М. : Энергоатомиздат, 1995. - 304 с.
13. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле : учебник для электротехнич., энергетич., приборостроит. спец. вузов, Л. А. Бессонов. - [8-е изд., перераб. и доп.]. - Высш. шк., 1986. - 263 с.

Оцінювання курсу

Знання студентів на *заліку* оцінюються як з теоретичної, так і з практичної підготовки. Результати іспиту оцінюються відповідно до прийнятої уніфікованої університетської шкали: 40 балів від загальної 100-бальної при цьому:

0–13 балів: Студент виявляє слабке уявлення про електричну частину станцій і підстанцій, призначення і будову електричних апаратів, які використовуються на електростанціях; не може зрозуміти умову найпростіших задач.

14-19 балів: Студент має фрагментарні уявлення з предмета вивчення і може відтворити окремі його частини; знає лише основні параметри електричних апаратів електростанцій та підстанцій, але не розуміє їх призначення; не може самостійно вирішувати навіть нескладні задачі.

20-27 балів: Студент чітко описує будову та принцип дії електричних апаратів, які використовуються на електростанціях та підстанціях; знає їх технічні характеристики; може самостійно вирішувати лише прості задачі .

28-29 балів: Студент за допомогою викладача відтворює окремі частини начального теоретичного матеріалу, дає визначення основних параметрів електричної частини станцій і підстанцій; відтворює схеми електричних апаратів, що розглядалися в курсі; самостійно вирішує прості задачі, задачі середньої важкості розв'язує за допомогою викладача.

30-32 бала: Студент самостійно відтворює значну частину навчального матеріалу, розуміє призначення та знає технічні характеристики, але допускає несуттєві помилки при описі схем та конструкції.; самостійно вирішує задачі середньої важкості.

33-39 балів: Студент самостійно відтворює фактичний і теоретичний навчальний матеріал, пояснює суть явищ і процесів, знає класифікацію, технічні характеристики та призначення всіх складових частин електричної частини станції та підстанцій, але допускає неточності; самостійно вирішує складні задачі, задачі підвищеної складності розв'язати самостійно не може.

39-50 балів: Студент вільно володіє засвоєними знаннями і використовує їх у нестандартних ситуаціях, самостійно оцінює суть явищ і процесів, знає класифікацію, технічні характеристики та призначення всіх складових частин електричної частини станції та підстанцій, має системні знання з предмета, аргументовано використовує їх, у тому числі в проблемних ситуаціях; самостійно знаходить і використовує інформацію згідно з поставленим завданням.

За повністю виконані завдання студент може отримати визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
Участь в обговоренні на лекціях	10
Опитування під час лабораторних занять (усно та письмово)	10
Тести	10
Індивідуальне завдання	20
Залік	50
Разом	100

Шкала оцінювання студентів

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	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 з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Політика курсу

Плагіат та академічна доброчесність:

Студент може пройти певні онлайн-курси, які пов'язані з темами дисципліни, на онлайн-платформах. При поданні документу про проходження курсу студенту можуть бути перезаліковані певні теми курсу та нараховані бали за завдання.

Під час виконання завдань студент має дотримуватись політики академічної доброчесності. Запозичення мають бути оформлені відповідними посиланнями. Списування є забороненим.

Завдання і заняття:

Всі завдання, передбачені програмою курсу мають бути виконані своєчасно і оцінені в спосіб, зазначений вище. Аудиторні заняття мають відвідуватись регулярно. Пропущені заняття (з будь-яких причин) мають бути відпрацьовані з отриманням відповідної оцінки не пізніше останнього тижня поточного семестру. В разі поважної причини (хвороба, академічна мобільність тощо) терміни можуть бути збільшені за письмовим дозволом декана.

Поведінка в аудиторії:

На заняття студенти вчасно приходять до аудиторії відповідно до діючого розкладу та обов'язково мають дотримуватися вимог техніки безпеки.

Під час занять студенти:

- не вживають їжу та жувальну гумку;
- не залишають аудиторію без дозволу викладача;
- не заважають викладачу проводити заняття.

Під час контролю знань студенти:

- є підготовленими відповідно до вимог даного курсу;
- розраховують тільки на власні знання (не шукають інші джерела інформації або «допомоги» інших осіб);
- не заважають іншим;
- виконують усі вимоги викладачів щодо контролю знань.