

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки  
Кафедра загальної фізики та методики викладання фізики



Затверджено

Проректор з навчальної роботи

Врилюк С. В.

19.11. 2014 р.

Основи програмування мікроконтролерних систем

РОБОЧА ПРОГРАМА

вибіркової навчальної дисципліни  
підготовки спеціаліста  
спеціальності 7.04020301 – Фізика


Луцьк - 2014

Програма навчальної дисципліни "Основи програмування мікроконтролерних систем" для студентів спеціальності 7.04020301 "Фізика". - 5 вересня 2014 р. - 8 с.


**Розробник:** Мартинюк Олександр Семенович, кандидат педагогічних наук, доцент

**Рецензент:** Булатецький Віталій Вікторович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри прикладної математики Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки

Програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри загальної фізики та методики викладання фізики протокол № 2 від 24 вересня 2014 р.

Завідувач кафедри:  (Головіна І.А.)

Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією фізичного факультету протокол № 1 від 30. 10. 2014 р.

Голова науково-методичної комісії фізичного факультету)  (Муляр В.П.)

Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною радою університету протокол № 3 від 19. 11. 2014 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Характеристика навчальної дисципліни подана згідно з навчальним планом спеціальності 7.04020301 – Фізика і представляється у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна
Кількість кредитів 4	0402 фізико-математичні науки	за вибором
	7. 04020301- Фізика	
Модулів 1	Фізика	Рік підготовки <b>п'ятий</b>
Змістових модулів 1		Семестр <b>9</b>
ІНДЗ: є		Лекції <b>12</b> год.
Загальна кількість годин 144		
Тижневих годин (для денної форми навчання): аудиторних 1,5 самостійної роботи <u>2</u> індивідуальної роботи <u>2</u>	спеціаліст	Лабораторні <b>32</b> год.
		Самостійна робота <b>50</b> год.
		Індивідуальна робота <b>50</b> год.
		Форма контролю: контрольна робота, екзамен

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. **Метою** курсу є підвищення мотивації студентів до навчання через популяризацію знань про можливості використання сучасних мікроконтролерних систем. Особливо **актуальною** є проблема підготовки фахівців (майбутніх учителів фізики та загальнотехнічних дисциплін) до використання апаратно-програмних засобів у навчальному експерименті, залучення до конструювання й виготовлення електронних приладів, що розвиває цінні практичні навички та вміння, дає поняття про нові галузі техніки, знайомить із сучасною елементною базою

2.2. Основними **завданнями** вивчення дисципліни “Основи програмування мікроконтролерних систем” є

- формування умінь програмування та використовувати засоби мікроконтролерної схемотехніки в експериментально-дослідницькій роботі з метою ефективного розв’язання нетипових завдань щодо отримання та подання інформації через мікросистеми збору даних, обробки цих даних, збереження для подальшого опрацювання;
- сприяння формуванню знань щодо проектування та використання автоматизованих систем збору даних, засобів робототехніки та автоматики;
- формування наукового світогляду, як невід’ємної складової загальної культури людини, необхідної умови повноцінного життя в сучасному суспільстві;
- інтелектуальний розвиток особистості, розвиток логічного мислення, алгоритмічної, інформаційної культури, пам’яті, уваги, інтуїції.

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

### **знати:**

- призначення, класифікацію та структуру мікроконтролерів AVR та PIC;
- основи програмування мікроконтролерів;
- будову та принцип дії програматорів;

### **вміти:**

- працювати з програматорами Pinboard II, Extra PIC та платформою Arduino;
- програмувати мікроконтролери;
- самостійно проектувати мікроконтролерні та роботизовані системи.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 144 годин / 4 кредити ECTS.

## 3. Програма навчальної дисципліни

### **Змістовий модуль . Програмування мікроконтролерних систем**

**Тема 1.** Класифікація та структура мікроконтролерів.

Модульна організація структури мікроконтролера. Структура фон-нейманівської архітектури мікропроцесорної системи. Структура мікропроцесорної системи із гарвардською архітектурою.

**Тема 2.** Мікроконтролери сімейства PIC (Peripheral Interface Controller) компанії Microchip. Класифікація та характеристики основних сімейств 8-розрядних RISC-мікроконтролерів.

**Тема 3.** Однокристальні AVR-мікроконтролери компанії Atmel.

Базова структура мікроконтролера AVR. 8-розрядні високопродуктивні RISC-контролери загального призначення.

**Тема 4.** Програматори для PIC-контролерів.

Програмування PIC-контролерів. Основи програмування мікроконтролерів на прикладі PIC16F877 фірми Microchip Technology Inc. на мові C та асемблері. Використання Proteus – системи для автоматизованого проектування електронних схем, засобу моделювання, що ґрунтується на основі емуляторів електронних компонентів PSpice. Використання програми PonyProg для програмування PIC-контролерів.

**Тема 5.** Методика та техніка програмування мікроконтролера ATmega8.

Універсальний USB-програматор на базі ATmega8. PonyProg2000 для програмування AVR-мікроконтролерів.

**Тема 6.** Програмування платформи Arduino.

Основні характеристики плат Arduino Інтегроване середовище розробки Arduino. Прекування програмно-апаратних засобів на платформі Arduino.

**Тема 7.** Програмування мікроконтролерів на платформі Pinboard II.

Конфігурація живлення процесорного модуля. Конфігурація ліній зв'язку. Підготовка шлейфів. Установка адаптера CoLink та підключення його до контролера. Установка софта (Keil, CoIDE). Запуск проекту програми в Keil / CoIDE і налаштування адаптера внутрішньосхемною налагодження. Запуск програми під внутрішньосхемною емуляцією. Прошивка через бутлоадер.

**Тема 8.** Основи використання мікроконтролерних систем в експериментально-дослідницькій роботі та на виробництві.

Модернізація навчального обладнання з фізики на основі засобів мікроконтролерної схемотехніки.

Елементи робототехніки в експериментально-дослідницькій роботі та наукових дослідженнях.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Структура навчальної дисципліни представляється у вигляді таблиці 2.

Таблиця 2.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		Лек.	Лаб.	Інд.	Сам. роб.
1	2	3	4	5	6
<b>Змістовий модуль</b>					
<b>Тема 1.</b> Класифікація та структура мікроконтролерів.	18	1	4	6	6
<b>Тема 2.</b> Мікроконтролери сімейства PIC (Peripheral Interface Controller) компанії Microchip.	18	1	4	6	6
<b>Тема 3.</b> Однокристальні AVR-мікроконтролери компанії Atmel.	18	2	4	7	7
<b>Тема 4.</b> Програмувальники для PIC-контролерів.	18	2	4	7	7
<b>Тема 5.</b> Методика та техніка програмування мікроконтролера ATmega8.	18	1	4	6	6
<b>Тема 6.</b> Програмування платформ Arduino.	18	2	4	6	6
<b>Тема 7.</b> Програмування мікроконтролерів на платформі Pinboard II.	18	2	4	6	6
<b>Тема 8.</b> Основи використання мікроконтролерних систем в експериментально-дослідницькій роботі та на виробництві.	18	1	4	6	6
<b>Усього годин</b>	144	12	32	50	50

#### Теми лабораторних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Отримання даних і управління через COM-порт	2
2	Отримання даних і управління через USB-порт	2
3	Основи програмування PIC-контролерів.	4
4	Розробка мікроконтролерних приладів засобами програмного середовища PROTEUS.	2
5	Основи програмування мікроконтролера ATmega8.	4
6	Вивчення будови та принципу дії апаратних платформ Arduino	4
7	Програмування мікроконтролерів на платформі Pinboard II.	2
	<b>Разом</b>	32

## Самостійна робота

№ з/п	Тема	К-ть год
1	Тема 1. Програмне забезпечення для програмування мікроконтролерів.	8
2	Тема 2. Програмактор Extra PIC для програмування мікроконтролерів PIC16F_.	8
3	Тема 3. Методика та техніка програмування мікроконтролера ATmega16.	8
4	Тема 4. Створення моделей в середовищі PROTEUS.	8
5	Тема 5. Програмування платформ Arduino.	9
6	Тема 6. Програмактор Pinboard II: додаткові можливості програмування.	9
	<b>Разом</b>	<b>50</b>

## Індивідуальні завдання

Індивідуальна діяльність студентів передбачає:

- Пошук інформації в мережі Internet, вивчення можливостей засобів графічного програмування для автоматизації фізичних досліджень.
- Ознайомлення з новими методами програмування мікроконтролерів.
- Написання програм в середовищі С.
- Самостійне програмування мікроконтролерів різних типів.
- Самостійне проектування програматорів.

*Звіт про виконання індивідуального завдання подається в друкованому вигляді. Звіт містить умову завдання, вибір основних параметрів установок, пристроїв, які здійснює студент. Технічні характеристики вибраних установок, хід розв'язку та оптичні схеми у вигляді рисунків, що відповідають розв'язку завдання.*

### 5. **Методи навчання:** - словесний;

- метод моделювання;
- з використанням ЕОМ;
- демонстраційний експеримент та ін.

### 6. **Форма підсумкового контролю успішності навчання:** **екзамен**

### 7. **Методи та засоби діагностики успішності навчання**

При викладанні даної дисципліни застосовуються такі *методи діагностики*:

- *щоденне спостереження*;
- *усне опитування (індивідуальне і фронтальне, усні заліки, екзамени тощо)*;
- *письмовий контроль*;
- *графічна перевірка*;
- *практична перевірка*;
- *тестовий контроль*.

Залежно від специфіки організації контролю за навчальною діяльністю використовуються такі **форми діагностики**:

- фронтальна,
- групова,
- індивідуальна,
- комбінована,
- самоконтроль,
- взаємоконтроль.

#### Засоби діагностики:

- контрольні запитання;
- тести;
- задачі;
- індивідуальні науково-дослідні завдання (ІНДЗ);
- колоквіум;
- лабораторні роботи;
- модульні контрольні роботи (МКР);
- комплексні контрольні роботи (ККР);
- екзаменаційні білети.

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням комплектів контрольних робіт (ККР), підготовлених викладачем та затверджених методичною комісією за спеціальністю 7.04020301 – Фізика.

#### 8. Розподіл балів, які отримують студенти

Таблиця 3

Поточний контроль (мах = 40 балів)					Модульний контроль (мах = 60 балів)		Загальна кількість балів
Модуль 1			Модуль 2		Модуль 3		
ЛР					ІНДЗ		
ЛР1	ЛР2	ЛР3	ЛР4	ЛР5	МКР		100
6	6	6	6	6	10	60	

#### Шкала оцінювання (національна та ECTS)

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90 – 100	A	Відмінно
82 – 89	B	Добре
75 - 81	C	
67 -74	D	Задовільно
60 - 66	E	
1 – 59	Fx	Незадовільно

#### 9. Методичне забезпечення

##### 1. Презентації:

- "Засоби мікроелектроніки та робототехніки в експериментально-дослідницькій роботі з фізики";
- "Використання мікроконтролерів для побудови інформаційно-вимірювальних систем";
- "Основи роботи в програмному середовищі PROTEUS ".

2. Програмні засоби PROTEUS? PonyProg 2000).
3. Апаратні платформи Arduino (<http://arduino.cc>).
4. Програматор Pinboard II.
5. Відеоматеріали: "The story of CERN (A 50 years journey to the Heart of Matter), DVD, ©CERN/MANNMADE PRODUCTIONS".

#### 10. Список використаних джерел

1. Асоціація робототехніки в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.roboart.org.ua/home>
2. Батоврин В. К. LabVIEW: практикум по электронике и микропроцессорной технике : учеб. пособие для вузов / В. К. Батоврин, А. С. Бессонов, В. В. Мошкин. – М. : ДМК Пресс, 2005. – 182 с.
3. Ляшенко О. І. Моделювання та дослідження електронних пристроїв : навч. посіб. / О. І. Ляшенко, О. С. Мартинюк. – Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2013. – 217 с. – (1 електрон. опт. диск)
4. Мартинюк О. С. Підготовка майбутніх учителів фізики до використання засобів мікроелектроніки та комп'ютерної техніки в навчальному фізичному експерименті : монографія / Олександр Семенович Мартинюк. – Луцьк : Вежа-Друк, 2013. – 270 с. + CD
5. Arduino Blog [Elektronik resource]: – Mode of access : <http://www.arduino.cc/>
6. Atmel® 8-bit and 32-bit AVR flash microcontrollers. [Elektronik resource]: – Mode of access : [http://www.atmel.com/products/avr/default.asp?family\\_id=607&source=main\\_nav](http://www.atmel.com/products/avr/default.asp?family_id=607&source=main_nav)
7. Ulli Sommer. Arduino : Mikrocontroller-Programmierung mit Arduino / Freeduino, 2010. Franzis Verlag GmbH, 85586 Poing.
8. Электроника для всех [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://easyelectronics.ru>