КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет
Кафедра оптики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи

________ (Оксана МОМОТ)
«10» червня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Computer-integrated measurement and data processing systems (MATLAB, LabVIEW) / Комп'ютерно-інтегровані системи вимірювань та обробки даних (програмні пакети MATLAB, LabVIEW)

для студентів

галузь знань	15 «Автоматизація та приладобудування»
спеціальність	152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»
освітній ступінь	бакалавр
освітня програма	ОПП «Оптотехніка»
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Навчальний семестр	6
Кількість кредитів ECTS	**3**
Мова викладання, навчання та оцінювання	англійська
Форма заключного контролю	залік

Викладач(і): д.ф.-м.н., доц. Макаренко Олексій Володимирович

Пролонговано: на 20__/20__н.р.________(__________) «__»___20__р.
на 20__/20__н.р.________(__________) «__»___20__р.
на 20__/20__н.р.________(__________) «__»___20__р.

КИЇВ – 2022

Розробник(и)
Макаренко Олексій Володимирович, д.ф.-м.н., доц., професор кафедри оптики
Ямпольський Андрій Леонідович, інженер кафедри експериментальної фізики
(*ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, кафедра*)

ЗАТВЕРДЖЕНО
Зав. кафедри оптики

________________ (Леонід ПОПЕРЕНКО)
Протокол № 13 від «19» травня 2022р.

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

Протокол № ___ від «___» _______________ 20___ р.

Голова науково-методичної комісії _______________(Олег ОЛІХ)

ВСТУП

1. Мета дисципліни – знайомство студентів із сучасними програмними пакетами, які дозволяють інтегрувати наукове обладнання в комп’ютерну автоматизовану вимірювальну систему, керувати експериментальним процесом та обробляти одержані дані.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:
Студенти повинні знати на достатньому рівні математичний аналіз, основи радіоелектроніки, чисельні методи комп’ютерного розв’язку задач, англійську мову технічного спрямування, володіти навичками програмування та пошуку інформації.

3. Анотація навчальної дисципліни:
В рамках курсу «Computer-integrated measurement and data processing systems (MATLAB, LabVIEW) / Комп'ютерно-інтегровані системи вимірювань та обробки даних (програмні пакети MATLAB, LabVIEW» відбувається знайомство студентів з основами програмування у поширених середовищах MATLAB, LabVIEW. Уміння користуватися цими середовищами дозволяє створювати автоматизовані експериментальні установки, керувати ходом наукових експериментів або технологічних процесів, проводити фізичні вимірювання та здійснювати математичну обробку одержуваних даних.

Програма навчальної дисципліни складається з двох розділів (тем):
Тема 1. Середовище графічного програмування LabVIEW.
Тема 2. Програмний пакет MATLAB.
Теми відповідають двом змістовним модулям.

Методи викладання: лекції, лабораторні роботи, консультації. Методи оцінювання: опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, проведення заліку. Підсумкова оцінка виставляється на основі проміжних оцінок (60%) та заліку (40%).

4. Завдання (навчальні цілі).
Дисципліна спрямована на досягнення таких загальних та спеціальних (фахових, предметних) компетентностей випускника:
Інтегральних:
ЗК1. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.
ЗК2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахових

ФК1. Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.
ФК2. Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи.
ФК3. Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки.
ФК4. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань.
ФК5. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Методи викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці
Код	Результат навчання			
1.1	Знати концепцію потоків даних та графічного програмування у LabVIEW. Як виглядають аналоги речей, знайомих із текстових мов програмування (типи даних, цикли, функції, тощо).	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	Модульна контрольна робота, перевірка виконання лабораторних робіт	10
1.2	Знати основи мови MATLAB.	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	Модульна контрольна робота, перевірка виконання лабораторних робіт	20
2.1	Вміти спрямовувати та обробляти потоки даних у LabVIEW.	Лекції, самостійна робота.	Модульна контрольна робота, перевірка виконання лабораторних робіт	10
2.2.	Вміти створювати віртуальні прилади з необхідним інтерфейсом, що забезпечують потрібне опрацювання даних чи керування процесом.	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	Модульна контрольна робота, перевірка виконання	20

			лабораторних робіт	
2.3.	Вміти практично вирішувати експериментальні завдання з використанням середовища LabVIEW, створювати автоматизовані вимірювальні системи.	Дискусії на лекціях, лабораторні роботи, самостійна робота	Модульна контрольна робота, перевірка виконання лабораторних робіт	10
2.4.	Вміти виконувати обробку і аналіз даних засобами MATLAB.	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	Модульна контрольна робота, перевірка виконання лабораторних робіт	20
4.1.	Бути здатним самостійно вирішувати завдання, що виникають в дослідницькій практиці, з використанням зазначених програмних засобів.	Консультації, лабораторні роботи, самостійна робота	Модульна контрольна робота, перевірка виконання лабораторних робіт	10

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (*необов'язково для вибіркових дисциплін*)

Результати навчання дисципліни (код) **Програмні результати навчання (назва)**	**1.1**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**4.1**
ПРН01. Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.	+		+	+	+		+
ПРН02. Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.				+	+		+

ПРН04. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірювального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.					+		+
ПРН07. Вміти пояснити та описати принципи побудови обчислювальних підсистем і модулів, що використовуються при вирішенні вимірювальних задач.	+	+	+	+	+	+	+
ПРН10. Вміти встановлювати раціональну номенклатуру метрологічних характеристик засобів вимірювання для отримання результатів вимірювання з заданою точністю.				+	+	+	+
ПРН13. Знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.		+			+	+	+
ПРН25. Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв’язування фізичних задач, комп’ютерного моделювання явищ і процесів в оптиці та лазерній фізиці, проводити обчислювальні експерименти.				+	+		+

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання студентів :

- **Семестрове оцінювання:**

1. Модульна контрольна робота 1 (9 балів – 30 балів).
2. Модульна контрольна робота 2 (9 балів – 30 балів).

- **Підсумкове оцінювання у формі заліку**.

Студент не допускається до заліку, якщо під час семестру набрав ***менше 20 балів***. Оцінка за іспит не може бути ***меншою 24 балів*** для отримання загальної позитивної оцінки за курс.

	Модуль 1	Модуль 2	Залік	Підс. оцінка
	Контр.роб. 1	Контр.роб. 2		
Мінім.	9	9	24	60
Максим.	30	30	40	100

7.2. Організація оцінювання: Кожна модульна контрольна робота проводиться після вивчення відповідних тем.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Відмінно/Excelent	90 – 100
Добре/Good	75 -89
Задовільно/Satisfactory	60-74
Незадовільно з можливістю повторного складання/Fail	35 -59
Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	0 – 34
Зараховано/ Passed	60 – 100
Не зараховано/ Fail	0 -59

Програма навчальної дисципліни

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

№	Назва лекції	Кількість годин			
		Лекції	Семінари	Лаб.роб.	С/Р
	Тема 1. Середовище графічного програмування LabVIEW.				
1	Вступ. Основи графічного програмування. Віртуальні прилади, потоки даних. Елементи інтерфейсу.	2			3
2	Створення блок-діаграм. Бібліотеки віртуальних приладів.	2			3
3	Структури: цикли, послідовності, варіанту. Зв’язок між ітераціями.	2		2	3
4	Масиви та кластери.	2		2	3
5	Графічне відображення даних.	2		2	3
6	Робота з файлами.	2		2	3
7	Взаємодія LabVIEW з апаратною частиною. Підключення зовнішніх пристроїв.	2		2	3
8	Програмування експериментів. Створення віртуальних приладів для фізичних вимірювань.	2			5
	Модульна контрольна робота 1	1			
	Тема 2. Програмний пакет MATLAB.				
9	Інтерфейс робочого середовища та основні елементи мови MATLAB. Елементи структурного програмування.	2			3
10	Матричні та векторні операції. Робота з поліномами.	2		2	3
11	Робота з графікою.	2			3
12	Частотний аналіз даних. Інтерполяція та апроксимація.	2		2	3
13	Створення графічного інтерфейсу. Робота з файлами.	2			4
14	Взаємодія MATLAB з вимірювальним обладнанням.	2			3
	Модульна контрольна робота 2	1			

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:
Лекцій – 30 год.
Лабораторних робіт –14 год.

Консультації   1 год.
Самостійна робота – 45 год.

Рекомендована література

1. LabVIEW for Everyone: Graphical Programming Made Easy and Fun / J. Travis, J. Kring. – 3th ed. – Crawfordsville: Prentice Hall, 2007. – 1236 p.
2. John Essick, Hands-On Introduction to LabVIEW for Scientists and Engineers, Oxford University Press; 4th edition (2018)
3. Richard Jennings and Fabiola De la Cueva, LabVIEW Graphical Programming, McGraw Hill; 5th edition (2019)
4. Stephen J. Chapman, MATLAB Programming for Engineers, Cengage Learning; 6th edition (2019)
5. Daniel T. Valentine, Brian Hahn, Essential MATLAB for Engineers and Scientists, Academic Press; 7th edition (2019)
6. Stormy Attaway, MATLAB: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving, Butterworth-Heinemann; 5th edition (2018)