

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор з науково-педагогічної роботи по організації навчального процесу та його науково-методичного забезпечення

\_\_\_\_\_ Романюк О.Н.

«\_21\_» \_\_\_\_\_ 12\_\_\_\_\_ 2012 року

**ДИСКРЕТНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТА МІКРОПРОЦЕСОРНА  
ТЕХНІКА**

**ПРОГРАМА**

варіативної навчальної дисципліни

**підготовки** \_\_\_\_\_ бакалавра \_\_\_\_\_

**напрямів** 6.050502 – «Інженерна механіка», 6.050503 – «Машинобудування»

Вінниця  
2012 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: кафедрою технології та автоматизації машинобудування (ТАМ).

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Козлов Л.Г., професор кафедри технології та автоматизації машинобудування, к.т.н.

Мироненко О.М., ст. викл. кафедри технології та автоматизації машинобудування

Ковальчук В.А., асистент кафедри технології та автоматизації машинобудування

Програма варіативної навчальної дисципліни «Дискретні системи керування та мікропроцесорна техніка» затверджена на засіданні кафедри ТАМ

Протокол від «\_01\_»\_\_\_\_\_12\_\_\_\_\_ 2012\_ року № \_9\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Сивак І.О.  
(підпис)

Схвалено Методичною радою Інституту машинобудування та транспорту

Протокол від «\_12\_»\_\_\_\_\_12\_\_\_\_\_ 2012\_ року № \_4\_\_

Голова Методичної ради ІнМТ \_\_\_\_\_ Буренніков Ю.А.  
(підпис)

Заступник директора ІнМТ з НМР \_\_\_\_\_ Петров О.В.  
(підпис)

Схвалено Методичною радою ВНТУ

Протокол від «\_20\_»\_\_\_\_\_12\_\_\_\_\_ 2012\_ року № \_\_5\_\_

Голова \_\_\_\_\_ Романюк О. Н.  
(підпис)

## Вступ

Програма вивчення варіативної навчальної дисципліни складена з урахуванням вимог освітньо-професійних програм підготовки *спеціалістів напрямку*

6.050502 – «Інженерна механіка»

7.05050201 - «Технології машинобудування»

(спеціальності)

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни «Дискретні системи керування та мікропроцесорна техніка» є автоматизована система приводу виконавчих механізмів з управлінням від вільнопрограмованих контролерів.

### **Міждисциплінарні зв'язки:**

Дисципліна «Дискретні системи керування та мікропроцесорна техніка» є складовою частиною бакалаврської підготовки для напряму 6.050502 «Інженерна механіка» спеціальності 7.5050201 «Технології машинобудування». Вивчення дисципліни базується на знаннях здобутих студентами під час вивчення дисциплін «Фізика», «Вища математика», «Теорія технічних систем», «Електротехніка», «Інформатика».

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1. Метою викладання дисципліни є вивчення та здобуття навичок побудови дискретних систем автоматики на основі пневматичних та гідравлічних елементів при використанні програмованих контролерів для їх керування.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є здобуття знань щодо елементної бази, принципів побудови дискретних систем автоматики, умінь і навичок розробки автоматизованих приводів виконавчих механізмів, що керуються сучасними вільнопрограмованими контролерами.

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

— **знати:**

основні характеристики робочих рідин та газів;  
елементну базу пневматичних та гідравлічних систем керування;  
принципи побудови дискретних систем керування.

— **вміти:**

проектувати дискретні системи керування на основі пневмо- та гідроагрегатів з ручним та електричним керуванням;  
розробляти програми, що забезпечують автоматизацію робочого циклу виконавчих механізмів технологічних машин;  
налагоджувати дискретні системи керування.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 144 години, 4 кредити ECTS.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Модуль 1**

Тема 1. Елементна база дискретних систем керування.  
Вступ, місце дисципліни в підготовці спеціаліста. Основні поняття та терміни. Гідро- та пневмопривод зворотно-поступального руху. Основні властивості робочої рідини та газу, їх підготовка. Елементна база гідро- та пневмопривода. Компресори та насоси, їх характеристики. Гідравлічні та пневматичні двигуни поступальної та обертальної дії. Розподільна та регулююча апаратура для гідро- та пневмосистем. Електричні кола в системах керування. Джерела живлення, кнопки та перемикачі, реле, контактори, датчики переміщення та тиску.

Тема 2. Проектування систем дискретної автоматики.

Методика проектування дискретних систем автоматики. Функціональні графи та система керуючих команд. Гідравлічні системи керування. Побудова схем з одним та декількома виконавчими органами. Пневматичні системи керування. Побудова схем з одним та двома виконавчими органами. Керування за тиском та за часом. Електропневматичні системи керування. Побудова схем з одним та двома виконавчими органами.

### **Модуль 2**

Тема 3. Вільнопрограмовані контролери.

Будова вільнопрограмованих контролерів та їх основні характеристики. Основні виробники контролерів, особливості конструкцій. Середовище програмування контролерів фірми FESTO – пакет FST. Створення, редагування, завантаження та виконання програм на мові STL.

Тема 4. Розробка керуючих програм для вільнопрограмованих контролерів.

Структура програми на мові STL, поняття операнда програмного контролера. Команди мови STL. Поняття кроку, виразу. Умовна та виконавчі частини виразу. Правила виконання кроків та виразів. Використання входів та виходів в програмах STL. Перевірка стану входів. Включення та виключення виходів контролера. Використання таймерів в програмах на мові STL, запуск, перевірка стану та зупинка таймерів. Використання лічильників в програмах STL, стандартні лічильники, лічильники вверх\вниз. Регістри та флаги.

Теми практичних занять.

1. Умовні графічні позначення елементів електро- пневмо- та гідросистем. Пневматична система та її компоненти.
2. Логіко-обчислювальні елементи та виконавчі органи пневмосистем та електропневмосистем.
3. Методи проектування пневмосистем.
4. Розробка пневмосистем з одним виконавчим органом.

5. Розробка електропневмосистем з одним виконавчим органом.
6. Розробка пневмосистем з декількома виконавчими органами.
7. Розробка електропневмосистем з декількома виконавчими пристроями.
8. Розробка програми керування для електропневмосистеми з одним виконавчим органом.
9. Розробка програми керування для електропневмосистеми з декількома виконавчими органами.

#### Теми лабораторних робіт

1. Елементна база дискретних систем керування.
2. Функціональні модулі систем керування на базі пневмоавтоматики.
3. Побудова одноконтурної пневматичної системи керування.
4. Складання і налагодження системи з ручним керуванням.
5. Побудова багатоконтурної системи керування.
6. Складання і налагодження системи з керуванням від контролера

### 3. Рекомендована література

1. Введение в мехатронику / Под ред. О.М.Яхно.- К.: НТУУ»КПИ», 2008.- 528с.
2. Гідроприводи та гідропневмоавтоматика. Підручник./ В.О.Федорець, М.Н. Педченко, В.Б.Струтинський та ін.- К.: Вища шк., 1995.- 463с.
3. Губарев А.П. Дискретно-логическое управление в системах гидропневмоавтоматики: Учебное пособие.- К.: ИСМО, 1997.- 224с.
4. Губарев А.П. Причинно-следственная модель объектов гидропневмоавтоматики: особенности и свойства.- К.: НТУУ»КПИ», 1999.-107с.
5. Губарев А.П., Левченко О.В. Механотроника: от структуры системы к алгоритму управления: Учеб. Пособие.- К.: НТУУ»КПИ», 2007.- 180с.
6. Губарев О.П., Левченко О.В., Ганпанцурова О.С. “Дискретні системи керування гідропневмоавтоматики” (частина 1 - Пневмоавтоматика) Методичні вказівки до лабораторних робіт, для студентів спеціальності "Гідравлічні і пневматичні машини".- Київ: НТУУ»КПИ».- Вид. Біла Церква: “БК Нафтохім-Аваль”.- 2007.- 52с.
7. Губарев О.П., Узунов О.В. “Синтез дискретних систем управління”. Методичні вказівки.- К.: НТУУ»КПИ», 1996.-47с.
8. Залманзон Л.А. Теория аэрогидродинамических систем автоматического управления.- М.: 1977.- 416с.
9. Пашков Е.В., Осинский Ю.А., Четверкин А.А. Электropневмоавтоматика в производственных процессах: Учебное пособие.- Севастополь: Изд-во СевГУ, 1997.- 368с.
10. Управление в технических системах с жидким и газовым компонентами: Учебное пособие/Ю.А.Абрамов, А.П.Губарев, А.В.Узунов и др.- К.: ИСМО, 1997.- 288с.
11. Волков Ю. Программируемые контролеры «ФЕСТО»: Учебное пособие / Ю. Волков. – К.: ДП ФЕСТО, 2003. – 92с.

**4. Форми підсумкового контролю — іспит.**

**5. Засоби діагностики успішності навчання**

В якості поточного контролю знань студентів планується:

- опитування студентів під час всіх видів занять;
- поточні контрольні роботи;
- модульний контроль знань;
- підсумковий контроль знань.