

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О.М. БЕКЕТОВА**

Кафедра «Електропостачання міст»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету електропостачання і
освітлення міст



(Поліщук В. М.)
“3” 062015 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ППв 09а. Електромагнітна сумісність в системах електропостачання

галузь знань 0507 Електротехніка та електромеханіка

магістерська програма 8.05070103 Електротехнічні системи електроспоживання

факультет Електропостачання і освітлення міст

2014 – 2015 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

Робоча програма з дисципліни «Електромагнітна сумісність в системах електропостачання» для студентів за магістерською програмою 8.05070103 «Електротехнічні системи електроспоживання».

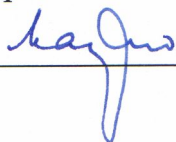
Розробники: ст. викл. кафедри електропостачання міст Бородин Д.В.



Робочу програму схвалено на засіданні випускової кафедри електропостачання міст.

Протокол № 9 від "03" червня 201_р.

Завідувач випускової кафедри _____ (Маляренко В.А.)



Програма відповідає формі Робочої програми навчальної дисципліни, що затверджена Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01.

Методист НМВ



(Солнышкин) "18" 05 2015 р.

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 201_

© Бородин Д.В., 201_ рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників ↓↓↓	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	-
Кількість кредитів 5	Вибіркова	Рік (роки) підготовки	
		1-й	-
		Семестр(и)	
Загальна кількість годин – 150	Галузь знань: 0507 Електротехніка та електромеханіка	Лекції, год.:	
		34	-
Модулів – 1	Галузь знань: 0507 Електротехніка та електромеханіка	Практичні, семінарські, год.:	
		34	-
Змістових модулів (ЗМ) – 2	Галузь знань: 0507 Електротехніка та електромеханіка	Лабораторні, год.:	
		-	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 10-й сем. – 4; самостійної роботи студента: 10-й сем. – 4,8	Фахове спрямування: Магістерська програма: 8.05070103 Електротехнічні системи електроспоживання	Самостійна робота, год.:	
		82	-
		Індивідуальні завдання:	
Індивідуальне (науково-дослідне) завдання: -	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	-	-
		Вид контролю:	
		екзамен	-

Примітка.

Питома вага кількості аудиторних годин в загальному обсязі дисципліни становить 45%;

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування знань про електромагнітну сумісність обладнання в системах електропостачання, електромагнітне становище на об'єктах електроенергетики, електромагнітні завади та засоби захисту від них.

Завдання: ознайомити з основними типами, джерелами та характеристиками електромагнітних завад; засобами захисту від гармонік та інших завад; навчити визначати електромагнітну обстановку на об'єктах електроенергетики.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні поняття електромагнітної сумісності та завадостійкості обладнання в системах електропостачання, характер електромагнітних впливів;
- основні джерела, типи і можливі діапазони значень електромагнітних завад, механізми їхньої появи;
- завадоподавлюючі і захисні засоби;
- правила визначення електромагнітної обстановки на об'єктах електроенергетики;
- джерела гармонік, вплив гармонік на системи електропостачання, засоби обмеження рівнів гармонік напруг і струмів;
- екологічні аспекти електромагнітної сумісності.

вміти:

- аналізувати електромагнітну завадну обстановку;
- рішати задачі в галузі ЕМС і завадостійкості;
- визначати характер та параметри завад;
- визначати засоби захисту від завад;
- визначати відповідність рівня вищих гармонік вимогам нормативів;
- визначати електромагнітну обстановку на об'єктах електроенергетики.

мати компетентності:

- визначати причини виникнення проблем ЕМС та завадостійкості обладнання;
- визначати до яких наслідків призводить не дотримання умов ЕМС для апаратури інформаційних систем, застосовуваних в енергетиці;
- використовувати основи теорії ЕМС та завадостійкості обладнання;
- використовувати заходи поліпшення умов ЕМС та завадостійкості обладнання;
- орієнтуватися в критеріях оцінки ЕМС та завадостійкості;
- користуватися методами вирішення задач електродинаміки в галузі ЕМС та завадостійкості
- брати участь у плануванні та виконанні визначення електромагнітної обстановки на об'єктах електроенергетики.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Електромагнітна сумісність в системах електропостачання.

Змістовий модуль 1. Електромагнітна сумісність обладнання, джерела та механізми появи завад, якість електроенергії.

Тема 1. Електромагнітна сумісність. Електромагнітні впливи. Рівень завад. Завадоподавлення.

Тема 2. Основні типи і можливі діапазони значень електромагнітних завад. Земля і маса.

Тема 3. Способи опису та основні параметри завад. Зв'язок завад з якістю електричної енергії.

Тема 4. Класифікація джерел завад. Джерела вузькосмугових завад..

Тема 5. Джерела широкосмугових імпульсних завад. Джерела широкосмугових перехідних завад.

Тема 6. Класи навколишнього середовища.

Тема 7. Механізми появи завад. Гальванічний вплив. Емнісний вплив.

Тема 8. Індуктивний вплив. Вплив електромагнітного випромінювання.

Змістовий модуль 2. Захист від завад, електромагнітне становище на об'єктах електроенергетики, екологічний вплив електрообладнання.

Тема 9. Пасивні завадоподавлюючі і захисні компоненти. Фільтри.

Тема 10. Обмежувачі перенапруг. Екранування.

Тема 11. Роздільні елементи.

Тема 12. Визначення електромагнітної обстановки на об'єктах електроенергетики. Основні етапи..

Тема 13. Порівняння отриманих значень з допустимими рівнями.

Тема 14. Електромагнітна сумісність технічних засобів у вузлах навантаження електричних мереж. Статичний перетворювач як джерело гармонік та інші джерела гармонік.

Тема 15. Вплив гармонік на системи електропостачання. Обмеження рівнів гармонік напруг і струмів.

Тема 16. Екологічні аспекти електромагнітної сумісності. Нормування безпечних для людини напруженостей електричних і магнітних полів.

Тема 17. Екологічний вплив коронного розряду. Впливи ліній електропередачі на лінії зв'язку.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	13
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Електромагнітна сумісність обладнання, джерела та механізми появи завад, якість електроенергії										
Тема 1	9	2	2	-	5					
Тема 2	9	2	2	-	5					
Тема 3	9	2	2	-	5					
Тема 4	9	2	2	-	5					
Тема 5	9	2	2	-	5					
Тема 6	9	2	2	-	5					
Тема 7	8	2	2	-	4					
Тема 8	8	2	2	-	4					
Разом за ЗМ 1	70	16	16	-	38					
Змістовий модуль 2. Захист від завад, електромагнітне становище на об'єктах електроенергетики, екологічний вплив електрообладнання										
Тема 9	9	2	2	-	5					
Тема 10	9	2	2	-	5					
Тема 11	9	2	2	-	5					
Тема 12	9	2	2	-	5					
Тема 13	9	2	2	-	5					
Тема 14	9	2	2	-	5					
Тема 15	9	2	2	-	5					
Тема 16	9	2	2	-	5					
Тема 17	8	2	2	-	4					
Разом за ЗМ 2	80	18	18	-	44					
Усього годин	150	34	34	-	82					

5. Теми семінарських занять

Не передбачені

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин, форма навчання	
		Денна	Заочна
1	2	3	4
1	Рівень завад. Завадоподавлення. Логарифмічні відносні характеристики. Рівні завад. Ступінь передачі.	4	-
2	Способи опису та основні параметри завад. Опис електромагнітів впливів в частотній і тимчасовій областях. Подання періодичних функцій часу в частотній області. Ряд Фур'є.	6	-
3	Подання неперіодичних функцій часу в частотній області. Інтеграл Фур'є. Спектри деяких періодичних і імпульсних процесів.	4	-
4	Джерела завад. Механізми появи завад	4	-
5	Фільтри. Принцип дії. Фільтрові елементи. Мережеві фільтри. Екрани й розділові елементи	4	-
6	Визначення електромагнітної обстановки на об'єктах електроенергетики	4	-
7	Статичний перетворювач як джерело гармонік та інші джерела гармонік. Вплив гармонік на системи електропостачання	4	-
8	Екологічне і техногенний вплив полів	4	-
	Всього	34	-

7. Теми лабораторних занять

Не передбачені

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Модуль 1			
1	Підготовка до практичних занять та контрольних заходів	62	-
2	Знайомство з нормативними документами	20	-
	Усього М1	82	-

9. Індивідуальні завдання

Не передбачені

10. Методи навчання

Теоретичні, розрахункові і практичні положення дисципліни вивчаються студентами в процесі роботи над лекційним курсом, при самостійній роботі з навчальною і технічною літературою.

11. Методи контролю

Методи контролю знань студентів заочної форми навчання:

1. Методи поточного контролю по темах (усне опитування, тестові завдання) з зазначенням кількості балів, які можна отримати за кожен модуль та за модуль в цілому, передбачають 100-бальну систему оцінювання.

2. До підсумкового контролю допускають студентів, які набрали в сумі за всіма змістовими модулями більше 30% балів від загальної кількості з дисципліни (тобто більше 50% балів з поточного контролю).

3. Екзамен проводиться письмово.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Для екзамену

Поточне тестування та самостійна робота																	Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
Змістовий модуль №1								Змістовий модуль №2										
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17		
4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	30	100
35								35										
70																		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

13. Методичне забезпечення

1. Харлов Н.Н. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: Учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2007. - 207 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Костенко М.В., Михайлов Ю.А., Халилов Ф.Х. Электроэнергетика. Электромагнитная совместимость. Часть 1. Учебное пособие. – Л.:СПбГТУ. – 1997. –102 с.
2. Шваб А.Й. Электромагнитная совместимость: Пер. с нем. В.Д. Мазина и С.А.Спектора /Под ред. Кужекина И.П. – М. :Энергоатомиздат. –1995. – 480 с.
3. Хабигер Э. Электромагнитная совместимость. Основы ее обеспечения в технике. Пер. с нем. И.П. Кужекина. Под ред. Б.К. Максимова. – М.: Энергоатомиздат. –1995. –292 с.
4. Кравченко В.И. Грозозащита радиоэлектронных средств: Справочник. – М.: Радио и связь. – 1991. – 264 с.
5. ГОСТ 29280 – 92 (МЭК 1000 – 4 – 92). Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость. Общие положения. - М.: Госстандарт. –1992. – 42 с.

Допоміжна

1. Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех. – РД 34.20.116–93. – М.:РАО ЕЭС России. – 1993.
2. Методические указания по ограничению высокочастотных коммутационных перенапряжений и защите от них электротехнического оборудования в распределительных устройствах 110 кВ и выше. – М.: СПО ОРГРЭС. – 1998. - 26 с.
3. Журавлев Э.Н. Радиопомехи от коронирующих линий электропередачи. – М.: Энергия. – 1971. – 200 с.
4. ГОСТ 22012–82. Радиопомехи промышленные от линий электропередачи и электрических подстанций. Нормы и методы измерений. – М.: Госкомстандарт. – 1982.
5. ГОСТ 16842–82. Радиопомехи промышленные. Общие методы испытаний источников радиопомех. – М.: Госкомстандарт. – 1982. – 12 с.
6. Рикетс Л.У., Бриджес Дж.Э, Майлета Дж. Электромагнитный импульс и методы защиты: Пер. с англ. /Под ред Н.А. Ухина. – М.: Атомиздат. – 1979. – 453 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Центр дистанційного навчання ХНУМГ ім. О.М. Бекетова. Режим доступу: <http://cdo.kname.edu.ua/course/view.php?id=1472>
2. Цифровий репозиторій ХНУМГ ім. О.М. Бекетова. Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/>

Аркуш актуалізації

Робоча програма навчальної дисципліни «Електромагнітна сумісність в системах електропостачання»
за спеціальністю 8.05070103 Електротехнічні системи електроспоживання

на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри _____
(на якій розроблена робоча програма)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Зав. випускової кафедри _____
(за належністю напрямку / спеціальності)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____
(за належністю напрямку / спеціальності)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

М.П. “ _____ ” _____ 201 _ року

на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри _____
(на якій розроблена робоча програма)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Зав. випускової кафедри _____
(за належністю напрямку / спеціальності)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____
(за належністю напрямку / спеціальності)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

М.П. “ _____ ” _____ 201 _ року

на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри _____
(на якій розроблена робоча програма)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Зав. випускової кафедри _____
(за належністю напрямку / спеціальності)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____
(за належністю напрямку / спеціальності)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

М.П. “ _____ ” _____ 201 _ року