Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра комп'ютерної фізики

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор навчально-наукового інституту
комп'ютерної фізики та енергетики
_____ Ірина ГАРЯЧЕВСЬКА
"28" серпня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ В ФІЗИЦІ

рівень вищої освіти	другий (магістерський)
галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	105 Прикладна фізика та наноматеріали
освітня програма	«Комп'ютерна фізика»
вид дисципліни	за вибором

навчально – науковий інститут комп'ютерної фізики та енергетики

2023 / 2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

28 серпня 2023 року, протокол № 8/23

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:
Нємченко Костянтин Едуардович, доктор фізико-математичних наук, професор
Рогова Світлана Юріївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Програму схвалено на засіданні кафедри комп'ютерної фізики

Протокол від 28 серпня 2023 року № 8/23

Завідувач кафедри комп'ютерної фізики _____ Костянтин НЄМЧЕНКО

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Комп'ютерна фізика»

Гарант освітньо- професійної програми «Комп'ютерна фізика»

_____ Костянтин НЄМЧЕНКО

Програму погоджено науково-методичною комісією
навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

Протокол від 28 серпня 2023 року № 8/23

Голова науково-методичної комісії
навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

_____ Денис ПРОТЕКТОР

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Обчислювальний експеримент в фізиці» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерної фізики» другого (магістерського) рівня вищої освіти

спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

1. Опис начальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни є сучасні методи використання методів теорії обробки сигналів для задач енергетики, розробка та використання існуючих бібліотек математичних методів обробки даних.

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою курсу «Обчислювальний експеримент в фізиці» є вивчення та самостійне користування алгоритмами обробки даних з використанням самостійно розроблених алгоритмів та бібліотек для задач енергетики.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Основним завданням курсу «Обчислювальний експеримент в фізиці» є застосування математичних алгоритмів для обробки багатовимірних масивів даних для низки задач, що є типовими для енергетики.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати:

методи обробки даних типових для енергетики за допомогою алгоритмів, які реалізовані на сучасних мовах програмування та самостійне створення програмних продуктів , що розв'язують певні задачі в галузі енергетики.

вміти: застосовувати отримані знання на практиці при обробці багатовимірних масивів даних, узагальнювати вивчені алгоритмі на складні системи.

Для вивчення курсу необхідні знання з програмування, теорії алгоритмів, математичного аналізу, диференціальних рівнянь, математичної фізики, та курсів лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Основними формами викладання навчального матеріалу з дисципліни «Обчислювальний експеримент в фізиці» є лабораторні заняття та самостійна робота студентів.

1.3. Кількість кредитів 6

1.4. Загальна кількість годин 180

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й	-й
Семестр	
3-й	-й
Лекції	
0	год.
Практичні заняття	
32 год	
Лабораторні заняття	
32 год.	год.
Самостійна робота	
116 год.	год.

1.6. Заплановані результати навчання

В результаті вивчення навчальної дисципліни студенти оволодіють сучасними методами обробки даних для задач фізики та енергетики, а також засобами розробки та використання існуючих бібліотек математичних методів обробки даних. В результаті освоєння дисципліни студент буде вміти користуватися мовою предметної області і формулювати результат.

1. ПРН1. Використовувати знання в галузі прикладної фізики, математики, електроніки та інформаційних технологій для виконання наукових досліджень та розв'язання виробничих задач.
2. ПРН3. Обговорювати та знаходити прогресивні та інноваційні рішення проблем і завдань при виконанні науково-технічних та виробничих проектів.
3. ПРН12. Критично розуміти наукові методи, мати краще розуміння наукового процесу як такого, а також розуміти перспективи майбутньої роботи .

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи обробки даних.

Тема 1. Математичні основи обробки даних

Тема 2. Додаткові положення математичної статистики та теорії ймовірностей

Тема 3. Використання методів лінійних перетворень

Тема 4. Типові дані фізичних експериментів

Тема 5. Стандартні методи обробки звукових сигналів

Розділ 2. Масиви даних

Тема 6. Двовимірні масиви даних

Тема 7. Інтерполяція масивів даних

Тема 8. Екстраполяція масивів даних

Тема 9. Стандартні пакети обробки даних

Тема 10. Нелінійні методи обробки

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Основи обробки сигналів.												
Тема 1	16		3	3		10						
Тема 2	18		3	3		12						
Тема 3	18		3	3		12						
Тема 4	18		3	3		12						
Тема 5	20		4	4		12						
Разом за розділом 1	90		16	16		58						
Розділ 2. Двовимірні масиви даних												
Тема 6	16		3	3		10						
Тема 7	18		3	3		12						
Тема 8	18		3	3		12						
Тема 9	18		3	3		12						
Тема 10	20		4	4		12						
Разом за розділом 2	90		16	16		58						
Усього годин	**180**		**32**	**32**		**116**						

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	годин
1	*Вивчення основних характеристик сигналів*	3
2	*Вивчення основних параметрів статистики*	3
3	*Лінійні перетворення даних*	3
4	*Вивчення наборів даних фізичних експериментів*	3
5	*Обробка звукових сигналів*	4
6	*Обробка зображень, як двовимірних масиви даних*	3
7	*Інтерполяція даних*	3
8	*Екстраполяція даних*	3
9	*Прикладні пакети для розв'язку практичних задач.*	3
10	*Задача розпізнавання.*	4
	Усього	32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	годин
1	*Вивчити основних характеристик сигналів*	10
2	*Вивчити основних параметрів статистики*	12
3	*Дослідити властивості лінійних перетворень даних*	12
4	*Вивчення наборів даних фізичних експериментів*	12
5	*Засвоїти основні методи обробки звукових сигналів*	12
6	*Засвоїти основні методи обробки двовимірних масивів даних*	10
7	*Вивчити методи інтерполяції даних*	12
8	*Вивчити методи екстраполяції даних*	12
9	*Ознайомитись з прикладними пакетами*	12
10	*Ознайомитись з задачами розпізнавання.*	12
	Усього	116

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

7. Методи контролю

При оцінюванні успішності і зарахуванні окремих модулів враховуються робота студента на практичних заняттях, відвідування їм лекційних занять і проведення самостійної роботи. Формою підсумкового контролю успішності навчання є складання екзамену.

Навчальна програма нормативної дисципліни «Обчислювальний експеримент в фізиці» відповідає чинним нормативним документам, рекомендованим Міністерством освіти і науки України як навчальна програма для студентів фізичного спрямування для вищих навчальних закладів. Нормативна навчальна дисципліна «Обчислювальний експеримент в фізиці» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо–кваліфікаційногорівня «магістр».

Зміст програми, об'єм учбових питань дисципліни «Обчислювальний експеримент в фізиці» визначаються потребою загальнонаукової, загально-інженерної та технічної підготовки.

Послідовність викладання тем не є суворо обов'язковою і може бути змінена у відповідності із структурно-логічною схемою викладання інших дисциплін.

Вивчення дисципліни «Обчислювальний експеримент в фізиці» передбачає виконання лабораторних робіт. Підсумковий контроль знань здійснюється на заліку.

На лекціях викладається теоретичний матеріал, який ілюструється типовими прикладами і задачами за профілем підготовки фахівців з прикладної фізики та наноматеріалів. Викладання лекційного матеріалу повинно має закінчений характер, здійснюється у доступній і наочній формі, містить проблемні ситуації.

Основною метою практичних занять є розвиток навичок практичного застосування вищої математики і закріплення теоретичного матеріалу. При вирішенні задач рекомендується користуватися стандартними прийомами і методиками. На кожному практичному занятті частину учбового часу доцільно використовувати для самостійного розв'язку задач, контролюючи при цьому правильність обраного методу і ходу рішення.

Важливим фактором засвоєння курсу «Обчислювальний експеримент в фізиці» й оволодіння її методами є самостійна робота студентів. Для самостійного відпрацювання розділів і тем дисципліни пропонуються лабораторні роботи, при перевірці виконання яких здійснюється ефективний контроль за рівнем засвоєння матеріалу.

На всіх заняттях доцільно підкреслювати роль і значення предмету на конкретних прикладах і задачах прикладного характеру, висвітлюється її зв'язок з іншими дисциплінами і майбутньою професією.

Мінімальна кількість балів для допуску до підсумкового контролю становить – 20 балів.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота	
Розділ 1	
Теми розділів	Кількість балів
Тема 1	5
Тема 2	5
Тема 3	5
Тема 4	5
Тема 5	5
Контрольна робота №1	5
Разом за розділом 1	**30**
Розділ 2	
Тема 6	5
Тема 7	5
Тема 8	5
Тема 9	5
Тема 10	5
Контрольна робота №2	5
Разом за розділом 2	**30**
Залік	**40**
Сума	100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

9. Рекомендована література

Основна література

1. Хорн Р., Джонсон Ч. Матричний аналіз: Перекл. з англ.
2. David Morin. Introduction to Classical Mechanics. З проблемами і рішеннями. Cambridge University Press, 2007.

Допоміжна література

1. Д. Тер Хаар "Основи гамільтонової механіки".
2. В.І. Арнольд "Математичні методи класичної механіки".
3. Н.Дрейпер, Г.Сміт. Прикладний регресійний аналіз: Перекл. з англ.

10. Посиланная на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. http://onlinelibrary.wiley.com - наукові журнали видавництва Wiley&Sons
2. http://www.sciencedirect.com/ - наукові журнали видавництва Elsevier