

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет
(назва факультету)

Кафедра загальної фізики



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СУЧАСНІ ПРОГРАМНІ ПАКЕТИ У ФІЗИЦІ НАНОСИСТЕМ

(повна назва навчальної дисципліни)

для студентів

галузь знань 10 Природничі науки
(шифр і назва)
спеціальність 104 Фізика та астрономія
(шифр і назва спеціальності)
освітній рівень магістр
(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)
освітня програма Фізика, Астрономія, Оптотехніка
(назва освітньої програми)
спеціалізація _____
(за наявності) (назва спеціалізації)
вид дисципліни вибіркова

Форма навчання	<u>очна</u>
Навчальний рік	<u>2019/2020</u>
Семестр	<u>3</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>українська</u>
Форма заключного контролю	<u>залік</u>

Викладачі: асистент Ліщук Павло Олександрович

(Науково-педагогічні працівники, які забезпечують викладання даної дисципліни у відповідному навчальному році)

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2019

Розробники¹: Ліщук Павло Олександрович, кандидат фіз.-мат. наук,
асистент кафедри загальної фізики
(вказати авторів: ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, кафедра)

ЗАТВЕРДЖЕНО
Зав. кафедри загальної фізики


(підпис)

(Боровий М.О.)
(прізвище та ініціали)

Протокол № 10 від 7 травня 2019 р.

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

Протокол № 21 від «10» травня 2019 року

Голова науково-методичної комісії


(підпис)

(Оліх О.Я.)
(прізвище та ініціали)

¹ Розробляється лектором. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри (циклової комісії – для коледжів), науково-методичної комісії факультету/інституту (раді навчального закладу - коледжу), підписується завідувачем кафедри (головою циклової комісії), головою науково-методичної комісії факультету/інституту (головою ради) і затверджується заступником декана/директора інституту з навчальної роботи (заступником директора коледжу).

ВСТУП

1. Мета дисципліни – ознайомлення студентів з методами, програмними пакетами та обладнанням, які можуть використовуватися для автоматизованого одержання та аналізу результатів дослідження об'єктів у Фізиці наносистем.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати математичний аналіз, основи радіоелектроніки, основи математичного моделювання та загальну фізику.
2. Вміти застосовувати попередні знання з курсів програмування та математичного моделювання для створення автоматизованих систем.
3. Володіти навичками знаходження інформації у мережі Інтернет, основами постобробки та іншими маніпуляціями з масивом вихідних даних для аналізу.

3. Анотація навчальної дисципліни / референс:

В рамках курсу «Сучасні програмні пакети у фізиці наносистем» формується уявлення про класифікацію, прийоми та методи вирішення конструкторських задач на програмування систем для дослідження об'ємних та наноструктурованих матеріалів, розглядаються загальні методи способи передачі даних, особливості візуалізації та аналізу цих даних за допомогою сучасних програмних пакетів, а також найбільш поширені та доступні технології автоматизації процесу для отримання наукових результатів. Метою вивчення дисципліни є ознайомлення студентів з методами, які використовуються для створення програм, або програму автоматизації приладів. Навчальна задача курсу полягає у засвоєнні методів візуалізації та обробки даних, основних характеристик найпоширеніших технологій автоматизації експериментального стенду. Практичні заняття присвячені моделюванню програм для аналізу фізичних процесів у програмному пакеті Origin, автоматизації процесів одержання результатів експериментів у програмному середовищі Arduino. Методи викладання: лекції, консультації, практичні заняття. Методи оцінювання: опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, іспит. Підсумкова оцінка виставляється на основі проміжних оцінок (80%) та заліку (20%).

4. Завдання (навчальні цілі) – засвоєння студентами основних підходів до створення комп'ютерних мереж, вміння проектувати локальну мережу, аналізувати мережеві адреси.

Згідно вимог проекту Стандарту вищої освіти України (другий (магістерський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 104 «Фізика та астрономія», ОНП «Фізика наносистем» дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних **компетентностей**:

- ЗК1. Навички використання новітніх інформаційних і комунікаційних технологій;
- ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення на аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК15. Здатність використовувати знання й уміння в галузі практичного використання комп'ютерних технологій для дослідження наносистем.

5. Результати навчання за дисципліною: *(описуються з детальною достовірністю для розробки заходів оцінювання)*

<i>Результат навчання</i> (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація*; 4. автономність та відповідальність*)		<i>Методи викладання і навчання</i>	<i>Методи оцінювання</i>	<i>Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни</i>
Код	Результат навчання			
1.1	знати загальні методи вирішення конструкторських задач на програмування у Фізиці наносистем	лекції	модульна контрольна робота, усне опитування	15
1.2	знати можливості та функціонал пакетів Origin, PlotDigitizer, Arduino	практичні заняття	модульна контрольна робота, усне опитування	15
1.3	знати принципи функціонування основних радіоелектронних компонент техніки на основі Arduino.	лекції	модульна контрольна робота, усне опитування	10
1.4	знати засоби пост-обробки та візуалізації результатів моделювання фізичних процесів	практичні заняття	модульна контрольна робота, усне опитування	10
2.1	вміти розробляти проекти пристроїв на основі мікроконтролерів Arduino	лекції	модульна контрольна робота, усне опитування	10
2.2	вміти реалізовувати моделі засобами обчислювальної техніки	практичні заняття	модульна контрольна робота, усне опитування	10
2.3	вміти проводити якісний аналіз та представлення наукових результатів за допомогою сучасних програмних пакетів	практичні заняття	модульна контрольна робота, усне опитування	10
2.4	Володіти основами мови програмування програми Arduino IDE	лекції	модульна контрольна робота, усне опитування	10
4.1	знаходити інформацію щодо основами розробки алгоритмів і складання програм для автоматизації роботи систем	лекції	модульна контрольна робота, усне опитування	5
4.2	формувати судження, що стосуються шляхів моделювання мультифізичних процесів	практичні заняття	модульна контрольна робота, усне опитування	5

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

Результати навчання дисципліни Програмні результати навчання	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	4.1	4.2
	ПРН 1.14. Знати програмні пакети GAUSSIAN, ABINIT, VASP, GAMESS.	+	+	+	+					
ПРН 2.11. Вміти обирати відповідні програмні пакети для наукових розрахунків.					+	+	+	+		
ПРН 4.2. Здійснювати моніторинг наукових джерел інформації відносно досліджуваної проблеми.									+	+

* заповнюється за необхідністю, наприклад для практик, лабораторних курсів тощо.

7.1 Форми оцінювання студентів: (зазначається перелік видів робіт та форм їх контролю / оцінювання із зазначенням Min. – рубіжної та Max. Кількості балів чи відсотків)

- семестрове оцінювання:

1. Опитування під час першого змістового модуля – 10 балів/ 6 балів
2. Модульна контрольна робота 1 – 30 балів/ 18 балів
3. Опитування під час другого змістового модуля – 10 балів/ 6 балів
4. Модульна контрольна робота 2 – 30 балів/ 18 балів

Модуль 1: оцінка за відповіді при усному опитуванні та за модульну контрольну роботу з теми «Загальні методи візуалізації та аналізу масиву даних, основи використання середовища розробки Arduino» – 40 балів (рубіжна оцінка 24 балів).

Модуль 2: оцінка за відповіді при усному опитуванні та за модульну контрольну роботу з теми «Особливості автоматизації експериментального стенду на основі Arduino» – 40 балів (рубіжна оцінка 24 балів).

Для студентів, які упродовж семестру не досягли мінімального рубіжного рівня оцінки (60% від максимально можливої кількості балів) проводиться заключна семестрова контрольна робота, максимальна оцінка за яку не може перевищувати 40% підсумкової оцінки (до 40 балів за 100-бальною шкалою).

- підсумкове оцінювання у формі заліку, максимальна оцінка 20 балів (рубіжна оцінка 12 балів). Підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум 100 балів), яка визначається як сума балів за систематичну роботу впродовж семестру та за результатами проведення іспиту. *Результатами навчання, які оцінюються під час іспиту, є РН 1.1. - 4.2.*

При простому розрахунку отримаємо:

	ЗМ1	ЗМ2	залік	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	<u>24</u>	<u>24</u>	<u>12</u>	<u>60</u>
Максимум	<u>40</u>	<u>40</u>	<u>20</u>	<u>100</u>

Студент не допускається до заліку, якщо під час семестру набрав менше 48 балів. Для допуску до екзамену студент обов'язково має написати передбачені програмою контрольні роботи або написати заключну семестрову контрольну роботу. Оцінка за залік не може бути меншою 12 балів для отримання загальної позитивної оцінки за курс.

Умовою отримання позитивної результуючої оцінки з дисципліни є досягнення не менш як 60% від максимально можливої кількості балів.

7.2 Організація оцінювання:

Рівень досягнення запланованих результатів навчання визначається за результатами написання та захисту письмових контрольних робіт, відповідей при усному опитуванні.

Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови її опанування на належному рівні:

- результати навчання 1.1. – 1.4 (знання) – до 50% ;
- результати навчання 2.1. – 2.4 (вміння) – до 40% ;
- результати навчання 4.1. – 4.2 (автономність і відповідальність) – до 10% .

У курсі передбачено 2 змістові модулі. Після завершення відповідних тем проводяться модульні контрольні роботи. Передбачено також усне опитування під час лекцій.

7.3 Шкала відповідності оцінок:

Відмінно / Excellent	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 / Fail	0-34
Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	Самостійна робота
Частина 1. Загальні методи візуалізації та аналізу масиву даних, основи використання середовища розробки Arduino.				
1	Тема 1. Вступ. Стандартні інструменти програмного пакету Origin. Обробка експериментальних даних у таблиці. с.р.с. Вивчення матеріалу лекції.	2		4
	Обробка даних в таблиці програмного пакету Origin		2	4
2	Тема 2. Графічне відображення експериментальних результатів засобами програмного пакету Origin та їх аналіз с.р.с. Вивчення матеріалу лекції.	2		4
	Побудова та аналіз експериментально одержаних оптичних спектрів для характеристики наносистем, оформлення результатів		2	4
3	Тема 3. Візуалізація та аналіз масиву даних засобами програмного пакету Origin с.р.с. Вивчення матеріалу лекції.	2		4
	Візуалізація наноструктурованих об'єктів у програмному пакеті Origin, постобробка зображень		2	4
4	Тема 4. Основи використання програми PlotDigitizer при обробці зображень. Особливості імпортування та експортування даних в Origin. с.р.с. Вивчення матеріалу лекції.	2		6
	Приклади застосування програм для візуалізації та пост-обробки результатів експериментальних вимірювань.		2	4
5	Тема 5. Середовище розробки Arduino. Основні принципи програмування. с.р.с. Вивчення матеріалу лекції.	2		4
	Основи проектування та моделювання електронного пристрою на базі Ардуіно		2	4
6	Тема 6. Основи програмування в середовищах Arduino Scratch. IDE Arduino. Призначення, опис, виклик підпрограм, локальні і глобальні змінні. Розгалуження програми. с.р.с. Вивчення матеріалу лекції.	4		8
	Технологія розробки програмного забезпечення в середовищах Arduino Scratch. IDE Arduino		4	8
	<i>Модульна контрольна робота 1</i>			2
Частина 2. Особливості автоматизації експериментального стенду на основі Arduino				
8	Тема 7. Особливості підключення радіоелектронних компонент, контролерів та індикаторів на Arduino. с.р.с. Вивчення матеріалу лекції.	4		8

	Моделювання систем з світловою та текстовою індикацією сигналів.		4	8
10	Тема 9. Роль датчиків в керованих системах. Сенсори. с.р.с. Вивчення матеріалу лекції.	4		8
	Принцип роботи сенсорів. Коментарі по підключенню до програмного пакету Arduino.		4	8
12	Тема 10. Аналогові та цифрові сигнали. Управління сигналом на Arduino. с.р.с. Вивчення матеріалу лекції.	4		8
	Візуалізація фізичних процесів в реальному часі засобами Arduino		4	8
14	Тема 11. Управління моторами різних типів засобами Arduino с.р.с. Вивчення матеріалу лекції.	4		2
	Основи створення автоматизованого приладу для візуалізації об'ємних та наноструктурованих об'єктів		4	8
	<i>Модульна контрольна робота 2</i>			2
	ВСЬОГО	30	30	120

Примітка: слід зазначити теми, винесені на самостійне вивчення

Загальний обсяг 180 год.², в тому числі:

Лекцій – **30 год.**

Семінари – **0 год.**

Практичні заняття – **30 год.**

Лабораторні заняття – **0 год.**

Тренінги – **0 год.**

Консультації – **1 год.**

Самостійна робота – **120 год.**

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА³:

Основна: (Базова)

1. Сайт компанії-розробника програмного пакету Origin [Ел. ресурс]. URL: <http://www.originlab.com/>
2. Исакова О.П., Тарасевич Ю.Ю. Обработка и визуализация данных физических экспериментов с помощью пакета Origin: учебно-методическое пособие. – Астрахань: Издательство ОГОУ ДПО «АИПКП», 2007. – 68 с.
3. Менжевицкий В.С. Графическое отображение данных с использованием пакета Origin: учебно-методическое пособие. – Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2013. – 56 с.
4. Сайт компанії-розробника програмного пакету Arduino [Ел. ресурс]. URL: <https://www.arduino.cc/>
5. Основи мікропроцесорної техніки: лабораторний практикум: навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка» / В.С.Баран, Г.Г.Власюк, Ю.О.Оникієнко, О.І.Смоленська ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. –140 с.
6. Петин В. А., Биняковский А. А. Практическая энциклопедия Arduino – ДМК Пресс, 2020. – 166 с.

Додаткова:

1. Jonathan Osher, Hugh Blemings. Practical Arduino: Cool Projects for Open Source Hardware (Technology in

² Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.

³ В тому числі інші Інтернет ресурси

- Action) – Apress, 2009. – 445 с.
2. Massimo Banzi. Getting Started with Arduino – «Make», 2008 – 232 с.
 3. Исакова О.П., Тарасевич Ю.Ю., Юзюк Ю.И. Обработка и визуализация данных физических экспериментов с помощью пакета Origin. Анализ и обработка спектров: учебно-методическое пособие. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2007. – 76 с.
 4. Поликарпов В.М., Ушаков И.В., Головин Ю.М. Современные методы компьютерной обработки экспериментальных данных: учебное пособие. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. – 84 с.