

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра квантової радіофізики

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Перший проректор

\_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016\_ р.

Програма навчальної дисципліни

**АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИМІРЮВАНЬ**

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність (напрямок) \_ 105 Прикладна фізики та наноматеріали (радіофізика, біофізика)

факультет \_ радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

2016\_ / 2017\_ навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

Протокол від “ 21 ” червня 2016 року № 6

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)  
професор кафедри квантової радіофізики, д.ф. - м.н. Баскаков Олег Ігорови

Програму схвалено на засіданні кафедри квантової радіофізики

Протокол від “ 21 ” червня 2016 року № 8

Завідувач кафедри квантової радіофізики

\_\_\_\_\_ проф. Маслов В.О.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією  
факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

Протокол від “ 16 ” червня 2016 року № 6

Голова методичної комісії факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

\_\_\_\_\_ (проф. Черногор Л. Ф.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Автоматизація вимірювань” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

магістр

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності (напрям) 105 Прикладна фізики та наноматеріали (радіофізика, біофізика)

спеціалізації

квантова радіофізика та фотоніка

### 1. Опис навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Після опанування даного курсу студенти мають засвоїти основи, на яких будуються автоматизовані системи вимірювання та проведення експериментальних досліджень, принципи функціонування мікропроцесорів (МП), систему команд молодших МП сімейства Іх86, формати даних в пам'яті обчислювальної системи, переривання та їхню обробку; послідовний та паралельний інтерфейси; арифметичний співпроцесор 8087 та його систему команд, функціональну взаємодію різних частин автоматизованої системи, програмування на Асемблері для МП 8086, поняття операційної системи.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є засвоєння студентами методів використання мікропроцесорів для автоматизації експериментальних досліджень.

1.3. Кількість кредитів – 6

1.4. Загальна кількість годин – 180

1.5. Характеристика навчальної дисципліни

За вибором
Денна форма навчання
Рік підготовки
6-й
Семестр
11-й
Лекції
32 год.
Практичні, семінарські заняття
16 год.
Лабораторні заняття
16 год.
Самостійна робота
116 год.
Індивідуальні завдання

## 1.6. Заплановані результати навчання

### **Знати:**

- головні засади, що покладені в основу автоматизованих систем вимірювання та проведення експериментальних досліджень;
- принципи функціонування мікропроцесорів (МП);
- систему команд молодших МП сімейства Іх86;
- формати даних в пам'яті обчислювальної системи, переривання та їхню обробку;
- послідовний та паралельний інтерфейси;
- арифметичний співпроцесор 8087 та його систему команд;
- програмування на Асемблері для МП 8086;

### **Уміти:**

- писати програми на Асемблері для МП 8086, за допомогою яких може здійснюватися управління системами вимірювань та збір та первинна обробка даних вимірювань;
- транслювати, компонувати та запускати програми з командної стрічки та за допомогою bat- файла;
- здійснювати відладку створених програм;

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. Архітектура та програмування мікропроцесора 8086.**

**Тема 1.** Вступ до курсу. Цілі автоматизації вимірів і експерименту. Типова схема автоматизації вимірів. Засоби обчислювальної техніки – основа автоматизації вимірів і фізичного експерименту. Основні компоненти автоматизованої обчислювальної системи. Контролери і персональні ЕОМ - структурна схема і основні характеристики. Поняття операційної системи.

**Тема 2.** Двійкова, десяткова, вісімкова, шістнадцятирична системи числення. Переведення чисел з однієї системи в іншу. Двійково-десяткова представлення (BCD). Знакові і беззнакові числа. Зворотний і додатковий код. Числа з плаваючою крапкою. ASCII кодування символів.

**Тема 3.** Мікропроцесори (МП). Основні поняття. Історія. Архітектура МП. МП 8086. Структура й характеристики. Біти, байти, слова. Розрядність МП. Адресний простір. Тактова частота. Шина даних, шина адреси. Регістри (загального призначення, сегментні, ознак). Сегментація пам'яті. Формування фізичної адреси. АЛП. Конвеєр команд.

**Тема 4.** Система команд МП 8086. Мнемоніка команд. Формати команд. Приклад команди мікропроцесора. Способи адресації, - безпосередня, пряма, регістрова, непряма (базова, індексна, зі зсувом). Префікс.

**Тема 5.** Введення в асемблер. Етапи розробки асемблерної програми: набір первинного коду в текстовому редакторі і створення первинного файлу з розширенням `asm`, трансляція програми і одержання об'єктного файлу з розширенням `obj`, компонування і створення файлу виконуваної програми з розширенням `exe (com)`. Транслятори і компонувальники. Розбір простої програми на асемблері та її виконання (типа "Hello world"). Робота з командною стрічкою і командним вікном.

**Тема 6.** Структура програми на асемблері. Спрощений набір директив асемблера.

**Тема 7.** Система команд МП 8086. Команди пересилання даних. Арифметичні команди. Приклади використання.

**Тема 8.** Система команд МП 8086. Логічні команди. Приклади використання.

**Тема 9.** Система команд МП 8086. Команди передачі керування (умовні й безумовні). Організація циклів. Приклади.

**Тема 10.** Система команд МП 8086. Службові команди. Команди вводу-виводу. Поширені послідовні інтерфейси RS-232C і RS-485 та їх протоколи.

**Тема 11.** Стек. Команди роботи зі стеком. Підпрограми. Передача параметрів через регістри, пам'ять і стек. Передача значень і адресів. Приклади написання підпрограм на асемблері з далеким і близьким викликом.

## **Розділ 2. Взаємодія МП 8086 з зовнішніми пристроями.**

**Тема 12.** Переривання. Програмні й апаратні переривання. Масковані та немасковані переривання. Вектора переривань. Обробка переривань (обробники). Залучення стеку. Контролер апаратних переривань.

**Тема 13.** Переривання DOS. Int 21h. Переривання BIOS Int 16h.

**Тема 14.** Обмін даними із клавіатурою. Скан-коди. Переривання 9.

**Тема 15.** Робота з таймером. Генератор імпульсів з програмованою частотою.

**Тема 16.** Співпроцесор 8087. Формати даних, команди, взаємодія з ведучим мікропроцесором 8086.

## **3. Структура навчальної дисципліни**

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усьог о	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Розділ 1. Архітектура та програмування мікропроцесора 8086.</b>						
Тема 1. Вступ.	6	2				4
Тема 2. Системи числення та формати даних.	10	2	2			6
Тема 3. Архітектура МП 8086.	10	2				8
Тема 4. Способи адресації. Формати команд.	10	2	2			6
Тема 5. Етапи розробки асемблерної програми.	8	2				6
Тема 6. Структура програми на асемблері.	10	2	2			6
Тема 7. Команди пересилання даних та арифметичні команди.	8	2				6
Тема 8. Логічні команди.	10	2	2			6
Тема 9. Команди передачі керування. Цикли.	8	2				6
Тема 10. Команди вводу-виводу. Послідовні інтерфейси	10	2	2			6
Тема 11. Підпрограми.	10	2				8
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>10</b>			<b>68</b>

## Розділ 2. Взаємодія МП 8086 з зовнішніми пристроями.

Тема 12. Переривання.	12	2	2			8
Тема 13. Переривання Int 21h і Int 16h.	12	2				10
Тема 14. Обмін даними із клавіатурою.	20	2	2	8		8
Тема 15. Робота з таймером.	22	2		8		12
Тема 16. Співпроцесор 8087.	14	2	2			10
<b>Разом за розділом 2</b>	<b>80</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>16</b>		<b>48</b>
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>116</b>

### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Створення асемблерної програми. Транслятор Tasm і компонувальник Tlink.	2
2	Практична розробка і відладка програм з метою вивчення системи команд МП 8086.	14
	<b>Разом</b>	<b>16</b>

### 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Написання обробника переривання з клавіатури.	8
2	Програмований генератор імпульсів.	8
	<b>Разом</b>	<b>16</b>

### 6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Історія комп'ютерної техніки	2
2	Типова структура автоматизованої системи вимірювань.	4
3	Системи числення.	4
4	Формати даних у комп'ютері.	4
5	Арифметичні дії з різноманітними даними.	4
6	Архітектура МП 8086.	8
7	Сегментація пам'яті. Способи адресації.	6
8	Регістри та їх призначення.	4
9	Директиви асемблера. Структура асемблерної програми.	4
10	Етапи розробки асемблерної програми.	4
11	Відладка.	4
12	Команди пересилання даних та арифметичні команди.	4
13	Логічні команди.	4
14	Команди передачі керування. Цикли.	4
15	Команди вводу-виводу. Послідовні інтерфейси.	4
16	Підпрограми. Стек.	4

17	Переривання. Типи переривань. Вектори переривання.	4
18	Переривання Int 21h і Int 16h та їх застосування.	8
19	Написання свого обробника переривання.	8
20	Взаємодія з клавіатурою.	8
21	Програмований таймер 8253.	4
22	Співпроцесор 8087. Типи даних.	4
23	Співпроцесор 8087. Команди.	4
24	Співпроцесор 8087. Взаємодія з процесором 8086.	4
25	Відео система.	4
	<b>Разом</b>	<b>116</b>

## 7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не заплановані.

## 8. Методи контролю

По кожному модулю проводиться коротка (до 20 хв.) письмова контрольна робота, яка оцінюється в відповідних балах. Перед виконанням кожної лабораторної роботи студент повинен відповісти на 2-3 питання по темі роботи, що виконується. В разі не підготовки до виконання лабораторної роботи студент не допускається до її виконання. На початку кожного практичного заняття проводиться перевірка виконання домашніх завдань. Студент повинен мати зошит та файли на комп'ютері з усіма задачами, які розв'язувались в аудиторії та вдома.

## 9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання														
Розділ 1											Лаб	Разом	Екз	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	40	60	40	100
1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2				
Розділ 2														
T12	T13	T14	T15	T16										
1	1	2	2	1										

T1, T2 ... – теми модулів

## 10. Рекомендована література

### Основна література

1. Кузьмичев Д.А. Автоматизация экспериментальных исследований. 1983.
2. Задков В.Н., Пономарев Ю.В. Компьютер в эксперименте: Архитектура и программные средства систем автоматизации. Учеб. Руководство. – М.: Наука, 1988, 376 с
3. Мирский Г.Я. МП В измерительных приборах. М: Радио и связь, 1984.
4. Абель П. Язык Ассемблера для IBM PC и программирования. 1992, 447 с.
5. Скэнлон Л. Персональные ЭВМ IBM PC и XT. Программирование на языке ассемблера: Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1989. - 336 с.

6. Самофалов К.Г., Викторов О.В. Микропроцессоры. - Б-ка инженера. - К.: Техника, 1989. - 312 с.ера
7. Брэдли Д. Программирование на языке ассемблера
8. !!br0ken!! для персональной ЭВМ фирмы IBM. 1988.
9. Юров В.И. Assembler. Учебник для вузов. 2-е издание. 2005.
10. Григорьев В.А. Архитектура и программирование арифметического сопроцессора. – М. Энергоатомиздат, 1991, 208 с.

#### **Допоміжна література**

1. Джордейн Р. Справчник программиста персональных компьютеров типа IBM PC, XT и AT: Пер. с англ. - М.: Финансы и статистика, 1992. - 544 с.
2. Микропроцессорный комплект K1810: Структура, программирование, применение: Справочная книга/ Ю.М.Казаринов, В.Н.Номоконов, Г.С.Подклетнов, Ф.В.Филиппов; - М.: Высш.шк., 1990. - 269 с.
3. Нортон П. Программно-аппаратная организация IBM PC: Пер.с англ. - М.: Радио и связь, 1991. - 328 с.
4. Морс С.П., Алберт Д.Д. Архитектура микропроцессора 80286: Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1990. - 304 с.
5. Брябрин В.М. Программное обеспечение персональных ЭВМ. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. - 272 с.
6. Нортон П. IBM/PC и PS/2. Руководство по программированию, 1994.
7. Калабеков Б.А. Микропроцессоры и их применение в системах передачи и обработки сигналов. 1986.
8. Самофалов К.Г., Викторов О.Г., Кузник А.И. Микропроцессоры. 1986.
9. Нортон П. Персональный компьютер фирмы IBM и операционная система MS-DOS. 1992, 416 с.
10. Нортон П. Язык ассемблера для IBM PC. 1992, 351 с.
11. Александр Фролов, Григорий Фролов. Аппаратное обеспечение IBM PC. Том 2, книга 1, М.: Диалог-МИФИ, 1992, 208 стр.

#### **11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення**

1. <http://www.intuit.ru/catalog/architecture/> .