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 ЦАРЯЧЕВСЬКА

«29» _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИКОРИСТАННЯ ПРИНЦИПІВ ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ В ФІЗИЦІ

рівень вищої освіти	**перший (бакалаврський)**
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 грудня 2023 року, протокол № 12-1/23

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:
Овчаренко Антон Ігорович, доцент кафедри комп'ютерної фізики

Програму схвалено на засіданні кафедри комп'ютерної фізики

Протокол від 15 грудня 2023 року № 12/23

Завідувач кафедри комп'ютерної фізики

_____ Костянтин НЄМЧЕНКО

Програму погоджено з гарантом освітньо – професійної програми комп'ютерна фізика

Гарант освітньо-професійної програми прикладна фізика енергетичних систем

_____ Світлана РОГОВА

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

Протокол від 21 грудня 2023 року № 12/23

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

_____ Денис ПРОТЕКТОР

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Використання принципів дискретної математики» складена відповідно до освітньо – наукових програм підготовки бакалавра «Комп'ютерна фізика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є придбання студентом професійних компетенцій з розробки, аналізу та реалізації принципів дискретної математики у фізичних застосуваннях.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни є формування у студентів знань та вмінь, що забезпечують вирішення професійних задач, пов'язаних із використанням, аналізом та розробкою дискретних структур у фізичних застосуваннях

1.3. Загальні та спеціальні компетенції

1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

5. Здатність працювати автономно

6. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності

7. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій

1.4. Кількість кредитів - 4

1.5. Загальна кількість годин - 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Вид кінцевого контролю : залік	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й	-й
Семестр	
4-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Лабораторні заняття	
32 год.	год.

Самостійна робота	
56 год.	год.

1.6. Заплановані результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основи аналізу та дослідження дискретних об’єктів,
- основи теорії самокорегуючих кодів,
- основи теорії скінченних автоматів,
- основи теорії схем з функціональних елементів та затримок.

вміти:

- будувати самокорегучі коди Хемінга та Уолша-Адамара
- представляти прямолінійні програми у вигляді схем з функціональних елементів
- вміти використовувати скінченні автомати для синтаксичного аналізу програм

Програмні результати навчання за освітньою програмою:

1. Р02. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.
2. Р04. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.
3. Р17. Розуміння обмеження чисельних методів, включаючи помилки наближення, помилки округлення та обмеження щодо застосування конкретних алгоритмів.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Схеми з функціональних елементів

Тема 1. Основні визначення

Тема 2. Схеми із функціональних елементів та затримок

Тема 3. Функціонування СФЕЗ

Розділ 2. Скінченні автомати

Тема 4. Основні визначення. Діаграми Мура.

Тема 5. Еквівалентність СФЕЗ та скінчених автоматів

Розділ 3. Теорія кодування

Тема 6. Основні визначення. Рівномірні, префіксні та постфіксні коди.

Тема 7. Взаємнооднозначні коди

Тема 8. Оптимальні коди. Нерівність Макмілана

Тема 9. Коди, що виправляють помилки. Код Хемінга

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	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. Схеми з функціональних елементів												

Тема 1. Основні визначення	12	3		3		6						
Тема 2. Схеми із функціональних елементів та затримок	13	4		4		6						
Тема 3. Функціонування СФЕЗ	12	3		3		6						
Разом за розділом 1	37	10		10		18			-	-	-	
Розділ 2. Скінченні автомати												
Тема 4. Основні визначення. Діаграми Мура.	16	4		4		6						
Тема 5. Еквівалентність СФЕЗ та скінчених автоматів	16	4		4		8						
Разом за розділом 2	32	8		8		14			-	-	-	
Розділ 3. Теорія кодування												
Тема 6. Основні визначення. Рівномірні, префіксні та постфіксні коди.	12	3		3		6						
Тема 7. Взаємнооднозначні коди	12	3		3		6						
Тема 8. Оптимальні коди. Нерівність Макмілана	12	3		3		6						
Тема 4. Коди, що виправляють помилки. Код Хемінга	15	5		5		6						
Разом за розділом 3	51	14		14		24			-	-	-	
Усього годин	120	32		32		56						

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова оптимальних кодов	8
2	Побудова коду Хемінга	8
3	Представлення СФЕ у вигляді прямолінійної програми	8
4	Використання скінченних автоматів	8
Усього		**32**

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Ознайомитись із кодом Уолша-Адамара	7
2	Ознайомитись із кодом Ріда-Соломона	7
3	Ознайомитись із принципами побудови лінійних кодів	7
4	Навчитися використовувати нерівність Макмілана для побудови оптимальних кодів	7

5	Ознайомитись із циклічними кодами	7
6	Вивчити представлення схем з функціональних елементів у вигляді прямолінійної програми	7
7	Вивчити представлення схем з функціональних елементів у вигляді машини Т'юрінга із порадою	7
8	Ознайомитись із використанням скінченних автоматів у компіляторах	7
Усього		**56**

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено

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. Лабораторні заняття ведуться дослідницьким методом.

У процесі викладання дисципліни використовуються основні методинавчання:

- Пояснювально-ілюстративний метод (викладання лекційного, пояснювального практичного матеріалів, Zoom-конференції);
- Проблемні методи (розв'язання проблемних задач, дискусії, самостійне вивчення літератури студентами, Zoom-конференції).

8. Методи контролю

На заняттях – опитування, розв'язання задач за допомогою системи MATLAB. По закінченні розділу – контрольна робота. Форма підсумкового контролю знань – залік.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Загальна максимальна бальна оцінка за екзамен складатиме 40 балів. Мінімальний підсумковий бал складатиме 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, що наведено у попередньому пункті робочої програми.

Загальна максимальна бальна оцінка за екзамен складатиме 40 балів. Мінімальний підсумковий бал складатиме 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 програмоюзавдання, 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 необхіднимизнаннями 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.

Мінімальна кількість балів для допуску студента до підсумкового іспиту становить – 20 балів.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Залік	Сума
Р1	Р2	Р3	Р4	Контрольна робота		
10	10	10	10	20	40	100

Р1, Р2, Р3, Р4 – теми розділів.

Передбачаються бали за:

- виконання контрольної роботи – 20;
- виконання лабораторних робіт - 32
- залік – 40 балів.

Шкала оцінювання

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

9. Рекомендована література

Наочні матеріали надаються з використанням ПЕОМ та проекційного устаткування у спеціально обладнаних аудиторіях.

Базова література

1. Дискретна математика / Кривий С.Л. Чернівці-Київ: Букрек.-2014.-567с.
2. Кривий С.Л. Вступ до методів створення програмних продуктів. – Чернівці: Букрек. -2012.- 423 с.
3. Жучок Ю.В. Дискретна математика : навч. посіб. / Ю. В. Жучок; Держ. закл. „Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка”. – Луганськ: Вид-во ДЗ „ЛНУ імені Тараса Шевченка”, 2010. – 220 с.
4. Бардачов Ю.М. та ін. Дискретна математика: підручник. – К.: Вища школа, 2002. – 287 с.
5. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Раткас А.Г. Комп’ютерна дискретна математика: Підручник . – Харків: “Компанія СМІТ”, 2004. – 480 с.
6. Капітонов а Ю.В. та ін. Основи дискретної математики: Підручник. – К.: “Наукова думка”, 2002. – 579 с

Допоміжна література

1. Коваленко Л. Б. Дискретна математика: Навчальний посібник для студентів економічних, менеджерських та електротехнічних спеціальностей вищих нав- чальних закладів / Л. Б. Коваленко, С. О. Станішевський. – Харків: ХНАМГ, 2006. – 192 с.
2. Спекторський І.Я. Навчальний посібник з дисципліни «Дискретна математика». Алгебра висловлень, теорія множин, теорія відношень, елементи комбінаторики, теорія графів, елементи теорії груп та кілець. – К.: НТУУ «КПІ», ННК «ІПСА», 2002. – 120 с.

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

1. Мережа Internet.
2. Бібліотеки ХНУ ім. В.Н.Каразіна.