

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**«СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ»**

(для студентів 4 курсу заочної форми навчання  
напряму підготовки 6.050702 – «Електромеханіка»)

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни «Системи керування електроприводами» (для студентів 4 курсу заочної форми навчання напряму підготовки 6.050702 – «Електромеханіка») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: М. І. Шпіка – Х.: ХНАМГ, 2012. – 22 с.

Укладач: М. І. Шпіка

Рецензент: к.т.н. В. П. Андрійченко

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Затверджено на засіданні кафедри електричного транспорту (протокол № 7 від 25.01.2011р.)

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
1.1 Мета, предмет та місце дисципліни.....	6
1.2 Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	6
1.3 Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	7
1.4 Рекомендована основна навчальна література.....	7
1.5 Анотації програми навчальної дисципліни.....	8
2 РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	10
2.1 Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	10
2.2 Зміст дисципліни.....	10
2.3 Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента.....	11
2.4 Лекційний курс.....	11
2.5 Практичні заняття.....	12
2.6 Лабораторні роботи.....	12
2.7 Індивідуальні завдання .....	13
2.8 Самостійна навчальна робота студентів.....	14
2.9 Курсовий проект.....	14
2.10 Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	14
2.11 Процедури та критерії щодо оцінювання підготовленості.....	15
2.12 Інформаційно-методичне забезпечення.....	16

## ВСТУП

Сучасний електропривод представляє собою автоматизовану систему, що складається з електродвигуна, силового перетворювача і, як правило, мікропроцесорної системи керування. Він забезпечує перетворення електричної енергії в механічну відповідно до заданого алгоритму. Аналіз продукції провідних світових виробників систем електроприводу дозволяє зробити висновок, що неухильно зростає частка систем електроприводу з двигунами змінного струму. У більшості таких електроприводів використовують асинхронні електродвигуни з короткозамкнутим ротором. Це пов'язано, в першу чергу, з низькою надійністю щітково-колекторного вузла двигунів постійного струму й більш високою їх вартістю в порівнянні із двигунами змінного струму, а також у зв'язку зі значним зниженням цін на статичні перетворювачі частоти.

Останній час ознаменувався значними успіхами в галузі силової електроніки та мікропроцесорної техніки. Було освоєно промислове виробництво біполярних транзисторів (IGBT) з ізольованим затвором та силових модулів на їхній основі, а також силових інтелектуальних модулів (IPM) з вбудованими засобами захисту ключів та інтерфейсами для безпосереднього підключення до мікропроцесорних систем керування.

Ріст ступеня інтеграції в мікропроцесорній техніці й перехід від мікропроцесорів до мікроконтролерів з вбудованим набором спеціалізованих периферійних пристроїв, зробили необоротною тенденцію масової заміни аналогових систем керування електроприводами на системи прямого цифрового керування.

Задані характеристики електроприводу підтримуються мікропроцесорною системою керування на протязі всього терміну роботи, а, при необхідності, можуть корегуватись шляхом вдосконалення алгоритмів керування на програмному рівні. Це дозволяє, не змінюючи структури системи керування, покращувати її ефективність, а в кінцевому рахунку – збільшити термін роботи електрообладнання та знизити експлуатаційні затрати. Крім того,

використання мікропроцесорної системи керування забезпечує ефективну систему діагностики електроприводу.

Дисципліна «Системи керування електроприводами» є вибірковою навчальною дисципліною за переліком програми для підготовки спеціалістів за спеціальністю «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»

Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), яка є українським варіантом ECTS. Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни: з метою найкращого засвоєння матеріалу студенти повинні до початку вивчення дисципліни опанувати знання теорії електроприводу та теорії автоматичного керування, а також фізики та вищої математики.

Програма навчальної дисципліни розроблена на основі:

- СВО ХНАМГ Освітньо-кваліфікаційна характеристика рівня підготовки бакалавр від 15.12.2005 р.;

- СВО ХНАМГ Освітньо-професійна програма рівня підготовки бакалавр від 15.12.2005 р.;

- Навчальний план підготовки бакалавра за напрямом 6.050702 – «Електромеханіка» спеціальності – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод» 2005 р.

Програма ухвалена кафедрою електричного транспорту (протокол № 7 від 25.01.2011р.) та Вченою радою факультету Електричний транспорт (протокол № 6 від 3 лютого 2011 р.)

# 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1 Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1 *Мета та завдання вивчення дисципліни.* Формування знань з систем керування електроприводами різних виробничих машин, механізмів, на електричному транспорті (за ОПП).

1.1.2 *Предмет вивчення у дисципліні.* Вивчення принципів автоматичного керування, вивчення характеристик автоматичних систем керування, ознайомлення з якістю процесів регулювання в автоматичних системах і їх специфічними особливостями, вивчення перспективних систем керування електроприводами, у тому числі багаторівневих і мікропроцесорних (за ОПП).

### 1.1.3 *Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця*

<b>Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни</b>	<b>Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну</b>
Математика	Мікропроцесорні пристрої систем автоматизації електроприводів
Фізика	Проектування електромеханічних пристроїв і систем
Електричні машини	Автоматизований електропривод загально-промислових механізмів
Електричні апарати	
Теоретичні основи електротехніки	
Електроніка та мікросхемотехніка	
Теорія автоматичного керування	
Теорія електроприводу	
Елементи автоматизованого електроприводу	

## 1.2 Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни (відповідно до стандартів ОПП)

**Модуль 1.** «Системи керування електроприводами» (3.5 /126)

ЗМ 1.1. Принципи автоматичного керування.

Базові навчальні елементи:

1. Основні принципи автоматичного керування.
2. Класифікація автоматичних систем.
3. Функціональна схема автоматичної системи.

#### 4. Автоматичні системи стабілізації.

##### ЗМ 1.2. Характеристики автоматичних систем.

Базові навчальні елементи:

- 1.Способи опису роботи автоматичної системи.
2. Оцінка статичних властивостей автоматичної системи.
3. Оцінка динамічних властивостей автоматичної системи.
- 4.Типові вузли автоматичних систем та їх класифікація.

#### **Модуль 2. «Системи керування електроприводами»**

(3.5 /126)

##### ЗМ 2.1. Багаторівневі системи керування.

1. Структура багаторівневої системи керування.
2. Складові багаторівневої системи керування.

##### ЗМ 2.2. Мікропроцесорні системи керування.

1. Структура мікропроцесорної системи.
2. Елементи мікропроцесорної системи.
3. Цифрові канали зв'язку.
4. Протоколи обміну.

### **1.3 Освітньо-кваліфікаційні вимоги**

<b>Вміння (за рівнями сформованості) та знання</b>	<b>Сфери діяльності (виробнича, соціально- виробнича, соціально-побутова)</b>	<b>Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)</b>
Вміти вибирати структуру автоматичної система керування, розраховувати основні характеристики, що формує система керування, вибирати типи елементів системи керування, розраховувати параметри регуляторів.	Виробнича діяльність. Соціально-виробнича. Соціально-побутова.	Конструкторська діяльність. Проектування вузлів, компонентів та пристроїв систем автоматизи. Ремонт і вдосконалення електротехнічного устаткування. Технологічна діяльність, діяльність у виробництві.

### **1.4 Рекомендована основна навчальна література**

1. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: Навчальний посібник / © М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський,

И.Б. Клепиков та ін.; За ред.. М.Г. Поповича О.Ю. Лозинського. - К.: «Либідь», 2005. – 680 с.

2. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування. – К.: Либідь, 1997. – 544 с.

3. Голубничий Н.И., Зайцев Г.Ф. и др. Беседы по автоматике. – «Техніка», 1973 – 236 с.

### **1.5 Анотація програми навчальної дисципліни**

#### **«Системи керування електроприводами»**

Мета: формування знань з систем керування електроприводами різних виробничих машин, механізмів, на електричному транспорті (за ОПП).

Предмет дисципліни: вивчення принципів автоматичного керування, вивчення характеристик автоматичних систем керування, ознайомлення з якістю процесів регулювання в автоматичних системах і їх специфічними особливостями, вивчення перспективних систем керування електроприводами, у тому числі багаторівневих і мікропроцесорних (за ОПП).

Дисципліна має 2 модулі та 4 змістових модулів:

**Модуль 1.** «Системи керування електроприводами» (3.5/126)

ЗМ 1.1 Принципи автоматичного керування.

ЗМ 1.2 Характеристики автоматичних систем.

**Модуль 2.** «Системи керування електроприводами» (3.5 /126)

ЗМ 2.1 Багаторівневі системи керування.

ЗМ 2.2 Мікропроцесорні системи керування.

#### **«Системы управления электроприводами»**

Цель и задачи изучения дисциплины: формирование знаний о системах управления электроприводами различных производственных машин, механизмов, на электротранспорте (за ОПП).

Предмет дисциплины: изучение принципов автоматического управления, изучение характеристик автоматических систем управления, ознакомление с



качеством процессов регулирования в автоматических системах и их специфическими особенностями, изучение перспективных систем управления электроприводами, в том числе многоуровневых и микропроцессорных (за ОПП).

Дисциплина имеет 2 модуля и 4 содержательных модулей:

Модуль 1. «Системы управления электроприводами» (3,5 /126)

СМ 1.1 Принципы автоматического управления.

СМ 1.2 Характеристики автоматических систем.

Модуль 2. «Системы управления электроприводами» (3,5/126)

СМ 2.1 Многоуровневые системы управления.

СМ 2.2 Микропроцессорные системы управления.

### **«Control systems of elektroprivodamy»**

The purpose and problems of studying of discipline: formation of knowledge of control systems of electric drives different industrial machines, mechanisms, on electrotransport (for OPP).

Subject of discipline: studying of principles of automatic control, studying of characteristics of automatic control systems, acquaintance with quality of processes of regulation in automatic systems and their specific features, studying of perspective control systems by electric drives, including multilevel and microprocessor (for OPP).

The discipline has 2 modules and 4 substantial modules:

The module 1. "Control system of electric drives » (3,5 /126)

SM 1.1 Principles of automatic control.

SM of 1.2 Characteristics of automatic systems.

The module 2. "Control system of electric drives » (3,5 /126)

SM 2.1 Multilevel control systems.

SM 2.2 Microprocessor control systems.

## 2 РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1 Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ годин	Семестр (и)	Години								Іспит (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб	КП/КР	РГР		
6.050702 204 СА	7/252	7,8	34	16	14	4	218	10	40	-	8	7

### 2.2 Зміст дисципліни

**Модуль 1. «Системи керування електроприводами»** (3.5 /126)

ЗМ 1.1. Принципи автоматичного керування. (1.75/63)

Базові навчальні елементи:

1. Основні принципи автоматичного керування.
2. Класифікація автоматичних систем.
3. Функціональна схема автоматичної системи.
4. Автоматичні системи стабілізації.

ЗМ 1.2. Характеристики автоматичних систем. (1.75/63)

Базові навчальні елементи:

- 1.Способи опису роботи автоматичної системи.
2. Оцінка статичних властивостей автоматичної системи.
3. Оцінка динамічних властивостей автоматичної системи.
- 4.Типові вузли автоматичних систем та їх класифікація.

**Модуль 2. «Системи керування електроприводами»** (3.5 /126)

ЗМ 2.1. Багаторівневі системи керування. (1.75/63)

1. Структура багаторівневої системи керування.
2. Складові багаторівневої системи керування.

ЗМ 2.2. Мікропроцесорні системи керування. (1.75/63)

1. Структура мікропроцесорної системи.
2. Елементи мікропроцесорної системи.
3. Цифрові канали зв'язку.
4. Протоколи обміну.

### 2.3 Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	3.5/126	8	6	2	110
ЗМ 1.1	1.75/63	4	3	-	56
ЗМ 1.2	1.75/63	4	3	2	54
Модуль 2	3.5/126	8	8	2	108
ЗМ 2.1	1.75/63	4	4	-	55
ЗМ 2.2	1.75/63	4	4	2	53

### 2.4 Лекційний курс

Зміст	Кількість годин за спеціальністю 6.050702 204 СА
1	2
1. Основні принципи автоматичного керування.	0,5
2. Класифікація автоматичних систем.	0,5
3. Функціональна схема автоматичної системи.	0,5
4. Автоматичні системи стабілізації.	0,5
5. Автоматичні програмні системи.	0,5
6. Способи опису роботи автоматичної системи	0,5
7. Оцінка статичних властивостей автоматичної системи.	0,5
8. Оцінка динамічних властивостей автоматичної системи.	0,5
9. Типові вузли автоматичних систем та їх класифікація.	1
10. Аналіз типових вузлів автоматичних систем.	0,5
11. Показники якості перехідних процесів.	0,5
12. Оцінки якості перехідних процесів.	0,5
13. Обчислення похибок автоматичної системи.	0,5
14. Похибки від органів керування.	0,5
15. Корекція автоматичних систем.	0,5
16. Багаторівневі системи керування.	1
17. Структура багаторівневої системи керування.	1

Продовження табл.

<b>1</b>	<b>2</b>
18. Складові багаторівневої системи керування.	2
19. Мікропроцесорні системи керування.	1
20. Структура мікропроцесорної системи.	1
21. Елементи мікропроцесорної системи.	1
22. Цифрові канали зв'язку.	0,5
23. Протоколи обміну.	0,5
<b>Всього</b>	<b>16</b>

### 2.5 Практичні заняття

<b>Зміст</b>	<b>Кількість годин за спеціальністю 6.050702 204 СА</b>
1. Ввідне заняття. Видача завдання на контрольну роботу.	0,5
2. Функціональні схеми автоматичних систем.	0,5
3. Статичні властивості автоматичних систем та їх оцінка.	1
4. Динамічні властивості автоматичних систем та їх оцінка.	1
5. Аналіз типових вузлів автоматичних систем.	1
6. Оцінки якості перехідних процесів в автоматичних системах керування.	0,5
7. Обчислення похибок автоматичної системи від органів керування.	0,5
8. Корекція автоматичних систем. Видача завдання на курсовий проект.	1
9. Структура багаторівневої системи керування та її складові.	2
10. Мікропроцесорні системи керування асинхронного електроприводу.	2
11. Структура мікропроцесорної системи керування асинхронного електроприводу.	1
12. Елементи мікропроцесорної системи керування.	2
13. Цифрові канали зв'язку.	0,5
14. Протоколи обміну.	0,5
<b>Всього</b>	<b>14</b>

### 2.6 Лабораторні роботи

<b>Тематика</b>	<b>Кількість годин за спеціальністю 6.050702 204 СА</b>
1. Проходження інструктажу з техніки безпеки. Дослідження параметрів ПІ-регулятора мікропроцесорної системи керування	2
2. Робота мікропроцесорної системи керування асинхронним електроприводом в режимі гальмування.	2
<b>Всього</b>	<b>4</b>

## 2.7 Індивідуальні заняття

Тематика, зміст та обсяг у годинах

На індивідуальних заняттях виконуються контрольна робота та курсовий проект для закріплення лекційного матеріалу.

Тематика: Розробка системи керування автоматизованого електроприводу.

Вихідні дані видаються студентам за варіантами (номер варіанта відповідає порядковому номеру студента в груповому журналі, або вибором студента за погодженням з викладачем).

У контрольній роботі повинні бути розглянуті такі питання:

- аналіз структур електроприводів та обґрунтування вибраної структури відповідно до завдання (5 годин);
- розрахунок основних характеристик, що має формувати автоматична система керування відповідно до завдання (5 годин);

Обсяг контрольної роботи складає 10 - 15 аркушів розрахунково-пояснювальної записки.

Планований на виконання час: 10 годин.

У курсовому проекті повинні бути розглянуті такі питання:

- вибір структури автоматичної системи керування (5 годин);
- розрахунок основних характеристик, що формує автоматична система керування (10 годин);
- вибір типу елементів автоматичної системи керування (5 годин);
- розрахунок параметрів регуляторів (10 годин);
- опис роботи автоматичної системи керування (10 годин);

Обсяг курсового проекту складає 20 - 30 аркушів пояснювальної записки та креслень на аркуші формату А1.

Планований на виконання час: 40 годин.

## 2.8 Самостійна навчальна робота студента

Організація самостійної роботи проводиться відповідно до нормативних вимог (Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах. Затверджено Наказом Міністерства освіти України 02.06.1993р., зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23.11.1993р.)

Тематика	Кількість годин
Вивчення теоретичного матеріалу за підручниками, дидактичними матеріалами та конспектами лекцій: 1. Основні принципи автоматичного керування. 2. Класифікація автоматичних систем. 3. Автоматичні системи стабілізації. 4. Автоматичні програмні системи. 5. Аналіз типових вузлів автоматичних систем.	128
Підготовка до лабораторних та практичних занять, самостійне розв'язання задач, оформлення звітів до лабораторних робіт.	40
Самостійне виконання контрольної роботи	10
Самостійне виконання курсового проекту, оформлення розрахунково-пояснювальних записок та креслень, підготовка до захисту.	40
<b>Всього</b>	<b>218</b>

## 2.9 Курсовий проект

№п/п	Тематика	Розподіл балів, %
1.	Вибір структури автоматичної системи керування та розрахунок основних характеристик, що формує автоматична система керування.	20%
2.	Вибір типу елементів автоматичної системи керування та розрахунок параметрів регуляторів.	20%
3.	Опис роботи автоматичної системи керування.	20%
4.	Захист курсового проекту	40%
	<b>Всього</b>	<b>100%</b>

## 2.10 Засоби контролю та структура залікового кредиту

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)		Розподіл балів, %
<b>МОДУЛЬ 1.</b>		
<b>ЗМ 1.1</b>	Тестування, захист лабораторної роботи.	50
<b>ЗМ 1.2</b>	Тестування, опитування, захист контрольної роботи.	50
	<b>Всього за модулем</b>	<b>100</b>
<b>МОДУЛЬ 2.</b>		
<b>ЗМ 2.1.</b>	Тестування, захист лабораторної роботи.	30
<b>ЗМ 2.2.</b>	Тестування, захист курсового проекту.	30
	Підсумковий контроль з модулю (іспит)	40
	<b>Всього за модулем</b>	<b>100</b>

## 2.11 Процедури та критерії щодо оцінювання підготовленості

Підсумкова оцінка по модулю 1 формується з урахуванням результатів поточного та підсумкового контролю у формі заліку по 2-х бальній шкалі – «зараховано», «не зараховано».

Підсумкова оцінка по модулю 2 формується з урахуванням результатів поточного та підсумкового контролю у формі іспиту по 4-х бальній шкалі – «відмінно», «добре», «задовільно» та «не задовільно».

Оцінювання курсового проекту здійснюється у формі диференційованого заліку по 4-х бальній шкалі – «відмінно», «добре», «задовільно» та «не задовільно».

Критерієм оцінок відповідей студентів на екзамені, як підсумковому контролю з модулю 2, є наступне:

### *1. Теоретична частина.*

- Оцінка „відмінно” ставиться, коли одержані відповіді на всі поставлені питання. У відповідях можуть допускатися окремі неточності, але при цьому студент повинен добре орієнтуватися в матеріалі й приймати вірні рішення.

- Оцінка „добре” ставиться у тому випадку, коли є відповіді на всі поставлені питання, але у відповідях студента містяться помилки, що можуть вплинути на погіршення кінцевих результатів.

- Оцінка „задовільно” ставиться за відповіді, які наведені без достатньої повноти та обґрунтування рішень, а також у випадках, коли були допущені невірні тлумачення окремих положень.

- Оцінка „незадовільно” ставиться за наявністю невірних відповідей на більшість питань.

### *2. Практична частина.*

- Оцінка „відмінно” ставиться при правильному рішенні задачі.

- Оцінка „добре” ставиться при наявності допущених незначних помилок або неточностей.

• Оцінка „задовільно” ставиться за відповіді в неповному обсязі і при допущені помилок у розрахунках і діях.

• Оцінка „незадовільно” ставиться, коли завдання не виконано.

3. Підсумкова оцінка визначається як сума добутків оцінок з теоретичної та практичної частин з коефіцієнтами 0,7 і 0,3 відповідно. Підсумкова оцінка з екзамену виставляється за загальноприйнятими правилами і не може перевищувати 40 %.

## 2.12 Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
1	2	3
<b>1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)</b>		
1	Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: Навчальний посібник / © М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський, І.Б. Клепиков та ін.; За ред. М.Г. Поповича О.Ю. Лозинського. - К.: «Либідь», 2005 – 680 с.	1.1, 1.2, 2.1, 2.2
2	Попович М.Г, Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування. – К.: Либідь, 1997. – 544 с.	1.1, 1.2
3	Голубничий Н.И.,Зайцев Г.Ф. и др. Беседы по автоматике. – «Техніка», 1973 – 236 с.	1.1, 1.2
<b>2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)</b>		
1	Куропаткин П.В. Теория автоматического управления. – М.:Висш. Шк., 1973 – 528 с.	1.1, 1.2
2	Ключев В.И. Теория электропривода. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 560с.	1.1, 1.2
3	Теорія електропривода./ За ред. М.Г. Поповича. Київ: Вища школа. 1993 – 494с.	1.1, 1.2
4	Москаленко В.В. Электрический привод – М.: Высшая школа, 1991 – 430с	1.1
<b>3 Методичне забезпечення</b>		
1	Конспект лекцій з дисципліни " Системи керування електроприводами "(для студентів 3 і 4 курсів усіх форм навчання напряму підготовки 0922 (6.050702) – «Електромеханіка» спеціальності «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»). / Укл.:Шпіка М.І. – Х.: Харківська національна академія міського господарства, 2010. - 72 с.	1.1,1.2, 2.1, 2.2



1	2	3
2	<p>Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни "Системи керування електроприводами" (для студентів IV курсу всіх форм навчання спеціальності 6.092200 – "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод"). /Укл.: Донець О.В., Калиниченко Ю.С., Шпіка М.І. – Харків: ХНАМГ, 2008. - 39 с.</p>	<p>1.1,1.2, 2.1, 2.2</p>
3	<p>Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни" Системи керування електроприводами " (для студентів 3, 4 курсів усіх форм навчання напряму підготовки 0922 (6.050702) – «Електромеханіка» спеціальності 6.092200 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»). / Укл.: Шпіка М.І. – Х.: ХНАМГ, 2009. – 53 с.</p>	<p>1.2, 2.2</p>
4	<p>Методичні вказівки до проведення практичних занять, виконання самостійної роботи та виконання контрольної роботи з дисципліни " Системи керування електроприводами " (для студентів 3, 4 курсів усіх форм навчання напряму підготовки 0922 (6.050702) – «Електромеханіка» спеціальності – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»). / Укл.: Шпіка М.І. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 53 с.</p>	<p>1.1,1.2, 2.1, 2.2</p>

# НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та  
робоча програма навчальної дисципліни  
**«Системи керування електроприводами»**

(для студентів 4 курсу заочної форми навчання напряму підготовки 6.050702 –  
«Електромеханіка»)

Укладач: **ШПІКА** Микола Іванович

В авторській редакції

Комп'ютерна верстка: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2011, поз. 159 Р

---

Підп. до друку 07.11.2011 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 0,7

Зам. № 7803

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011 р.