

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

Кафедра експериментальної фізики
та інформаційно-вимірювальних технологій

Затверджено

Проректор з наукової роботи та
інновацій

проф. Бояр А.О.

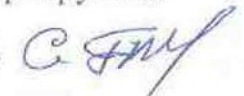


«23» 06 2016 р.

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної і
адміністративної роботи та рекрутації

проф. Гаврилюк С. В.



«23» 06 2016 р.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

ПРОГРАМА

нормативної навчальної дисципліни

підготовки	доктора філософії (PhD)
галузі знань	10 Природничі науки
спеціальності	104 Фізика та астрономія

Програма навчальної дисципліни «Автоматизація фізичного експерименту» для підготовки доктора філософії (PhD) із галузі знань 01 «Освіта» за спеціальністю 014 «Середня освіта (фізика)».

” ____ ” _____ 2016 р. – 9 с.

Розробник:

Мартинюк Олександр Семенович, професор кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірювальних технологій, доктор педагогічних наук, доцент.

Рецензент:

Михайлюк Віктор Олексійович, завідувач кафедри прикладної математики та інформатики, доктор фізико-математичних наук, професор.

Робоча програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірювальних технологій

протокол № 12 від 25.05 2016 р.

Завідувач кафедри:  (Федосов С. А.)

Робоча програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією факультету інформаційних систем, фізики та математики

протокол № 10 від 08.06. 2016 р.

Голова науково-методичної комісії факультету  (Полетило С. А.)

Робоча програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною радою університету

протокол № 10 від 15.06 2016 р.

Робоча програма навчальної дисципліни схвалена науковою радою університету

протокол № 11 від 16.06. 2016 р.

© Мартинюк О.С., 2016

Вступ

Програма навчальної дисципліни «Автоматизація фізичного експерименту» складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії (PhD) із галузі знань 01 «Освіта» за спеціальністю 014 «Середня освіта (фізика)».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є технології проектування та методика використання автоматизованих систем збору даних в експериментально-дослідницькій роботі з фізики.

Міждисциплінарні зв'язки. Дисципліна «Автоматизація фізичного експерименту» передбачає тісні зв'язки з навчальними курсами: «Методика навчання фізики», «Фізика», «Прикладні комп'ютерні програми».

Програма навчальної дисципліни складається з таких **змістових модулів**:

- 1. Основи автоматизації фізичних досліджень та експерименту.**
- 2. Технології проектування та методика використання інформаційно-вимірювальних систем в навчальному експерименті з фізики**

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Автоматизація фізичного експерименту» є формування фахових компетентностей щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій в експериментально-дослідницькій роботі з метою ефективного розв'язання нетипових завдань в процесі отримання та подання інформації через мікросистеми збору даних, обробки цих даних, та їх збереження для подальшого опрацювання; сприяння формуванню знань з фізики, інформатики та програмування; формування умінь проектування та використання автоматизованих систем збору даних, навичок роботи в середовищі графічної мови програмування.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Автоматизація фізичного експерименту» є:

- формування умінь використовувати інформаційно-комунікаційні технології в експериментально-дослідницькій роботі з фізики.
- 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.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-наукової програми здобувачі доктора філософії (PhD) 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 180 годин / 6 кредитів ECTS.

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ФІЗИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЕКСПЕРИМЕНТУ

Тема 1. Сучасні методи вимірювання фізичних величин в науці й техніці.

Періоди розвитку засобів електроніки та комп'ютерної техніки. Поняття первинні перетворювачі та датчики. Використання сучасних засобів вимірювання неелектричних фізичних величин у навчальному експерименті з фізики.

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

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

Звукова картка комп'ютера як аналого-цифровий перетворювач. Блок-схема звукової картки. Схема запису блоку даних у файл. Основні характеристики та можливості використання.

Тема 3. Комп'ютерні віртуальні вимірювальні комплекси.

Програмне забезпечення ЕОМ. Вивчення функціональних вузлів електронно-обчислювальної техніки засобами натурно-віртуального лабораторного практикуму.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ТА МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ В НАВЧАЛЬНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ З ФІЗИКИ

Тема 4. Мікросистеми збору даних: будова та принцип дії.

Призначення та основні характеристики мікросистеми збору даних m-DAQ. Комутація вхідних модулів та техніка експерименту.

Тема 5. Мікроконтролери.

Використання мікроконтролерів для побудови віртуальних вимірювальних приладів. Загальні характеристики PIC-мікроконтролерів. Структурна схема та огляд регістрів і ОЗП.

Методи та засоби програмування мікроконтролерів.

Програмування PIC-контролерів. Програмне забезпечення. Методика програмування мікроконтролерів. PIC16F_ та Atmega_.

Тема 6. LabVIEW для створення програмного середовища інформаційно-вимірювальних систем.

Редагування графічних елементів керування та індикації програмного середовища LabVIEW.

3. ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ – екзамен

4. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

У процесі вивчення дисципліни використовують такі методи оцінювання навчальної роботи аспіранта:

- поточне тестування та опитування;
- оцінювання самостійної роботи;
- письмовий екзамен.

5. СПИСОК 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. Васьковская, В. В. Каратаева, С. В. Материкин // Серия "National Instruments" М.: ДМК Пресс, 2005 г. – 264 с.
3. 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.
4. 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»).
5. Кучумов А. И. Электроника и схемотехника : Учеб. пособ. 2-е изд., перераб. и доп. / А. И. Кучумов. – М.: Гелиос АРВ, 2004. – 336 с. : ил.
6. 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.
7. 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.
8. Мартинюк О. С. Підготовка майбутніх учителів фізики до використання засобів мікроелектроніки та комп'ютерної техніки в навчальному фізичному експерименті: монографія / О. С. Мартинюк. – Луцьк : Вежа-Друк, 2013. – 272 с. + CD.
9. Марченко А. Л. Основы электроники. Учебное пособие для вузов/А. Л. Марченко. – М. : ДМК Пресс, 2008. – 296 с.
10. 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).
11. 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).
12. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.picad.com.ua/lesson.htm>.
13. Arduino Single-Sided Serial Board (version 3) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardSerialSingleSided3>