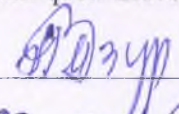


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Фізичний факультет
Кафедра прикладної фізики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан фізичного факультету
 Лазур В.Ю.
« 23 » травня 2024 року

Робоча програма навчальної дисципліни

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ОБРОБКИ ДАНИХ ФІЗИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ

Освітній рівень: Перший (бакалаврський)
Галузь знань: 10 Природничі науки
Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Освітня програма: Прикладна фізика та наноматеріали
Статус дисципліни: Вибіркова
Мова навчання: Українська


Ужгород 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Програмні засоби обробки даних фізичних вимірювань» для здобувачів вищої освіти галузі знань №10 «Природничі науки» спеціальності №105 «Прикладна фізика та наноматеріали» освітньо - професійної програми «Прикладна фізика та наноматеріали», 2024 р. – 12 с.

Розробник: к.ф.-м.н., Поп М.М.

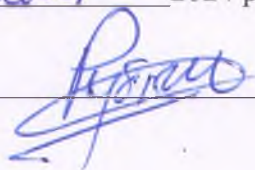
Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри прикладної фізики ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Протокол № 11 від « 25 » квітня 2024 р.

Завідувач кафедри прикладної фізики  Небола І.І.

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

Протокол № 7 від « 7 » травня 2024 р.

Голова науково-методичної комісії  Рубіш В.В.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5 семестр

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 4	Рік підготовки	
Загальна кількість годин – 120	4 - й	
Кількість модулів – 2	Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студентів – 3	1 - й	
	Лекції	
	36 год.	
	Практичні (семінарські)	
	-	
Вид підсумкового контролю: залік	Лабораторні	
	24 год.	
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота	
	60 год	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 60 /60

для заочної форми навчання – відсутня

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання дисципліни є вивчення студентами основних методів збору експериментальних даних, принципів та методів обробки та візуалізації даних фізичних вимірювань, з використанням спеціалізованих пакетів програмного забезпечення. Вивчення курсу є необхідним етапом загальної фізичної освіти, який закладає базу для подальшої спеціалізації.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

- **загальні компетенції (ЗК):** здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-6); здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК-7); здатність працювати в команді (ЗК-8); навички міжособистісної взаємодії (ЗК-9); - навички здійснення безпечної діяльності (ЗК-11).

- **фахові компетенції (ФК):** здатність брати участь у складанні запитів на виконання наукових та науково-технічних проєктів, в тому числі і міжнародних (ФК-1); здатність брати участь у плануванні методики проведення та матеріального забезпечення експериментів та лабораторних досліджень (ФК-2); здатність брати участь у проведенні експериментальних досліджень властивостей фізичної системи, фізичних явищ і процесів (ФК-3); здатність брати участь у виготовленні зразків матеріалів та об'єктів дослідження (ФК-4); здатність брати участь у формуванні запитів щодо матеріально-технічного забезпечення досліджень (ФК-8); здатність до постійного поглиблення знань в галузі прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій (ФК-9); здатність розуміти і використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу станів та властивостей фізичних систем (ФК-10); здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання для опису фізичних об'єктів, пристроїв та процесів (ФК-11); здатність використовувати знання про фізичну природу об'єктів у роботах по створенню нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів і речовин, зокрема, наноматеріалів (ФК-12); здатність брати участь у роботі над інноваційними проєктами, використовуючи базові методи дослідницької діяльності (ФК-14).

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Програмні засоби обробки даних фізичних вимірювань» є опанування таких навчальних дисциплін: «Учбова обчислювальна практика», «Комп'ютерна обробка інформації», «Наукові, аналітичні та екологічні прилади», «Прикладне програмне забезпечення», «Фізика сенсорів та їх метрологічне забезпечення», «Цифрова схемотехніка».

».

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Комп'ютерна обробка інформації» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.	ПРН3
Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.	ПРН4
Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики	ПРН5

Відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.	ПРН6
Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефахівцям, аргументувати власну позицію	ПРН9
Планувати й організовувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проєктів	ПРН10
Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні	ПРН11
Оцінювати фінансові, матеріальні та інші витрати, пов'язані з реалізацією проєктів у сфері прикладної фізики, соціальні, екологічні та інші потенційні наслідки реалізації проєктів	ПРН13

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Компютерна обробка інформації»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Знати застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження	ПРН3
Знати застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.	ПРН4
Знати основні терміни та поняття в області обробки інформації	ПРН5
Знати види електронних даних	ПРН5
Знати методи обробки електронних даних	ПРН5
Вміти відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах та інших джерелах інформації	ПРН6
Вміти здійснювати аналіз, інтерпретацію науково-технічної інформації класифікацію в галузі прикладної фізики та її класифікацію	ПРН9
Вміти визначити найбільш перспективний сегмент ринку наукової продукції та оцінити місткість ринку	ПРН9
Вміти презентувати результати досліджень на ринку наукової продукції	ПРН9
Володіти методами наукового підходу до управління організацією ставити цілі і формулювати завдання, пов'язані з реалізацією професійних функцій	ПРН10
Вміти своєчасно виявляти внутрішньо-організаційні конфлікти і розробляти шляхи їх подолання	ПРН10
Знати сутність та зміст комунікаційного процесу в організації	ПРН11
Вміти оцінювати фінансові, матеріальні та інші витрати пов'язані з реалізацією наукового проєкту у сфері прикладної фізики	ПРН13

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- поточний контроль успішності,
- проміжний модульний контроль,
- підсумковий семестровий контроль.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю:

- вибіркове усне опитування перед початком занять;
- фронтальне стандартизоване усне та/або письмове опитування за основними питаннями теми заняття;
- експрес-опитування;
- тестування;
- реферативні повідомлення та їх обговорення;
- перевірка якості виконання завдань для самостійної роботи, зокрема за конспектами матеріалів;
- оцінювання якості та повноти виконання завдань модульної контрольної роботи.

Форма модульного контролю: виконання модульної контрольної роботи, результати якої оцінюються за 100-бальною шкалою за кожний модуль.

Форма підсумкового семестрового контролю: залік. До заліку допускаються студенти, які відпрацювали пропущені заняття і виконали модульні контрольні роботи.

Оцінювання знань студентів здійснюється на основі результатів:

- поточного контролю знань;
- проміжного модульного контролю знань;
- підсумкового семестрового контролю знань – екзамен.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота								Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4					60	100
10	10	10	10						

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота								Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4					60	100
10	10	10	10						

T1, T2, T3, T4 – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття				
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	1	10	1	10
Комп'ютерне тестування при тематичному оцінюванні				
Письмове тестування при тематичному оцінюванні	1	20	1	20
Презентація				
Реферат				
Есе				
...				
Модульна контрольна робота	1	70	1	70
Разом	2	100	2	100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота здійснюється у письмовій формі шляхом відповідей на питання тестових завдань. Кожна правильна відповідь оцінюється певною кількістю балів. Максимальна кількість балів за кожний модуль становить 100 балів. Мінімальна кількість балів, за якої робота вважається виконаною, становить 60 балів.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни «Технологічні основи електроніки» здійснюється у виді заліку. Залік проводиться в усній формі шляхом співбесіди. Результати заліку оцінюються за двобальною шкалою: «зараховано», «незараховано».

Підсумкова оцінка «зараховано»/«незараховано» визначається наступними критеріями:

- оцінка «зараховано» виставляється в тому разі, коли студент бездоганно оволодів всіма розділами програми, дав глибокі, чіткі і вичерпні відповіді на всі основні і додаткові запитання, виявив розуміння фізичної суті програмового матеріалу, демонструє вільне володіння фактичним матеріалом та відповідним математичним апаратом, демонструє здатність до мислення, кваліфіковано використовує набуті знання для розв'язання конкретних практичних задач.

- оцінка «незараховано» виставляється тоді, коли студент не оволодів матеріалом даного курсу, виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, коли він під час відповіді на запитання виявив нерозуміння фізичної сутності основних понять та термінів дисципліни, допускає плутанину, слабо володіє математичним апаратом, не може застосовувати набуті знання для розв'язування конкретних практичних задач, тобто виявив відсутність мінімально необхідної кількості знань з даного курсу.

За бажанням студента результуюча підсумкова оцінка може бути визначена як інтегрована оцінка засвоєння всіх тем дисципліни і кількісно дорівнює середньому арифметичному балів, отриманих за кожний модуль.

Переведення результатів, отриманих за 100-бальною шкалою оцінювання в національну 4-х бальну та шкалу за системою ECTS здійснюється за наступною схемою:

Оцінка за шкалою балів	Залік	ECTS	
		Оцінка	Характеристика
90 та вище	зараховано	A	відмінно
80-89	зараховано	B	добре
65-79	зараховано	C	добре
55-64	зараховано	D	задовільно
50-54	зараховано	E	задовільно
35-49	незараховано	FX	незадовільно з можливістю перескладання
1-34	незараховано	F	незадовільно з обов'язковим повторним навчанням

Студент, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незараховано» (1-34 балів, F), зобов'язаний пройти повторний курс вивчення дисципліни (під час додаткового семестру) і скласти залік.

Результати підсумкового контролю знань із навчальних дисциплін, з яких передбачено залік, заносяться до залікової відомості.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Загальні принципи обробки даних фізичного експерименту універсальним програмним забезпеченням.

Тема 1. Фізичні вимірювання, експеримент. Поняття експерименту, види. Етапи експериментального дослідження. Загальні вимоги до проведення експерименту. Обробка результатів експерименту. Класифікація вимірювань, методів і засобів вимірювань.

Тема 2. Представлення результатів вимірювань. Реєстрація результатів експерименту. Табличне представлення результатів вимірювань та запис результатів обчислень за експериментальними даними. Графічне представлення результатів досліджень.

Тема 3. Аналіз даних в MS EXCEL. Призначення та інтерфейс програми. Робота з файлами. Деталі інтерфейсу MS Excel. Електронна таблиця та її основні елементи. Введення і редагування даних.

Тема 4. Обчислення в EXCEL. Прості розрахунки. Вбудовані функції. Вставка функцій у клітинку. Категорії функцій. Адресація у формулах. Імена клітинок і діапазонів.

Модуль 2 Комп'ютерна обробка та представлення даних фізичного експерименту за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення».

Тема 5. Вставка діаграм та інших об'єктів в EXCEL. Види і призначення діаграм. Типи діаграм. Створення і редагування діаграм.

Тема 6. Аналіз даних з використанням пакету ORIGINPRO. Вікна в Origin. Уведення (імпортування) даних. Робота із колонками. Побудова графіків. Оформлення графіків. Робота з даними на графіку. Апроксимація та математичний аналіз функціональних залежностей.

Тема 7. Розпізнавання та оцифрування графічних залежностей. Розпізнавання графічних залежностей з використанням пакету GRAFULA. Розпізнавання графічних залежностей з використанням пакету ORIGINPRO. Аналіз та обробка отриманих даних.

Тема 8. Обробка аналогових експериментальних даних графічного типу програмними пакетами типу Grafula, AdobePS та CorelDraw. Можливості програмних пакетів типу AdobePS та CorelDraw. Сканування зображень. Обробка зображень програмним продуктом AdobePS та CorelDraw (вирівнювання, центрування, гадання реперних точок, збереження у відповідному форматі). Отримання табличного представлення і його збереження. Графічне представлення і його обробка в середовищі ORIGINPRO.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин - 120					
	Форма навчання: денна					
	Усього 120	у тому числі				
Лекції 36		практичні (семінарські)	Лабораторні 24	індивідуальна робота	самостійна робота 60	
Модуль 1						
Тема 1. Фізичні вимірювання, експеримент.	11	4			7	
Тема 2. Представлення результатів вимірювань.	11	4			7	
Тема 3 Аналіз даних в MS EXCEL.	18	4	6		8	
Тема 4 Обчислення в EXCEL.	12	4	6		8	
Модульна контрольна робота	2	2				
Разом за модуль	60	18	12		30	

Модуль 2						
Тема 5. Вставка діаграм та інших об'єктів в EXCEL.	15	4		3		8
Тема 6. Аналіз даних з використанням пакету ORIGINPRO.	15	4		3		8
Тема 7. Розпізнавання та оцифрування графічних залежностей.	14	4		3		7
Тема 8. Обробка аналогових експериментальних даних графічного типу програмними пакетами типу Grafula, AdobePS та CorelDraw.	14	4		3		7
Модульна контрольна робота	2	2				
Разом за модуль	60	18		12		30

6.3. Тематичний план лабораторних занять.

Лабораторні роботи проводяться у вигляді практичної виконання завдання лабораторної роботи на ПК з попереднім теоретичним опитування самостійним виконанням ходу роботи, оформлення протоколу в електронному і текстовому вигляді із заключним захистом результатів роботи і протоколу роботи.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Лабораторна робота №1. Введення та аналіз даних з використанням табличного процесора Microsoft Excel.	6	
2.	Лабораторна робота №2. Комп'ютерна обробка математичної і фізичної інформації за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення.	6	
3.	Лабораторна робота №3. Огляд, аналіз та проведення обчислення в Microsoft Excel.	6	
4.	Лабораторна робота №4. Введення та використання складних математичних розрахунків з експериментальними даними з використанням пакету Microsoft Excel.	6	
5.	Лабораторна робота №5. Побудова діаграм та інших графічних об'єктів в Microsoft Excel.		
6.	Лабораторна робота №6. Аналіз даних, проведення розрахунків та побудова графіків з використанням пакету OriginPro.		
7.	Лабораторна робота №7. Розпізнавання та оцифрування графічних залежностей з використанням програм Grafula та OriginPro.		
8.	Лабораторна робота №8. Обробка аналогових експериментальних даних графічного типу програмними пакетами типу Grafula, AdobePS та CorelDraw.		
Разом		24	-

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Поняття фізичної величини. Одиниці вимірювання, стандарти і системи одиниць. Типи фізичних величин. Види вимірювань	6	

	фізичних величин. Рівні вимірювальних величин.		
2.	Розмірність фізичної величини. Застосування методу розмірностей для вирішення фізичних проблем	6	
3.	Реєстрація результатів експерименту. Табличне представлення результатів вимірювань та запис результатів обчислень за експериментальними даними.	6	
4.	Графічне представлення результатів досліджень. Звичайна і логарифмічна шкали. Розподіл осей.	6	
5.	Графічна обробка результатів досліджень. Оцінка параметрів функціональних залежностей	6	
6.	Форматування графіків. Складні графіки. Шари.	6	
7.	Розриви осей координат. Вставка збільшених фрагментів графіка.	6	
8.	Імпортування даних. Відображення на графіку похибок експериментальних даних. Диференціювання графіків.	6	
9.	Фур'є-фільтрація експериментальних даних	6	
10.	проксимація нелінійними функціями	6	
	Разом	60	

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: Мультимедійний проектор.

Обладнання: персональні комп'ютери, ноутбуки.

Програмне забезпечення Windows 10, Microsoft Office, Paint Net, Origin, Grafula, AdobePS, CorelDraw.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1. Основна література

1. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS EXCEL. Навчальний посібник. / А. А. Горват, О. О. Молнар, В. В. Мінкович - Ужгород "Видавництво УжНУ Говерла". 2020. 182 с.
2. Обробка, візуалізація та аналіз експериментальних даних з використанням пакету Origin. Навчальний посібник. / Горват А.А., Молнар О.О., Мінкович В.В. Ужгород "Видавництво УжНУ Говерла". 2020. 64 с.
3. І.М.Гасюк, Л.С.Кайкан Статистичні методи обробки результатів фізичного експерименту: курс лекцій: навчальний посібник. Івано-Франківськ: Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2011. 159 с.
4. Табличний процесор MS EXCEL: просунутий рівень [Електронний ресурс] : практикум / А. А. Гаврилова, Н. О. Бринза, О. Г. Король. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2021. 243 с.
5. Руденко В.Д. , Макаруч О.М., Патгомотлу М.О. Практичний курс інформатики. За ред. Меєдвігона В.Н. Н: Фенікс, 1997,- 397 с.
6. Машбиц Е.И. и др. "Обработка данных с помощью компьютера" К.: Выща школа, 1991, - 287 с.
7. Scott Kelby. The Adobe Photoshop CS5 Book for Digital Photographers Voices that matter New Riders, 2010. – 480 p.
8. Schiessl P. CorelDRAW 2020 - Training Book with Many Exercises. Independently Published, 2020. – 135 p.
9. Березовський В.С. та ін. Основи комп'ютерної графіки.- К.: BHV, 2009.-400 с.

10. Волков В.В. Работа на персональном компьютере. Практический курс. К.: „Юниор”, 2009. – 576 с.
11. Виткуп М.О. MS Office в примерах и задачах. – Киев, 2007. – 120 с.
12. Глинський Я.М. Практикум з інформатики. Навчальний посібник. – Львів: „Деол”, 2010. – 336 с

8.2. Додаткова література

1. Шестопапов Є.А. Інформатика, базовий курс. Навчальний посібник у 3-х частинах. Частина 1. – Шепетівка: „Аспект”, 2009. – 144 с.
2. Бродський Ю. Б. Інформатика та системологія: навчальний посібник / Ю. Б. Бродський, К. В. Молодецька; Житомирський національний агроекологічний університет. – Житомир : ЖНАЕУ, 2014. – 246 с.
3. Інформатика: Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / За ред. О.І. Пушкаря. – К.: Видавничий центр «Академія», 2003. – 704 с. (Альма-матер)