

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
імені О.М. БЕКЕТОВА

СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ



Ректор

В.М. Бабасєв

2015 р.

М.П.

## ЕЛЕКТРОМАГНІТНА СУМІСНІСТЬ В СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

### ПРОГРАМА

вибіркової навчальної дисципліни

підготовки магістра

галузі знань 0507 Електротехніка та електромеханіка

магістерської програми 8.05070103 Електротехнічні системи електроспоживання

(шифр дисципліни за ОПП ШІв 09а)

Стандарт чинний з дати затвердження

Харків - 2015

РОЗРОБЛЕНО: Харківський національний університет міського господарства  
імені О.М. Бекетова

КАФЕДРА: Електропостачання міст

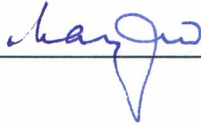
РОЗРОБНИКИ: ст.викладач Бородін Дмитро Вікторович



Схвалено **випусковою** кафедрою електропостачання міст.

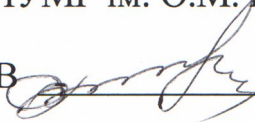
Протокол № 9 від "03" червня 2015 р.

Завідувач випускової кафедри Маляренко В.А. (Маляренко В.А.)



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

Методист НМВ Солнышкин В.М. (Солнышкин) "3" "05" 2015 р.



Обговорено та рекомендовано до затвердження Науково-методичною радою  
факультету електропостачання і освітлення міст.

Голова Науково-методичної ради Поліщук В.М. (Поліщук В.М.) "3" "06" 2015 р.,  
протокол № 13



Цей стандарт не може бути тиражований або відтворений будь яким способом без  
письмової згоди ХНУМГ ім. О.М. Бекетова

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015  
© Д. В. Бородін, 2015

## ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Електромагнітна сумісність в системах електропостачання» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра магістерської програми 8.05070103 «Електротехнічні системи електроспоживання».

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є електромагнітні завади та їх вплив на обладнання систем електроспоживання.

### Міждисциплінарні зв'язки:

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Вступна	Магістерська робота

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів (ЗМ):

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

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

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Електромагнітна сумісність в системах електропостачання» є надати знання про електромагнітну сумісність обладнання в системах електропостачання, електромагнітне становище на об'єктах електроенергетики, електромагнітні завади та засоби захисту від них.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Електромагнітна сумісність в системах електропостачання» є формування у студентів належного рівня знань про основні типи, джерела та характеристики електромагнітних завад; засоби захисту від гармонік та інших завад; електромагнітну обстановку на об'єктах електроенергетики.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**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.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **150** годин — **5** кредитів ЄКТС.

## **2. Інформаційний обсяг 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.

### **3. Рекомендована література:**

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

**4. Форма підсумкового контролю успішності навчання:** екзамен.

**5. Засоби діагностики успішності навчання:** поточні та підсумкові тестові завдання, завдання для модульних робіт, перелік контрольних питань.

### **АНОТАЦІЯ**

Програма навчальної дисципліни «Електромагнітна сумісність в системах електропостачання» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра магістерської програми 8.05070103 «Електротехнічні системи електроспоживання».

Основними завданнями вивчення дисципліни «EMCSE» є формування у студентів належного рівня знань про основні типи, джерела та характеристики електромагнітних завад; засоби захисту від гармонік та інших завад; електромагнітну обстановку на об'єктах електроенергетики.

### **ABSTRACT (ANNOTATION)**

The program for the discipline "Electromagnetic compatibility in power supply systems" is composed in accordance with the educational and vocational training program for master's degree with master's program "Electrotechnical systems of electrical power consumption".

The main task of this discipline studying is forming an adequate student's level of knowledge about basic types, sources and characteristics of electromagnetic disturbances; protection from harmonics and other disturbances; electromagnetic environment at the electric power facilities.

### **АННОТАЦИЯ**

Программа учебной дисциплины «Электромагнитная совместимость в системах электроснабжения» составлена в соответствии с образовательно-профессиональной программой подготовки магистра магистерской программы «Электротехнические системы электропотребления».

Основными заданиями изучения дисциплины являются формирование у студентов надлежащего уровня знаний об основных типах, источники и характеристики электромагнитных помех; средства защиты от гармоник и других помех; электромагнитную обстановку на объектах электроэнергетики.