

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

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
**«ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ І
СИСТЕМ»**

(для студентів 4 курсу заочної форми навчання
напряму підготовки 6.050702 – «Електромеханіка»
спеціальності – «Електромеханічні системи
автоматизації та електропривод»)

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни «Проектування електромеханічних пристроїв і систем» (для студентів 4 курсу заочної форми навчання напряму підготовки 6.050702 – «Електромеханіка» спеціальності – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: В. П. Андрійченко, В. М. Фатєєв. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 16 с.

Укладачі: В. П. Андрійченко,
В. М. Фатєєв

Рецензент: канд. техн. наук М. І. Шпика

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

Затверджено на засіданні кафедри «Електричного транспорту» (протокол № 1 від 29.08.2011 р.)

© В. П. Андрійченко, В. М. Фатєєв, ХНАМГ, 2012

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.....	8
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	8
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	11
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи	11
2.2. Зміст дисципліни	11
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента.....	12
2.4. Лекційний курс	12
2.5. Практичні (семінарські) заняття	13
2.6. Лабораторні роботи	13
2.7. Самостійна навчальна робота студента.....	13
2.8. Засоби контролю та структура заліків кредиту.....	14
2.9. Інформаційно-методичне забезпечення	14

ВСТУП

В промислово-розвинутих країнах, до числа яких відносяться Україна, електропривод є основним споживачем електроенергії. Більш ніж 65% електроенергії, що виробляється у нашій країні, перетворюється електроприводом в механічну енергію. Мільйони електричних двигунів забезпечують високий рівень енергоозброєності праці, ріст її продуктивності.

Електропривод визначає вимоги до якості електроенергії, які регламентують відповідним стандартам. В багатьох випадках він сам значно впливає на роботу систем електропостачання та якісні показники електроенергії.

Знання властивостей та можливостей електроприводу дозволяє інженеру-електромеханіку забезпечити його раціональне використання з урахуванням вимог технологічних машин та вимог електропостачання.

Все це обумовлює актуальність вивчення дисципліни «Проектування електромеханічних пристроїв і систем».

Дисципліна «Проектування електромеханічних пристроїв і систем» є дисципліною за вибором студента для підготовки спеціалістів за спеціальністю 6.092203 - «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод».

Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), які 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 і навички стосовно процесів, методів та пристосувань електрообладнання та електричних машин.

Програма навчальної дисципліни розроблена на основі:

- СВО ХНАМГ Освітньо-кваліфікаційна характеристика рівня підготовки бакалавр від 15.12.2005 р.;
- Освітньо-професійна програма Галузевого стандарту Вищої Освіти

України ОПП бакалавра напряму підготовки 6.050702 «Електромеханіка» від 17.04.2009 р.;

- Навчальний план підготовки бакалавра за напрямом 6.050702 – «Електромеханіка» від 23.02.11 р.

Програма ухвалена кафедрою електричного транспорту (протокол № 1 від 28.08.11 р.) та Вченою радою факультету Електричний транспорт (протокол № 1 від 30.08.11 р.).

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

Мета та завдання вивчення дисципліни.

Сформувати у студентів узагальнену систему знань про проектування та розробку електричного обладнання електричних пристроїв та систем, посилити знання основних закономірностей його функціонування в різних режимах роботи (за ОПП).

Предмет вивчення у дисципліни.

Дисципліна вивчає питання проектування, розробки та функціонування електричного обладнання електромеханічних пристроїв та систем (за ОПП).

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
1. Технічна механіка	1. Проектування електромеханічних систем автоматизації та електроприводу
2. Теоретичні основи електротехніки	2. Електропривод загально промислових механізмів
3. Фізика	3. Дипломне проектування
4. Вища математика	4. Електричне обладнання транспортних засобів
5. Теорія електроприводу	
6. Теорія автоматичного керування	

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. Проектування електромеханічних пристроїв і систем(4/144)

Змістовий модуль (ЗМ) 1.1. Вибір функційної схеми електромеханічної системи.

1. Вибір схеми за родом струму.
2. Вибір схеми за законом керування.
3. Вибір схеми за кількістю зворотних зв'язків.
4. Вибір силового перетворювача і допоміжних елементів кола постійного струму.

ЗМ 1.2. Вибір двигуна електромеханічної системи.

1. Розрахунок статичних та динамічних навантажень двигуна.
2. Розрахунок потужності двигунів за статичним навантаженням.
3. Розрахунок навантажувальної діаграми двигуна.
4. Перевірка двигуна за нагрівом.

ЗМ 1.3. Розрахунок параметрів структурної схеми електромеханічної системи.

1. Розрахунок динамічних параметрів об'єкта регулювання.
2. Розрахунок статичних та динамічних параметрів задавачів.
3. Вибір передатної функції регулятора струму та розрахунок її параметрів.
4. Вибір передатної функції регулятора швидкості та розрахунок її параметрів.
5. Визначення показників якості електромеханічної системи.
6. Розробка конструкторської документації за складом обладнання електромеханічної системи.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності (виробнича, соціально- виробнича) соціально- побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)
Знати закони електричних кіл, основні параметри, що характеризують електричне та магнітне поле	Виробнича, соціально- виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Вміти розраховувати параметри електричних та магнітних кіл	Виробнича, соціально- виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Вміти застосовувати основні фізичні закони для пояснення принципів функціонування елементів електромеханічних систем, знаходження принципів керування, розрахунку потужності двигуна та параметрів системи керування	Виробнича, соціально- виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Инжиниринг электропроводов и систем автоматизации: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений/ [М.П. Белов, О.И. Зементов, А.Е. Козярук и др.]; под ред. В.А. Новикова, Л.М. Чернигова. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 368 с.
2. Теорія електроприводу. Підручник/М.Г. Попович, М.Г. Борисик, В.А. Гаврилюк та ін.; За ред. М.Г. Поповича. – К.: Вища школа, 1993-494 с.: іл.
3. Москаленко В.В., Автоматизированный электропривод: Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат; 1986 – 416 с.: ил.
4. Чилкин М.Г., Сандлер А.С., Общий курс электропривода. – М.: Энергия, 1981.
5. Зимин Е.Н., Яковлев В.И., Автоматическое управление электроприводами: Учебное пособие для студентов вузов. – М.: Высшая школа, 1979 – 318 с., ил.
6. Расчет и конструирование элементов электропривода/ (В.С. Яковлев и др.) – М.: Энергоатомиздат, 1987 – 320 с.
7. Справочник по автоматизированному электроприводу/под ред. В.А. Елисеева и А.В. Шинянского – М.: Энергоатомиздат, 1983 – 616 с.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

«ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ І СИСТЕМ»

Мета дисципліни: Формування основ знань в області проектування електромеханічних пристроїв та систем. Задачею курсу передбачається вивчення питань теорії, розрахунку, приладу та роботи електромеханічних систем автоматизації та електроприводу, а також питань аналітичного розрахунку параметрів системи керування та експериментального вивчення характеристик електромеханічних пристроїв і систем у статичному та динамічному режимах.

Предмет вивчення дисципліни:

- вивчення методів вибору функційної схеми електромеханічної системи за родом струму, за законом керування, за типом силового перетворювача;

- вивчення методів розрахунку потужності двигуна електромеханічної системи та перевірки двигуна за нагрівом;
- вивчення методів розрахунку параметрів системи керування та визначення її показників якості.

Модуль 1. Проектування електромеханічних пристроїв і систем

Змістовий модуль (ЗМ) 1.1. Вибір функційної схеми електромеханічної системи.

ЗМ 1.2. Вибір двигуна електромеханічної системи.

ЗМ 1.3. Розрахунок параметрів структурної схеми електромеханічної системи.

Аннотация программы учебной дисциплины

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ»

Цель дисциплины: Формирование основ знаний в области проектирования электромеханических устройств и систем. Задачей курса предусматривается изучение вопросов теории, расчета, устройства и работы электромеханических устройств систем автоматизации и электропривода, а также вопросов аналитического расчета параметров системы управления и экспериментального изучения характеристик электромеханических устройств и систем в статическом и динамическом режимах.

Предмет изучения дисциплины:

- изучение методов выбора функциональной схемы электромеханической системы по роду тока, по используемому закону управления, по типу силового преобразователя;
- изучение методов расчета мощности двигателя электромеханической системы и проверки двигателя по нагреву;
- изучение методов расчета параметров системы управления и определения ее показателей качества.

Annotation of the program of educational discipline

«PLANNING OF ELECTROMECHANICS DEVICES AND SYSTEMS»

Purpose of discipline: Forming of bases of knowledges in area of planning of electromechanics devices and systems. The task of course foresees the study of questions of theory, calculation, device and work of electromechanics devices of the systems of automation and elektropriyoda, and also questions of analytical calculation of parameters of the control and experimental study of descriptions of electromechanics devices and systems system in the static and dynamic modes.

Article of study of discipline:

- it is study of methods of choice of functional diagram of the electromechanics system on the sort of current, on the used law of management, on the type of power transformer;
- it is study of methods of calculation of engine power of the electromechanics system and verification of engine on heating;
- it is study of methods of calculation of parameters of the control and determination of its indexes of quality system.

Модуль 1. Проектирование электромеханических устройств и систем

Содержательный модуль (СМ) 1.1. Выбор функциональной схемы электромеханической системы.

СМ 1.2. Выбор двигателя электромеханической системы.

СМ 1.3. Расчет параметров структурной схемы электромеханической системы.

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	РГР		
6.092203 – СА- Заочне	4/144	8	14	6	4	4	130			10		8

2.2. Зміст дисципліни

Модуль 1. Проектування електромеханічних пристроїв і систем **(4/144)**

(назва модулю)

(кількість кредитів/годин)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Вибір функційної схеми електромеханічної системи **(1,0/36)**

(назва змістового модуля)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

1. Вибір схеми за родом струму.
2. Вибір схеми за законом керування.
3. Вибір схеми за кількістю зворотніх зв'язків.
4. Вибір силового перетворювача і допоміжних елементів кола постійного струму.

ЗМ 1.2. Вибір двигуна електромеханічної системи **(1,5/54)**

(назва змістового модуля)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

1. Розрахунок статичних та динамічних навантажень двигуна.
2. Розрахунок потужності двигуна за статичним навантаженням.
3. Розрахунок навантажувальної діаграми двигуна.

Перевірка двигуна за нагрівом.

ЗМ 1.3. Розрахунок параметрів структурної схеми електромеханічної системи

(1,5/54)

(назва змістового модуля)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

1. Розрахунок динамічних параметрів об'єкта регулювання.
2. Розрахунок статичних та динамічних параметрів задавачів.
3. Вибір передатної функції регулятора струму та розрахунок її параметрів.
4. Вибір передатної функції регулятора швидкості та розрахунок її параметрів.
5. Визначення показників якості електромеханічної системи.
6. Розробка конструкторської документації за складом обладнання електромеханічної системи.

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. 8-й семестр 4-го курсу	4/144	6	4	4	130
ЗМ 1.1. Вибір функційної схеми електромеханічної системи	1/36	1,5	1	1	32,5
ЗМ 1.2. Вибір двигуна електромеханічної системи	1,5/54	2,25	1,5	1,5	48,75
ЗМ 1.3. Розрахунок параметрів структурної схеми електромеханічної системи	1,5/54	2,25	1,5	1,5	48,75

2.4. Лекційний курс (заочне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.05070204 СА
Тема 1. Аналіз факторів, які враховуються при виборі функційної схеми електромеханічної системи	1,5
Тема 2. Вплив статичних та динамічних навантажень електромеханічної системи на вибір двигуна	2,25
Тема 3. Методи корекції електромеханічних систем	2,25
Разом	6

2.5. Практичні (семінарські) заняття (заочне навчання)

Тематика	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.05070204 СА
1. Навантажувальні діаграми двигунів електромеханічних систем	0,75
2. Методи перевірки двигунів за нагрівом та перевантажувальною здатністю	0,75
3. Розрахунок параметрів об'єкта керування електромеханічної системи	0,75
4. Розрахунок параметрів регулятора струму	0,75
5. Розрахунок параметрів регулятора швидкості	1,0
Разом	4

2.6. Лабораторні роботи (заочне навчання)

Тематика	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.05070204 СА
1. Дослідження статичних та динамічних характеристик електромашинного перетворювача	-
2. Дослідження статичних та динамічних характеристик двигуна постійного струму за розімкнутою системою П-Д	1
3. Дослідження статичних та динамічних характеристик двигуна постійного струму за зімкнутою системою П-Д	1
4. Дослідження регулювальних характеристик тиристорного перетворювача	1
5. Дослідження статичних та динамічних характеристик двигуна постійного струму за зімкнутою системою ТП-Д	1
6. Дослідження характеристик схем керування АД та розробка конструкторської документації за складом обладнання лабораторної установки	-
Разом	4

2.7. Самостійна навчальна робота студента

№ з/п	Найменування роботи	Обсяг роботи у годинах
1.	Загальна характеристика діаграм швидкості робочих органів електромеханічних систем	40
2.	Вплив статичних характеристик електромеханічної системи на вибір закону керування	40
3.	Силові перетворювачі електромеханічних систем	40
4.	Розрахункова графічна робота	10
Всього		130

**Індивідуальне завдання:
розрахункова - графічна робота на тему:
«Електромеханічна система управління металорізального верстата»**

№ з/п	Зміст	Розподіл часу
1.	Визначення функціональної схеми системи і вибір елементів силового кола	2
2.	Розрахунок параметрів системи регулювання	5
	Визначення показників якості системи	3
	Всього	10

2.8. Засоби контролю та структура заліків кредиту

2.8.1. Поточний контроль та зміст модулів

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)	Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 1.1. Вибір функційної схеми електромеханічної системи	20
ЗМ 1.2. Вибір двигуна електромеханічної системи	20
ЗМ 1.3. Розрахунок параметрів структурної схеми електромеханічної системи	20
Захист РГЗ	10
Підсумковий контроль	30
Всього за модулем 1	100%

2.9. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1	2
1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)	
Инжиниринг электропроводов и систем автоматизации: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений/ [М.П. Белов, О.И. Зементов, А.Е. Козярук и др.]; под ред. В.А. Новикова, Л.М. Чернигова. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 368 с.	ЗМ 1.1-1.3
Теорія електроприводу. Підручник/М.Г. Попович, М.Г. Борисик, В.А. Гаврилюк та ін.; За ред. М.Г. Поповича. – К.: Вища школа, 1993-494 с.: іл.	ЗМ 1.1-1.3
Москаленко В.В., Автоматизированный электропривод: Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат; 1986 – 416 с.: ил.	ЗМ 1.1-1.3
Чилкин М.Г., Сандлер А.С., Общий курс электропривода. – М.: Энергия, 1981.	ЗМ 1.1-1.3
Зимин Е.Н., Яковлев В.И., Автоматическое управление электроприводами: Учебное пособие для студентов вузов. – М.: Высшая школа, 1979 – 318 с., ил.	ЗМ 1.1-1.3
2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)	
Расчет и конструирование элементов электропривода/ (В.С. Яковлев и др.) – М.: Энергоатомиздат, 1987 – 320 с.	ЗМ 1.1-1.3
Справочник по автоматизированному электроприводу/под ред. В.А. Елисеева и А.В. Шинянского – М.: Энергоатомиздат, 1983 – 616 с.	ЗМ 1.1-1.3

1	2
3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо матеріалів, плакатів тощо)	
1. В.П. Андрійченко, В.М. Фатеев Конспект лекцій з дисципліни «Проектування електромеханічних пристроїв та систем» (для студентів 4-го курсу денної форми навчання спеціальності 6.092203 – Електромеханічні системи автоматизації та електропривод (СА) (рукопис).	ЗМ 1.1-1.3
2. В.П. Андрійченко, В.М. Фатеев Методичні вказівки до проведення практичних занять з дисципліни «Проектування електромеханічних пристроїв та систем» (для студентів 4-го курсу денної форми навчання спеціальності 6.092203 – Електромеханічні системи автоматизації та електропривод (СА) (рукопис).	ЗМ 1.1-1.3
3. В.П. Андрійченко, В.М. Фатеев Методичні вказівки для проведення лабораторного практикуму з дисципліни «Проектування електромеханічних пристроїв та систем» (для студентів 4-го курсу денної форми навчання спеціальності 6.092203 – Електромеханічні системи автоматизації та електропривод (СА) (рукопис).	ЗМ 1.1-1.3
4. В.П. Андрійченко, В.М. Фатеев Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Проектування електромеханічних пристроїв та систем» (для студентів 4-го курсу денної форми навчання спеціальності 6.092203 – Електромеханічні системи автоматизації та електропривод (СА) (рукопис).	ЗМ 1.1-1.3

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та
робоча програма навчальної дисципліни
«Проектування електромеханічних пристроїв і систем»
(для студентів 4 курсу заочної форми навчання
напрямку підготовки 6.050702 – «Електромеханіка»
спеціальності – «Електромеханічні системи
автоматизації та електропривод»)

Укладачі: **АНДРІЙЧЕНКО** Володимир Павлович,
ФАТЕЄВ Віктор Миколайович

В авторській редакції
Комп'ютерна верстка: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2011, поз. 170 Р

Підп. до друку 14.02.2012 р.	Формат 60x84/16
Друк на ризографі	Ум. друк. арк. 0,7
Тираж 10 пр.	Зам. № 8030

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК №4064 від 12.05.2011 р.