Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор

навчально-наукового інституту

комп'ютерної фізики та енергетики



_____ Ірина ГАРЯЧЕВСЬКА

"28" квітня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ДАНИХ У ФІЗИЦІ

рівень вищої освіти	третій (доктор філософії) рівень
галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	105 Прикладна фізика та наноматеріали
освітня програма	Прикладна фізика енергетичних систем
вид дисципліни	За вибором
ННІ	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

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Кокодій Микола Григорович, професор кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

Програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

Протокол від "28" серпня 2023 року, протокол № 8/23

Завідувач кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

_____ Руслан СУХОВ
(підпис)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної групи) Прикладна фізика енергетичних систем

Гарант освітньо-професійної програми (керівник проектної групи)

_____ Микола АЗАРЄНКОВ
(підпис)

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

Протокол від "28" серпня 2023 року, протокол № 8/23

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

_____ Денис ПРОТЕКТОР
(підпис)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Новітні технології обробки даних у фізиці» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки докторів філософії

спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма: «Прикладна фізика енергетичних систем

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Новітні технології обробки даних у фізиці» є ознайомлення здобувачів з основними принципами проведення застосування інформаційних технологій у наукових дослідженнях.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі після засвоєння навчальної дисципліни «Новітні технології обробки даних у фізиці» повинні продемонструвати такі результати навчання:

знання принципів застосування комп'ютерної техніки у наукових дослідженнях;

уміння організувати і провести наукові дослідження з фізики з застосуванням комп'ютерної техніки.

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	
8-й	-
Семестр	
2-й	-
Лекції	
24 год.	-
Семінарські заняття	
12	-
Лабораторні заняття	
-	-
Самостійна робота	
144 год.	-
В тому числі ідивідуальні завдання	
-	-

1.6. Заплановані результати навчання:

Згідно з освітньо-науковою програмою ««Прикладна фізика» спеціальності 105 — Прикладна фізика та наноматеріали здобувачі мають досягти таких результатів навчання (Р):

Р01. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв’язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.

Р02. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.

Р03. Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв’язанні практичних проблем прикладної фізики.

Р04. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.

Р05. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.

Р06. Відшуковувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.

Р07. Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики

Р8. Вільно спілкуватися

Р9. Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефахівцям, аргументувати власну позицію.

Р10. Планувати й організовувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проєктів.

Р11. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні.

Р12. Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем.

Р13. Оцінювати фінансові, матеріальні та інші витрати, пов’язані з реалізацією проектів у сфері прикладної фізики, соціальні, екологічні та інші потенційні наслідки реалізації проектів.

2. Тематичний план навчальної дисциплін

Розділ 1. Розвиток інформаційних технологій

Тема 1. Розвиток обчислювальної техніки
Тема 2. Суперкомп’ютери
Тема 3. Інтернет
Тема 4. Аналого-цифрові і цифро-аналогові перетворювачі.
Тема 5. Комп’ютерні математичні програми

Розділ 2. Інформаційні технології в наукових дослідженнях

Тема 6. Комп’ютерні методи обробки результатів прямих вимірювань
Тема 7. Комп’ютерні методи кореляції і регресії
Тема 8. Комп’ютерні методи розв’язання диференціальних рівнянь
Тема 9. Зворотні задачі теплопередачі – просторово-енергетичні вимірювання

Тема 10. Зворотні задачі теплопередачі – часово-енергетичні вимірювання
Тема 11. Методи Монте-Карло
Тема 12. Залік

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л.	сем.	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. Розвиток інформаційних технологій												
Тема 1	15	2	1			12						
Тема 2	15	2	1			12						
Тема 3	15	2	1			12						
Тема 4	15	2	1			12						
Тема 5	15	2	1			12						
Разом за розділом 1	**75**	**10**	**5**			**60**						
Розділ 2. Інформаційні технології в наукових дослідженнях												
Тема 6	15	2	1			12						
Тема 7	15	2	1			12						
Тема 8	15	2	1			12						
Тема 9	15	2	1			12						
Тема 10	15	2	1			12						
Тема 11	15	2	1			12						
Тема 12	15	2	1			12						
Разом за розділом 2	**105**	**14**	**7**			**84**						
Усього годин	**180**	**24**	**12**	-	-	**144**						

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Види роботи	Кількість годин
1	Розвиток обчислювальної техніки	1
2	Суперкомп’ютери	1
3	Інтернет	1
4	Аналого-цифрові і цифро-аналогові перетворювачі.	1
5	Комп’ютерні математичні програми	1
6	Комп’ютерні методи обробки результатів прямих вимірювань	1
7	Комп’ютерні методи кореляції і регресії	1
8	Комп’ютерні методи розв’язання диференціальних рівнянь	1
9	Зворотні задачі теплопередачі – просторово-енергетичні вимірювання	1
10	Зворотні задачі теплопередачі – часово-енергетичні вимірювання	1
11	Метод Монте-Карло, імовірностні задачі	1
12	Метод Монте-Карло, обчислення інтегралів	1
	Разом	**12**

5. Завдання для самостійної робота

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	*Розглянути:* Розвиток обчислювальної техніки	12
2	*Розглянути:* Суперкомп'ютери	12
3	*Розглянути:* Інтернет	12
4	*Розглянути:* Аналого-цифрові і цифро-аналогові перетворювачі.	12
5	*Розглянути:* Комп'ютерні математичні програми	12
6	*Розглянути:* Зворотні задачі теплопередачі – часово-енергетичні вимірювання	12
7	*Розглянути:* Зворотні задачі теплопередачі – просторово-енергетичні вимірювання	12
8	*Розглянути:* Математична статистика, обробка рядів вимірювань	12
9	*Розглянути:* Математична статистика, регресія і кореляція даних	12
10	*Розглянути:* Математична статистика, регресія і кореляція даних	12
11	*Розглянути:* Метод Монте-Карло, випадкові числа	12
12	*Розглянути:* Метод Монте-Карло, застосування у фізиці	12
	Разом	**144**

6. Індивідуальні завдання

-

7. Методи навчання

Лекції викладаються методом проблемного викладення. Використовуючи будь-які джерела й засоби, лектор, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доведень, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Здобувачі стають ніби свідками і співучасниками наукового пошуку

8. Методи контролю

При оцінюванні успішності і зарахуванні окремих модулів враховуються поточна і самостійна робота студента. Формою підсумкового контролю навчання є іспит.

9. Схема нарахування балів

Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	Т11	Т12	Іспит	Сума
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	40	100

Т1, Т2 ... – теми

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

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Загальна максимальна бальна оцінка за екзамен складає 40 балів. Мінімальний підсумковий бал складає 50 балів, а максимальний – 100 балів. Підсумкова оцінка визначається шляхом переводу підсумкового балу з дисципліни у традиційну академічну оцінку національної шкали ("відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно" за шкалою:

— "відмінно" (90 та вище балів) заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв

основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— **“добре"** (82-89 балів) заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— **"добре"** (70-81 балів) заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— **"задовільно"** (61-69 балів) заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка “задовільно” виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— **"задовільно"** (50-60 балів) заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка “достатньо" виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.

— **"незадовільно"** (40-49 балів) виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

— **"незадовільно"** (1-39 балів) виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

При виставленні оцінки можуть враховуватися результати навчальної роботи студента протягом семестру.

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Нариси з історії комп'ютерної науки і техніки в Україні, Київ, "Фенікс", 1998, 452 стор., 210 фотографій, ISBN 5-87534-218-8.
2. Комп’ютерна техніка та програмування: навчальний посібник / М.О. Дудко, І.М. Мацюк, І.В. Вернер. – Д.: Вищий державний навчальний заклад НГУ, 2010. – 140 с.
3. Мусіяка В.Г. М91 Основи числових методів: підручник / В.Г. Мусіяка. — Дніпро : ЛІРА, 2017. - 256 с.
4. Імпульсна та цифрова техніка: Підручник для навчальних закладів / А. М. Гуржій, В. В. Самсонов, Н. І. Поворознюк. – Харків: Компанія СМІТ, 2005. – 424 с.
5. «Lessons from the History of the Internet», Manuel Castells, in *The Internet Galaxy*, Ch. 1, pp 9-35, Oxford University Press, 2001.

Допоміжна література

1. Збірник "Матеріали про створення першої в континентальній Європі електронної обчислювальної машини". Укладач чл.кор. НАН України Б.М.Малиновський. Видавничий дім "Академперіодика". 150 стор. Київ. 2002.
2. Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні, Київ, Видавничий дім "Академперіодика", 2001, 214 стр., 80 фотографій, ISBN 966-02-2121-5
3. Журан О. А. Використання імітаційного моделювання ризиків методом монте-карло при управлінні проектами / О. А. Журан, Ю. О. Дубенчук // Економічна кібернетика: теорія, практика та напрямки розвитку, 9-10 листопада 2016 р. - 2016. - С. 51-54.
4. N. Metropolis, S. Ulam, The Monte Carlo Method, J. Amer. statistical assoc. 1949 **44** № 247 335—341.
5. Rise of the Network Society, Manual Castells, Wiley-Blackwell, 1996 (1st ed) and 2009 (2nd ed).

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції

1. https://vseosvita.ua/library/prezentacia-so-take-komputer-431049.html
2. https://www.slideshare.net/sveta7940/ss-72025709
3. https://naurok.com.ua/prezentaciya-komp-yuteri-maybutnogo-201394.html

4.