

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

Затверджено

Проректор з навчальної роботи,
проф. Гаврилюк С. В.

_____ 20____ р.



Автоматизація фізичного експерименту

РОБОЧА ПРОГРАМА
вибіркової навчальної дисципліни
підготовки спеціаліста
спеціальності 7.04020301 – Фізика

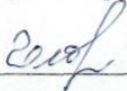
Луцьк – 2013

Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизація фізичного експерименту» для студентів спеціальності 7.04020301 «Фізика». - 9 вересня 2013 р. – 9 с.


Розробник: Мартинюк Олександр Семенович, кандидат педагогічних наук, доцент

Рецензент: Булатецький Віталій Вікторович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри прикладної математики СНУ імені Лесі Українки

Робоча програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри загальної фізики та методики викладання фізики протокол № 1 від 11 вересня 2013 р.

Завідувач кафедри: _____  (Головіна Н.А.)

Робоча програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією фізичного факультету протокол № 1 від 16.09.2013 р.

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

Робоча програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною радою університету протокол № 3 від 20.11.2013 р.

© Мартинюк О.С., 2013 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 форма навчання
Кількість кредитів <u>3,5</u>	0402 – фізико-математичні науки	за вибором
	7.04020301 Фізика	
Модулів 3	Фізика	Рік підготовки <u>п'ятий</u>
Змістових модулів 1		Семестр <u>9, 10</u>
ІНДЗ: є		Лекції <u>18 год.</u>
Загальна кількість годин <u>126</u>		
Тижневих годин (для денної форми навчання): аудиторних <u>2,5</u> самостійної роботи <u>2</u> індивідуальної роботи <u>2</u>	спеціаліст	Лабораторні <u>20 год.</u>
		Самостійна робота <u>44 год.</u>
		Індивідуальна робота <u>44 год.</u>
		Форма контролю: <u>екзамен</u>

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою курсу є підвищення мотивації студентів до навчання через популяризацію знань про можливість використання нових інформаційних технологій як засобів автоматизації фізичних досліджень. Особливо **актуальною** є проблема підготовки фахівців (майбутніх учителів фізики) до використання сучасних експериментальних засобів, оснащених апаратним та програмним забезпеченням комп'ютерної техніки.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни “Автоматизовані системи збору даних” є

- формування умінь використовувати інформаційно-комунікаційні технології 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 з інформатики та програмування; умінь проектування та використання автоматизованих систем збору даних, навичок роботи в середовищі графічної мови програмування LabVIEW;
- 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 та графічної культури, пам'яті, уваги, інтуїції.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- структуру та принцип дії аналого-цифрових та цифро-аналогових перетворювачів;
- послідовності роботи вузлів мікропроцесорної системи. Види адресації та їх реалізацію;
- типи інтерфейсів вводу/виводу інформації;
- перевага та недоліки кожного типу інтерфейсу, область застосування;
- реалізацію мікроконтролерів;
- структуру автоматизованих систем збору даних;
- основи роботи в програмному середовищі LabVIEW;
- призначення, будову та принцип програмування мікроконтролерів.

вміти:

- працювати з апаратним забезпеченням ЕОМ;
- працювати з АЦП та ЦАП;
- працювати з модулем m-DAQ („Холіт® Дейта Системс”);
- працювати з платформами типу Arduino;
- підключати датчики та налаштовувати інтерфейс програм для автоматизації фізичних досліджень;
- програмувати мікроконтролери;
- самостійно проектувати автоматизовані системи збору даних.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 126 годин / 3,5 кредити ECTS.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Вступ.

Сучасні методи вимірювання фізичних величин в науці й техніці.

Тема 2. Застосування аналого-цифрових (АЦП) та цифро-аналогових перетворювачів (ЦАП).

АЦП послідовного та паралельного наближення. Інтегруючі АЦП. ЦАП на логічних елементах. Швидкодійні та багаторозрядні ЦАП.

Тема 3. Звукова картка комп'ютера як аналого-цифровий перетворювач.

Блок-схема звукової картки. Схема запису блоку даних у файл. Основні характеристики та можливості використання.

Тема 4. Комп'ютерні віртуальні вимірювальні комплекси.

Програмне забезпечення ЕОМ.

Тема 5. Інформаційно-вимірювальний комплекс (ІВК) на базі ЕОМ для автоматизації вимірювань та обробки результатів.

Призначення, будова та принцип дії АЦП ІВК. Базовий прилад ІВК. Первинні перетворювачі (мілівольтметр, наноамперметр, омметр, нанокулонметр, пікофарадометр, мікрофарадометр, мілігенріметр, мікротесламетр), їх призначення, будова та принцип дії.

Тема 6. Мікроконтролери.

Використання мікроконтролерів для побудови віртуальних вимірювальних приладів.

Загальні характеристики РС-мікроконтролерів. Структурна схема та огляд регістрів і ОЗП.

Тема 7. Програмування РС-контролерів.

Методика програмування мікроконтролерів. Програмне забезпечення.

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
Змістовий модуль					
Тема 1. Структура та алгоритм функціонування інформаційно-вимірювальних систем.	12	2	2	3	3
Тема 2. Аналого-цифрові (АЦП) та цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП).	12	2	2	4	4
Тема 3. Первинні перетворювачі. Датчики.	12	2	2	4	4
Тема 4. Засоби введення даних. Послідовний та паралельний інтерфейси.	12	2	2	4	4
Тема 5. Мікросистема збору даних m-DAQ: будова та принцип дії.	12	2	2	4	4
Тема 6. Мікроконтролери. Використання мікроконтролерів для побудови віртуальних вимірювальних приладів.	12	2	2	4	4
Тема 7. Розробка віртуальних приладів засобами програмного середовища PROTEUS.	12	2	2	4	4
Тема 8. Методи та засоби програмування мікроконтролерів.	14	2	4	4	4
Тема 9. Основні можливості LabVIEW для створення програмного середовища інформаційно-вимірювальних систем.	12	2	2	4	4
Усього годин	126	18	20	35	35

Теми лабораторних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Введення/виведення даних через LPT-, COM-порти: отримання даних і управління приладами та експериментальними установками.	2
2	Вивчення основних можливостей редагування графічних елементів керування та індикації програмного середовища LabVIEW.	2
3	Вивчення принципу дії та можливостей використання мікросистеми збору даних m-DAQ.	4
4	Розробка мікроконтролерних приладів засобами програмного середовища PROTEUS.	2
5	Методи та засоби програмування мікроконтролерів.	4
6	Вивчення будови та принципу дії апаратних платформ Arduino	4
7	Елементи робототехніки в автоматизації фізичних досліджень та експерименту	2
	Разом	20

5. Самостійна робота

№ з/п	Тема	К-ть год
1	Тема 1. Введення/виведення даних через порт USB: отримання даних і управління.	3
2	Тема 2. Засоби візуального відображення LabVIEW: розгортки і графіки осцилограм.	4
3	Тема 3. Автоматичне створення віртуального підприладу з фрагменту блок-діаграми.	4
4	Тема 4. Створення моделі віртуального приладу в середовищі PROTEUS.	4
5	Тема 5. Програмування мікроконтролерів PIC16F_ та Atmega_.	4
6	Тема 6. Програмне забезпечення для програмування мікроконтролерів.	4
7	Тема 7. Програматори для програмування мікроконтролерів.	4
8	Тема 8. Програмування платформ Arduino	4
9	Тема 9. Програматор Pinboard II: будова та принцип дії	4
	Разом	35

6. 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 в LabVIEW.
- Написання програм в графічному програмному середовищі.
- Самостійне програмування мікро контролерів різних типів.

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.

7. Методи навчання: - словесний;

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

8. Форма підсумкового контролю успішності навчання: екзамен

9. 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 8.04020301 – Фізика.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Таблиця 3

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

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

11. Методичне забезпечення

1. Презентації:

- "Структура та алгоритм функціонування інформаційно-вимірювальних систем";
- "Первинні перетворювачі. Датчики";
- "Використання мікроконтролерів для побудови віртуальних вимірювальних приладів";
- "Основи роботи в програмному середовищі LabVIEW".

2. Програмні засоби National Instruments LabVIEW та ELVIS II (www.ni.com).

3. Апаратні платформи Arduino (<http://arduino.cc>).

4. Мікросистема збору даних m-DAQ (<http://www.picad.com.ua>).

5. Програматор Pinboard II.

6. Відеоматеріали: "The story of CERN (A 50 years journey to the Heart of Matter), DVD, ©CERN/MANNMADE PRODUCTIONS".

12. Список використаних джерел

1. Батоврин В. К. LabVIEW: практикум по электронике и микропроцессорной технике : учебное пособие для вузов / В. К. Батоврин, А. С. Бессонов, В. В. Мошкин. – М. : ДМК Пресс, 2005. – 182 с. : ил.

2. Бутырин П. А. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW7 / П. А. Бутырин, Т. А. Васильковская, В. В. Каратаева, С. В. Материкин // Серия "National Instruments" М.: ДМК Пресс, 2005 г. - 264 с.

3. Суранов А. Я. LabView 7: справочник по функциям / А. Я. Суранов // Серия "National Instruments" М: ДМК Пресс, 2005 г. - 512 с.

4. Евдокимов Ю.К. Виртуальная электронная лаборатория в инструментальной среде LabVIEW / Ю. К. Евдокимов, Р.Г. Насырова, А. Ф. Байтуллин // Казань: Издательство Казан, гос. техн. ун-та, 2001 г. - 26 с.

5. Карлащук В. И. Электронная лаборатория на IBM PC. Инструментальные средства и моделирование элементов практических схем / В. И. Карлащук, С. В. Карлащук. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 144 с. : ил. – (Сер. «Би-ка інженера»).

6. Кучумов А. И. Электроника и схемотехника : Учеб. пособ. 2–е изд., перераб. и доп. / А. И. Кучумов. – М.: Гелиос АРВ, 2004. – 336 с. : ил.

7. Лысенко О. В. Учебная лаборатория электроники на аппаратно-программном комплексе ELVIS-LabVIEW-Multisim : учеб. пособ. / О. В. Лысенко, П. П. Гавриш, Ю. А. Мелешкин. – Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2009. – 76 с. : ил.

8. Ляшенко О. Моделювання та дослідження електронних пристроїв: Навч. посібник. / О. Ляшенко, О. Мартинюк. – Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2013. – 217 с. + CD.

9. Марченко А. Л. Основы электроники. Учебное пособие для вузов/А. Л. Марченко. – М. : ДМК Пресс, 2008. – 296 с.

10. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ni.com/labview.

11. NI Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite (NI ELVIS). Hardware User Manual. © 2003–2006. National Instruments Corporation. All rights reserved (технічна документація на лабораторну станцію ELVIS).

12. NI Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite II Series (NI ELVISTM II Series) User Manual© 2006–2011. National Instruments Corporation. All rights reserved. (технічна документація на лабораторну станцію ELVIS II).

13. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.picad.com.ua/lesson.htm>.

14. Arduino Single-Sided Serial Board (version 3) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardSerialSingleSided3>