

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

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**«АВТОМАТИЗОВАНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД»**  
(для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму  
6.030601 “Менеджмент” зі спеціалізації «Менеджмент організацій  
паливно-енергетичного комплексу»)

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизований електропривод» (для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму 6.030601 “Менеджмент” зі спеціалізації «Менеджмент організацій паливно-енергетичного комплексу») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: І. Г. Абраменко. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 14 с.

Укладач: І. Г. Абраменко

Рецензент: проф., д.т.н. Л. В. Акімов

Рекомендовано кафедрою “Електропостачання міст”, протокол № 3 від 24.11.2011 р

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	5
1.1.1 Мета та завдання вивчення дисципліни (за ОПП).....	5
1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні (від розробника).....	5
1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця.....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	6
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	6
1.5. Анотація програми навчальної дисципліни.....	7
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	9
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	9
2.3. Розподіл часу за формами навчальної роботи студента.....	9
2.4. Лекційний курс.....	10
2.5. Практичні (семінарські) заняття.....	12
2.6. Лабораторні роботи .....	12
2.7. Індивідуальні завдання: курсовий проект (робота), РГР, контрольна робота тощо.....	12
2.8. Самостійна навчальна робота студента.....	13
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредит.....	13
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення.....	13

## ВСТУП

Запропоновані програма та робоча програма навчальної дисципліни “Автоматизований електропривод” призначені для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму 6.030601 “Менеджмент” зі спеціалізації «Менеджмент організацій паливно-енергетичного комплексу».

У програмі вказані структура курсу, детальний перелік тем, розподіл часу за темами, система оцінювання знань.

Докладний список літератури, наведений у програмі, дозволить студентам поглиблювати і розширювати здобуті знання, плідно використовувати час, призначений для самостійної роботи.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

Статус дисципліни: за вибором ХНАМГ.

Загальна кількість: 2 кредити ECTS / годин 72

Освітньо-кваліфікаційний рівень підготовки: бакалавр.

Програма складена на основі:

СВО ХНАМГ ОКХ підготовки бакалавра спеціальності 6.030601 Менеджмент організацій, 2007 р.

СВО ХНАМГ ОПП підготовки бакалавра спеціальності 6.030601 Менеджмент організацій, 2007 р.

СВО ХНАМГ навчальний план підготовки бакалавра спеціальності 6.030601 Менеджмент організацій, 2010 р.

Програму ухвалено:

Кафедрою електропостачання міст. (протокол № 3 від 24 жовтня 2011 р.).

Вченою радою факультету електропостачання та освітлення міст. (протокол № 6 від 17 лютого 2011 р.).

# 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

### 1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни (за ОПП)

Придбання знань і навиків, необхідних для проектування, монтажу наладки та експлуатації систем електроприводу, вміння аналізувати системи електроприводу, їх взаємодію з технологічними механізмами, вплив елементів електроприводу на енергозбереження.

### 1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні (від розробника)

Процеси та закономірності, які характеризують принципи дії, влаштування і основні характеристики елементів електроприводу, механізм взаємодії електричної і механічної підсистем приводу.

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

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Вища математика	Електрична частина станцій та підстанцій
Філософія (філософія, релігієзнавство, логіка, етика і естетика)	Надійність електричних мереж
Теоретичні основи електротехніки	Релейний захист і автоматика
Електричні машини	Електропостачання міст та промислових підприємств
Електричні апарати	

## 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

**Модуль 1.** Автоматизований електропривод .....(2/ 72)

Змістовий модуль (ЗМ) 1.1. Механіка електроприводу.

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

1. Кінематичні схеми електроприводів та механічні характеристики технологічних машин;

2. Механічні характеристики двигунів постійного струму;

### 3. Механічні характеристики двигунів змінного струму.

Змістовий модуль (ЗМ) 1.2. Регулювання швидкості в розімкнутих та замкнутих системах електроприводу.

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

1. Пуск та гальмування двигунів постійного та змінного струму;
2. Вибір двигунів в системах електроприводу;
3. Регулювання швидкості в приводах постійного струму;
4. Регулювання швидкості в приводах змінного струму.

### 1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

<b>Вміння та знання (за рівнями сформованості)</b>	<b>Сфери діяльності (виробнича, соціально- виробнича, соціально- побутова)</b>	<b>Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організа- ційна, управлінська, вико- навська, технічна, інші)</b>
Знати основи теорії електроприводу, електромеханічні характеристики двигунів постійного та змінного струму	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Знати способи регулювання електроприводів постійного та змінного струму	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Знати взаємодію основних елементів систем електроприводу, методи синтезу та аналізу електромеханічних систем автоматичного керування	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Вміти розраховувати електро-механічні характеристики двигунів постійного та змінного струму	Виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Вміти визначати параметри робочого режиму електроприводу	Виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна

### 1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Конспект лекцій з курсу “Автоматизований електропривод” (для студентів 4 курсу всіх форм навчання спеціальності 6.090603 “Електротехнічні системи електроспоживання”) / Авт.: Гаряжа В.М., Фатеев В.М. - Х.: ХНАМГ, 2007. – 104 с.

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

Предметом вивчення у дисципліні є процеси та закономірності, що характеризують конструкцію, принципи дії і основні характеристики елементів електроприводу, механізми взаємодії електричної і механічної підсистем електроприводу. Метою дисципліни є опанування знаннями і навичками, необхідними для проектування, монтажу, наладки і експлуатації систем електроприводу, набуття вміння аналізувати системи автоматизованого електроприводу, взаємодію всіх елементів систем, вплив елементів на енергозбереження. Дисципліна складається з двох змістових модулів в яких розглядаються механіка електроприводу, типові вузли схем автоматичного управління електроприводом, процеси регулювання в розімкнутих і замкнених системах електроприводу, комплексні електроприводи промислових серій та електропривод транспорту.

Предметом изучения в дисциплине есть процессы и закономерности, которые характеризуют построение, принципы действия и основные характеристики элементов электропривода, механизмы взаимодействия электрической и механической подсистем электропривода. Целью дисциплины являются овладения знаниями и навыками, необходимыми для проектирования, монтажа, налажки и эксплуатации систем электропривода, приобретение умения анализировать системы автоматизированного электропривода, взаимодействие всех элементов систем, влияние элементов на энергосбережение. Дисциплина состоит из двух содержательных модулей, в которых рассматриваются механика электропривода, типовые узлы схем автоматического управления электроприводом, процессы регулирования в разомкнутых и замкнутых системах электропривода, комплексные электроприводы промышленных серий и электропривод транспорта.

Subject studying of discipline is process and laws, which characteristic principals of action and general characteristics elements electric drives, principals mutual action electrical and mechanical system electric drives. Purpose for studying subject -

receiving knowledge and to be able to for projecting, montage, regulation and exploitation system electrical drives and receiving to be able to analyses system automatic electric drives, mutual action elements systems, influence element for keeping electrical energy. The discipline consist of five modules, which studding mechanical process of electric drives, typical schemes automatic control electric drives, process controlling with back connection and without it, complex electric drives branch series and electric drives for transport.



## 2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента

#### за спеціальностями та видами навчальної роботи

(за робочими навчальними планами денної форми навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ годин	Семестр (и)	Години							Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі			
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб.	КП/КР		
6.030601 МОПЕК	2/72	7	30	15	15		42				7

### 2.2. Зміст дисципліни

**Модуль 1.** Автоматизований електропривод .....(2/ 72)

Змістовий модуль (ЗМ) 1.1. Механіка електроприводу.

Навчальні елементи:

1. Кінематичні схеми електроприводів та механічні характеристики технологічних машин;

2. Механічні характеристики двигунів постійного струму;

3. Механічні характеристики двигунів змінного струму.

Змістовий модуль (ЗМ) 1.2. Регулювання швидкості в розімкнутих та замкнутих системах електроприводу.

Навчальні елементи:

1. Пуск та гальмування двигунів постійного та змінного струму;

2. Вибір двигунів в системах електроприводу;

3. Регулювання швидкості в приводах постійного струму;

4. Регулювання швидкості в приводах змінного струму.

### 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.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	2/72	15	15		42
ЗМ 1.1	1/36	10	10		16
ЗМ 1.2	1/36	5	5		26

## 2.4. Лекційний курс

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)		
	6.030601 МОПЕК		
<p><b>Лекція 1. Вступна лекція.</b> Цілі і задачі дисципліни, її зв'язок з іншими попередніми та наступними дисциплінами. Основні визначення та поняття електроприводу. Класифікація систем електропривода. Принципи побудови систем автоматизованого електропривода. Механіка електропривода. Кінематичні схеми електроприводів. Механічні характеристики технологічних машин. Рівняння руху електропривода, приведення моментів опору та моментів інерції до валу двигуна. Оптимальне передавальне число редуктора</p>	2		
<p><b>Лекція 2. Характеристика двигунів постійного струму з незалежним збудженням.</b> Механічні та електромеханічні характеристики двигунів в рушійних та гальмівних режимах при всіх можливих способах регулювання швидкості та регулювання гальмівного моменту. Характеристика двигунів постійного струму з послідовним збудженням. Механічні та електромеханічні характеристики двигунів в рушійних та гальмівних режимах при всіх можливих способах регулювання швидкості та регулювання гальмівного моменту.</p>	2		
<p><b>Лекція 3. Асинхронні двигуни. Синхронні двигуни.</b> Механічні та електромеханічні характеристики двигунів в рушійних та гальмівних режимах при всіх можливих способах регулювання швидкості та регулювання гальмівного моменту. Механічні характеристики синхронних двигунів. Принципи побудови схем автоматичного керування двигунами при пусках та гальмуванні.</p>	2		

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)		
	6.030601 МОПЕК		
<p><b>Лекція 4. Пуск та гальмування двигунів постійного струму. Пуск та гальмування асинхронних двигунів.</b> Схеми пуску двигунів постійного струму з незалежним та послідовним збудженням в функціях часу, швидкості та струму якоря. Особливості побудови та принципу роботи схем та розрахунок їх параметрів. Загальні способи гальмування двигунів постійного струму з незалежним та послідовним збудженням. Особливості способів гальмування: динамічного рекуперативного та противми- кання. Керування гальмуванням в функціях часу та швидкості. Схемна реалізація способів гальмування. Релейно-контакторні схеми пуску двигунів з корот козамкненим та фазним роторами в функції часу. Реверсивні схеми пуску. Загальна характеристика способів гальмування двигунів. Динамічне гальмування, гальмування проти вмикання.</p>	2		
<p><b>Лекція 5. Керування синхронними двигунами.</b> Особливості пуску синхронних двигунів. Схеми пуску в функціях швидкості та струму статора. Типові схеми захисту двигунів. Аварійні та ненормальні режими роботи двигунів, перевантаження, зупинка в режимі роботи «на упор» та внутрішні короткі замикання. Основні принципи побудови схем захистів. Особливості захистів двигунів постійного та змінного струмів. Приклади схемних реалізацій.</p>	2		
<p><b>Лекція 6. Вибір двигунів для систем електроприводів.</b> Існуючі методи вибору двигунів, у тому числі метод еквівалентного моменту. Перевірка двигуна з нагрівання.</p>	2		
<p><b>Лекція 7. Регулювання швидкості в електроприводах та в розімкнених сисЛекціях електроприладів.</b> Загальні поняття теорії автоматичного регулювання. Похибки регулювання: статична та динамічна. Показники якості регулювання. Замкнені та розімкне- ні системи. Способи регулювання швидкості електроприводів постійного та змінного струмів. Вплив способів регулювання швидкості на механічні та електромеханічні характеристики. Схемні реалізації регульованих електроприводів.</p>	2		

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)		
	6.030601 МОПЕК		
<b>Лекція 8. Замкнені системи типу керований перетворювач-двигун постійного струму.</b> Малекціятичний опис двигуна постійного струму (ДПС) як об'єкта регулювання, керованого перетворювача та інших елементів системи електропривода. Динаміка замкнених систем. Способи забезпечення заданих показників якості регулювання. Схемні реалізації таких систем.	1		
<b>Всього</b>	<b>15</b>		

### 2.5. Практичні (семінарські) заняття

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)		
	6.030601 МОПЕК		
1. Механіка електроприводів.	4		
2. Навантажувальні діаграми і вибір потужності двигунів приводів	2		
3. Електромеханічні властивості електроприводів постійного струму	5		
4. Електромеханічні властивості електроприводів змінного струму	4		
<b>Всього</b>	<b>15</b>		

### 2.6. Лабораторні роботи

Не передбачено навчальним планом підготовки бакалаврів напряму 6.030601 “Менеджмент” зі спеціалізації «Менеджмент організацій паливно-енергетичного комплексу».

### 2.7. Індивідуальні завдання:

**курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо**

Не передбачено навчальним планом підготовки бакалаврів напряму 6.030601 “Менеджмент” зі спеціалізації «Менеджмент організацій паливно-енергетичного комплексу».

## 2.8. Самостійна навчальна робота студента

№ п.п.	Форми самостійної роботи	Обсяг у годинах
1.	Індивідуальна	10
2.	Вивчення навчальної літератури	7
3.	Вирішення задач	10
4.	Складання конспектів	7
5.	Проведення самоконтролю	8
	<b>Всього</b>	<b>42</b>

## 2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)		Розподіл балів, %
<b>МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів</b>		
ЗМ 1.1	Контрольна робота	30
ЗМ 1.2	Контрольна робота	30
<b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1 (залік)</b>		40
<b>Всього за модулем 1</b>		<b>100%</b>

## 2.10. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		Тема, де застосовується
<b>1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)</b>		
1	Конспект лекцій з курсу “Автоматизований електропривод” (для студентів 4 курсу всіх форм навчання спеціальності 6.090603 “Електротехнічні системи електроспоживання”) / Авт.: Гаряжа В.М., Фатєєв В.М. - Х.: ХНАМГ, 2007. – 104 с.	ЗМ1.1-ЗМ1.2
<b>2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)</b>		
1	Акимов Л.В., Качанов П.А., Черенов А.Н. Автоматизированный электропривод: элементы, теория, системы управления. Учебное пособие: - Х.: ХПИ, 2011.-532 с	ЗМ1.1-ЗМ1.2
<b>3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп’ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)</b>		
1	Методичні вказівки до практичних занять з курсу “Автоматизований електропривод” (для студентів 4 курсів денної та заочної форм навчання, а також слухачів другої вищої освіти напряму 6.050701 "Електротехніка та електротехнології" (0906 - "Електротехніка") зі спеціальності „Електротехнічні системи електроспоживання”) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: І. Г. Абраменко, Д. І. Абраменко. – Х.: ХНАМГ, 2011 - 39 с.	ЗМ1.1-ЗМ1.2
2	Методические указания к самостоятельному изучению курса «Автоматизированный электропривод» и вопросы для контроля знаний (для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання спеціальності 6.090603 “Електротехнічні системи електроспоживання”) / уклад.: Гаряжа В.М., Фатєєв В.М - Х.: ХНАМГ, 2007. – 60 с.	ЗМ1.1-ЗМ1.2

# НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та  
робоча програма навчальної дисципліни

**«Автоматизований електропривод»**

(для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму 6.030601  
“Менеджмент” зі спеціалізації «Менеджмент організацій паливно-  
енергетичного комплексу»)

Укладач: **АБРАМЕНКО** Іван Григорович

В авторській редакції

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

План 2011, поз. 241 Р

---

Підп. до друку 11.01.2012 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 0,6

Зам. № 7737

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.