Форма № Н - 3.04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА

Кафедра фізики твердого тіла

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Декан фізичного факультету

_____ проф. Якібчук П.М.

"27" ____09____ 2017 року

ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

галузь знань:	10 Природничі науки
спеціальність:	104 Фізика та астрономія
спеціалізація:	фізика напівпровідників і діелектриків
факультет:	фізичний

Львів – 2017 рік

Робоча програма навчальної дисципліни **“Комп’ютеризація фізичного експерименту”** для підготовки доктора філософії з природничих наук за спеціальністю 104 Фізика та астрономія, 2017. – 6 с.

Розробник:

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики твердого тіла Ю. І. Еліяшевський

Програма затверджена на засіданні кафедри фізики твердого тіла

Протокол № 5 від 11.05.17

Завідувач кафедри фізики твердого тіла

_____ В.Б. Капустяник

_____

Схвалено Вченою радою фізичного факультету

Протокол № 5 від 27.06.2017

Голова Вченої ради фізичного факультету

_____ П.М. Якібчук

_____

© Ю.І. Еліяшевський 2017

1. Опис навчальної дисципліни

(Витяг з робочої програми навчальної дисципліни **“Комп’ютеризація фізичного експерименту”**

<table>
<tr><th>Найменування показників</th><th>Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</th><th>Характеристика навчальної дисципліни</th></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 3</td><td>Галузь знань:
10 Природничі науки</td><td>Денна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td rowspan="2">Спеціальність:
104 Фізика та астрономія</td><td>Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Блоків змістових модулів – 1</td><td>Рік підготовки –другий</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 90</td><td rowspan="2">Спеціалізація:
Фізика напівпровідників і діелектриків</td><td>Семестр – 4</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Тижневих годин:
аудиторних – 3
самостійної роботи – 2,625</td><td>Лекції – 32 год</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Освітньо-кваліфікаційний рівень:
доктор філософії</td><td>Практичні – 16 год</td></tr>
<tr><td>Самостійна робота – 42 год</td></tr>
<tr><td>Вид контролю – іспит</td></tr>
</table>

Примітка.
Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить – 1,143.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою і завданням навчальної дисципліни "Комп'ютеризація фізичного експерименту " є формування необхідних теоретичних знань і практичних навиків, які дозволять ознайомити аспірантів з методами автоматизації вимірювань фізичних величин для здійснення збору та обробки даних, а також з основами побудови, налагодження, взаємодії та підтримки комплексних систем вимірювання фізичних параметрів у сучасному середовищі візуального програмування LabVIEW, що в подальшому стане цінним інструментом під час виконання дисертаційних робіт.

В результаті вивчення цього курсу аспірант повинен

знати:

принципи взаємодії вимірювальний приладів в середовищі LabVIEW, основні принципи цифрової обробки сигналів, шляхи оптимізації автоматизованих вимірювань фізичних параметрів

вміти:

створювати власні та оптимізувати під свої завдання існуючі віртуальні інструменти в середовищі LabVIEW, поєднати сукупність приладів в вимірювальну систему, використовуючи програмне середовище LabVIEW.

Навчальний курс охоплює **3 кредити (90 год)**. Курс складається з 32 год лекційних занять, 16 год практичних занять та 42 год самостійної роботи. Тижневе навантаження студента складає 3 год аудиторних занять та 2,625 год самостійної роботи.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Програмні середовища для автоматизації фізичного експерименту. Сучасна автоматизація фізичного експерименту. Історичне становлення мов графічного програмування. Вступ в графічну мову програмування LabVIEW.

Тема 2. Використання програмного пакету LabVIEW для створення систем обробки даних. Організація обробки даних в LabVIEW. Принцип багатопотоковості. Вузли даних, вхідні та вихідні термінали. Типи даних у LabVIEW. Структури та послідовності. Масиви та кластери. Способи запису та зчитування даних.

Тема 3. Комунікація між приладами у системах вимірювання фізичних параметрів з допомогою програмного середовища LabVIEW. Цифро-аналогові та аналогово-цифрові перетворювачі. Організація пересилання даних в середовище LabVIEW. Технічні та програмні засоби DAQ. Керування вимірювальними приладами. Стрічкові дані. Інтерфейси комунікації між приладами та ПК.

Тема 4. Створення вимірювальних систем у програмному середовищі LabVIEW. Вимірювання та стабілізація температури. Модуль PID в LabVIEW. Автоматизація вимірювання теплоємності з допомогою LabVIEW. Вимірювання та обробка діелектричних параметрів з допомогою LabVIEW. Основи обробки сигналів та цифрова фільтрація.

4. Структура навчальної дисципліни

№	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
		лк	пр	лаб	ср
	МОДУЛЬ 1				
1	Основні принципи автоматизації фізичного експерименту. Вимірювальні системи як засіб для накопичення і обробки даних.	4	2	–	10
2	Принцип багатопотоковості даних у програмному середовищі LabVIEW з проміжною валентністю. Поняття структури та послідовності.	10	6	–	14

3	Комунікація між приладами у системах вимірювання фізичних параметрів з допомогою програмного середовища LabVIEW	10	4	–	10
4	Створення вимірювальних систем у програмному середовищі LabVIEW. Основи обробки сигналів.	8	4	–	8
	ВСЬОГО	**32**	**16**	**–**	**42**

5. Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
	МОДУЛЬ 1	
1	Ознайомлення з можливостями сучасних систем для автоматизації фізичного експерименту	2
2	Основи алгоритмізації в LabVIEW. Вузли даних, вхідні та вихідні термінали.	2
3	Використання структур, в LabVIEW. Графічне представлення сигналу.	2
4	Масиви та кластери в LabVIEW. Функції запису та зчитування	2
5	Створення віртуального інструменту для стабілізації температури.	2
6	Основи частотного аналізу сигналу, дискретне перетворення Фур'є	2
7	Оптимізація вимірювального комплексу фізичних величин з допомогою LabVIEW.	4
	ВСЬОГО	**16**

6. Методи навчання

Використовуються такі методи навчання:
а) *словесні* – лекція, пояснення, бесіда, інструктаж (вступний та поточний) під час виконання лабораторних робіт;
б) *наочні* – ілюстрування лекційного матеріалу таблицями, схемами та прикладами готових програм;
в) *практичні* – виконання практичних робіт, що передбачає організацію навчальної роботи для отримання нових знань, узагальнень та аналізу та формування вмінь і навичок при створенні вимірювальних систем та комплексів.

7. Розподіл балів, що присвоюються студентам

Контроль знань здійснюється за результатами іспиту.

Шкала оцінювання: вузу, національна та ECTS

Оцінка ЄКТС	Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	
		Екзамен	
A	90–100	5	відмінно
B	81–89	4	дуже добре
C	71–80		добре
D	61–70	3	задовільно
E	51–60		достатньо

8. Рекомендована література

Базова:

1. Васильев А.С., Лашманов О.Ю Основы программирования в среде LabVIEW. - Университет ИТМО: Санкт-Петербург 2015, 82 с.
2. Дж. Тревис, Дж. Кринг, LabVIEW для всех.- Прибор-комплект: Москва 2011, 904 с.
3. Yik Yang, LabVIEW Graphical Programing Cookbok.- PACKT Publishing: 2014 Birmingham-Mumbai, 252 с.
4. Основы LabVIEW. Учебное пособие.- National Instrument Co.- 2009, 289 с.
5. Блюм П. LabVIEW: стиль программирования. – ДМК Прес: Москва, 2008, 400 с.

Допоміжна

6. M. Schwartz O. Manickum Programing Arduino with LabVIEW.- PACKT Publishing 2015: Birmingham-Mumbai, 111 с.
7. LabVIEW 8.5.1. Вводный курс. National Instrument Co.- 2008, 56 с.

Інформаційні ресурси:

1. http://www.ni.com/.
2. http://forums.ni.com/t5/LabVIEW/