

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки**  
**Кафедра експериментальної фізики**  
**та інформаційно-вимірювальних технологій**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з науково-педагогічної і  
навчальної роботи та рекрутації  
проф. Гаврилюк С. В. \_\_\_\_\_

**Протокол № \_\_ від \_\_\_\_\_ 2018 р.**

**ПРОГРАМА**  
**нормативної навчальної дисципліни**  
**АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ЗБОРУ ДАНИХ**

**підготовки**

Магістра

**спеціальності**

105 Прикладна фізика та наноматеріали

**освітньої програми**

Прикладна фізика

**Програма навчальної дисципліни «АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ЗБОРУ ДАНИХ»** підготовки магістра, галузі знань «10 – Природничі науки», спеціальності «105 – Прикладна фізика та наноматеріали» освітньої програми «Прикладна фізика».

«\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2018 р. – 8 с.

**Розробники:**

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

**Рецензент:**

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

**Програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірювальних технологій**

протокол № 3 від 12 вересня\_\_\_\_\_ 2018 р.

Завідувач кафедри: \_\_\_\_\_ ( Федосов С. А. )

**Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією факультету інформаційних систем, фізики та математики**

протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2018 р.

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

**Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки**

© *Мартинюк О.С.*, 2018

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма (спеціалізація), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	<b>10 – Природничі науки, 105 – Прикладна фізика та наноматеріали, Прикладна фізика</b>  <b>Магістр</b>	<b>Нормативна</b>
Кількість годин/кредитів 120/4		Рік навчання перший
		Семестр 1-ий
ІНДЗ: немає		Лекції 22 год.
		Практичні (семінарські) __ год. Лабораторні 22 год. Індивідуальні год.
		Самостійна робота 68 год.
	Консультації 8 год.	
Форма контролю: екзамен		

## 2. АНОТАЦІЯ КУРСУ:

Дисципліна «Автоматизовані системи збору даних» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін, забезпечує професійний розвиток магістра та призначена для узагальнення, систематизації та закріплення теоретичних знань і практичних навиків. **Актуальною** є проблема підготовки фахівців до використання сучасних експериментальних засобів, оснащених апаратним та програмним забезпеченням комп'ютерної техніки. **Метою** курсу є:

а) підвищення мотивації студентів до навчання через популяризацію знань про можливість використання нових інформаційних технологій як засобів автоматизації виробничих процесів, фізичних досліджень та експерименту.

б) Забезпечення вироблення у студентів умінь та навичок, необхідних для роботи з сучасним обладнанням.

в) Розширення політехнічного кругозору майбутніх спеціалістів, підготовка їх до роботи в умовах використання складного обладнання та сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

2.2. 1.2. 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, удосконалення навичок роботи в середовищі графічної мови програмування та тривимірного прототипування;

- набуття навичок роботи із засобами тривимірних технологій;

- 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.

## 3. КОМПЕТЕНЦІЇ

Згідно з вимогами освітньої програми здобувачі магістра повинні:

*знати:*

- структуру автоматизованих систем збору даних;

- основи роботи в програмному середовищі NI LabVIEW;
- основні принципи програмування мікроконтролерів.

**вміти:**

- працювати з модулями Arduino;
- підключати датчики та налаштовувати інтерфейс програм для автоматизації фізичних досліджень;
- програмувати мікроконтролери;
- створювати проекти та працювати з 3D-принтером;
- самостійно проектувати та налаштовувати автоматизовані системи збору та обробки даних.

#### 4. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 2

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ. (Семін.)	Лабор.	Сам. роб.	Конс.
<b>Змістовий модуль 1. АПАРАТНО-ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ЗБОРУ ДАНИХ</b>						
<b>Тема 1.</b> Структура та алгоритм функціонування автоматизованих систем збору даних. Кількість інформації. Ентропія джерела дискретних повідомлень. Ентропія джерела безперервних повідомлень. Властивості ентропії. Інформаційна надмірність. Пропускна спроможність інформаційного каналу.	10	2		2	5	
<b>Тема 2.</b> Аналого-цифрові (АЦП) та цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП). Застосування аналого-цифрових (АЦП) та цифро-аналогових перетворювачів (ЦАП). АЦП послідовного та паралельного наближення. Інтегруючі АЦП. ЦАП на логічних елементах. Швидкодійні та багаторозрядні ЦАП. Звукова картка комп'ютера як аналого-цифровий перетворювач.	20	2		2	5	1
<b>Тема 3.</b> Первинні перетворювачі. Датчики.	10	4		4	10	1
<b>Тема 4.</b> Засоби введення даних. Послідовний та паралельний інтерфейси. Архітектура портів COM, USB, LPT.	10	2		2	10	1
Разом за модулем 1	50	10		10	30	3
<b>Змістовий модуль 2. ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ЗБОРУ ДАНИХ</b>						
<b>Тема 5.</b> Модулі Arduino: будова та принцип дії. Призначення, основні характеристики, схема включення, можливості при використанні. Програмне забезпечення.	15	2			5	1

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ. (Семін.)	Лабор.	Сам. роб.	Конс.
<b>Тема 6.</b> Мікроконтролери. Використання мікроконтролерів для побудови віртуальних вимірювальних приладів. Загальні характеристики PIC-мікроконтролерів. Структурна схема та огляд регістрів і ОЗП.	15	2			5	1
<b>Тема 7.</b> Методи та засоби програмування мікроконтролерів. Методика програмування мікроконтролерів. Програмне забезпечення. Програмування.	15	2			10	1
<b>Тема 8.</b> Основи тривимірного прототипування. Будова та принцип дії 3D-принтера.	15	4			10	1
<b>Тема 9.</b> Основні можливості NI LabVIEW для створення програмного середовища автоматизованих систем збору даних.	10	2			8	1
Разом за модулем 2	70	12		12	38	5
<b>Усього годин:</b>	120	22		22	68	8

## 5. ОРІЄНТОВНІ ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Таблиця 3

№ 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.	2
4	Апаратно-програмне забезпечення для 3D-прототипування.	4
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	4
	<b>Усього годин:</b>	22

## 6. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Таблиця 4

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Введення/виведення даних, отримання даних і управління приладами та експериментальними установками.	9
2	Основні можливості редагування графічних елементів керування та індикації в програмному середовищі LabVIEW.	8
3	Застосування можливостей мікросистеми збору даних m-DAQ для проектування автоматизованих систем збору даних.	9

4	Методи та засоби програмування мікроконтролерів сімейства PIC__.	8
5	Методи та засоби програмування мікроконтролерів AtMega.	8
6	Програмування апаратних платформ Arduino та шилдів.	9
7	Елементи робототехніки в автоматизації фізичних досліджень та експерименту.	8
8	Програмне забезпечення для тривимірного прототипування.	9
	<b>Усього годин:</b>	68

## 7. ВИДИ (ФОРМИ) ІНДИВІДУАЛЬНИХ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ ЗАВДАНЬ (ІНДЗ)

Немає

## 8. РОЗПОДІЛ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

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

- поточне опитування;
- оцінювання самостійної роботи;
- модульний контроль/екзамен.

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з курсу визначається так:

- кількості балів за поточне оцінювання – 40 балів;
- модульний контроль/екзамен – 60 балів.

Таблиця 5

Поточний контроль (макс = 40 балів)					Модульний контроль/екзамен (макс = 60 балів)		Сума			
Модуль 1.				Модуль 2.			Модуль 3.			
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 3			МКР1	МКР3		
20				20			30	30		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T7	T9	60	100
5	5	5	5	4	4	4	4	4		

Рейтингова оцінка з навчальної дисципліни визначається як сума у балах поточної та підсумкової оцінки. Рейтингова оцінка у балах за шкалою навчального закладу може бути переведена до п'ятибальної шкали оцінювання (національної шкали). Згідно з даними таблиці переведення рейтинговий оцінок від однієї шкали до іншої.

## Шкала оцінювання

Таблиця 6

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	Відмінно	Зараховано
82 – 89	Дуже добре	
75 - 81	Добре	
67 -74	Задовільно	
60 - 66	Достатньо	
1–59	Незадовільно	Незараховано (з можливістю повторного складання)

## 8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

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. 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](http://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>

## ОРИЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ПИТАНЬ

1. Концепція побудови комп'ютерних інформаційно-вимірювальних систем.
2. Виртуальні вимірювальні прилади.
3. Класифікація датчиків залежно від особливостей функціонування й технічних ознак.
4. Первинні перетворювачі, їх типи, будова та принцип дії.
5. Введення даних через звукову картку комп'ютера, її будова та основні характеристики.
6. Комунікаційні порти персонального комп'ютера. Паралельний інтерфейс.
7. Комунікаційні порти персонального комп'ютера. Послідовний інтерфейс.
8. Аналого-цифрові перетворювачі. Класифікація. Процедура аналого-цифрового перетворення.
9. Паралельні АЦП.
10. Послідовні АЦП.

11. Послідовно-паралельні АЦП.
12. Використання засобів імітаційного моделювання в навчальному процесі та експериментально-дослідницькій роботі.
13. Призначення та будова мікроконтролерів.
14. Методи та засоби програмування PIC-мікроконтролерів.
15. Методи та засоби програмування мікроконтролерів AtMega.
16. Застосування мікроконтролерів у автоматизації фізичних досліджень та експерименту.
17. Прикладне графічне програмування в науково-дослідницькій роботі з фізики.
18. Використання програмних та апаратних засобів для навчального експерименту з фізики, які реалізовані на основі платформ Arduino.
19. Використання автоматизованих систем збору даних (на прикладі модуля m-DAQ та програмних засобів LabVIEW).
20. Програмування в середовищі Processing. Керування зовнішніми периферійними пристроями.
21. Інтерфейсна шина I<sup>2</sup>C.
22. Програмування модуля Lego<sup>®</sup> в середовищі LabVIEW.
23. Апаратно-програмне забезпечення для 3D-прототипування
24. Будова та принцип дії 3D-принтера.
25. Елементи робототехніки в автоматизації фізичних досліджень та експерименту