

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра комп'ютерної фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи



Олександр ГОЛОВКО

2022 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ДИСКРЕТНІ СТРУКТУРИ 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	

2022 / 2023 навчальний рік

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

28 грудня 2022 року, протокол № 12/22

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Лісін Денис Олександрович, к.т.н., доцент, каф. комп'ютерної фізики

Програму схвалено на засіданні кафедри комп'ютерної фізики

Протокол від 19 грудня 2022 року № 12/22

Завідувач кафедри комп'ютерної фізики



Костянтин НЕМЧЕНКО

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

Гарант освітньо-професійної програми прикладна фізика енергетичних систем

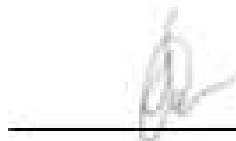


Світлана РОГОВА

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

Протокол від 28 грудня 2022 року № 12/22

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



Ольга ЛІСІНА

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Дискретні структури в фізиці» складена відповідно до освітніх програм підготовки **бакалаврів**

спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма: «Комп'ютерна фізика»

### 1. Опис навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є придбання студентом професійних компетенцій з розробки, аналізу та реалізації дискретних структур 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 структур,
- основи теорії кодування,
- основи теорії скінченних автоматів,
- основи теорії схем з функціональних елементів.

##### **вміти:**

- будувати самокорегучі коди Хемінга
- представляти алгоритми у вигляді схем з функціональних елементів
- вміти використовувати скінченні автомати для синтаксичного аналізу

Програмні результати навчання за освітньою програмою:

1. P02. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.
2. P04. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.
3. P17. Розуміння обмеження чисельних методів, включаючи помилки наближення, помилки округлення та обмеження щодо застосування конкретних алгоритмів.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

### Розділ 1. Теорія кодування

**Тема 1.** Основні визначення. Рівномірні, префіксні та постфіксні коди.

**Тема 2.** Взаємнооднозначні коди

**Тема 3.** Оптимальні коди. Нерівність Макмілана

**Тема 4.** Коди, що виправляють помилки. Код Хемінга

### Розділ 2. Схеми з функціональних елементів

**Тема 5.** Основні визначення

**Тема 6.** Схеми із функціональних елементів та затримок

**Тема 7.** Функціонування СФЕЗ

### Розділ 3. Скінченні автомати

**Тема 8.** Основні визначення. Діаграми Мура.

**Тема 9.** Еквівалентність СФЕЗ та скінчених автоматів

## 3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	денна форма		Заочна форма	
	усьо	у тому числі	усього	у тому числі

	го	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
<b>Розділ 1. Теорія кодування</b>												
Тема 1. Основні визначення. Рівномірні, префіксні та постфіксні коди.	12	3		3		6						
Тема 2. Взаємнооднозначні коди	12	3		3		6						
Тема 3. Оптимальні коди. Нерівність Макмілана	12	3		3		6						
Тема 4. Коди, що виправляють помилки. Код Хемінга	15	5		5		6						
<i>Разом за розділом 1</i>	51	14		14		24			-	-	-	
<b>Розділ 2. Схеми з функціональних елементів</b>												
Тема 5. Основні визначення	12	3		3		6						
Тема 6. Схеми із функціональних елементів та затримок	13	4		4		6						
Тема 7. Функціонування СФЕЗ	12	3		3		6						
<i>Разом за розділом 2</i>	37	10		10		18			-	-	-	
<b>Розділ 3. Скінченні автомати</b>												
Тема 8. Основні визначення. Діаграми Мура.	16	4		4		6						
Тема 9. Еквівалентність СФЕЗ та скінчених автоматів	16	4		4		8						
<i>Разом за розділом 3</i>	32	8		8		14			-	-	-	
<i>Усього годин</i>	120	32		32		56						

#### 4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова оптимальних кодів	8
2	Побудова коду Хемінга	8
3	Представлення СФЕ у вигляді прямолінійної програми	8
4	Використання скінчених автоматів	8
Усього		<b>32</b>

#### 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		<b>56</b>

## 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 методи навчання:

- 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 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 програмного 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 програмного 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.

### 9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Контрольна робота, передбачена навчальним планом (2)	Залік	Сума
P1	P2	P3	P4				
8	8	8	8	28	40	100	

P1, P2, P3, P4 – теми розділів.

Передбачаються бали за:

- виконання контрольної роботи – 28;
- 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. Основи інформатики та обчислювальної техніки: підручник / В. Г. Іванов, В. В. Карасюк, М. В. Гвозденко; за заг. ред. В. Г. Іванова. — Х.: Право, 2015. — 312 с.
2. Войтюшенко Н. М., Інформатика і комп'ютерна техніка: навч. пос. [для студ. вищ. навч. закл.]/Н. М. Войтюшенко, А. І. Останець. – [2-ге вид.]. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 564 с.
3. Сучасні інформаційні системи і технології: конспект лекцій / В. Г. Іванов, С. М. Іванов, В. В. Карасюк та ін.; за заг. ред. В. Г. Іванова, В. В. Карасюка. – Х.: Нац. юрид. ун-т ім. Ярослава Мудрого, 2014. – 347 с.
4. Основи Інтернет-технологій: підруч. / В. М. Бредіхін, В. В. Карасюк, О. В. Карпукін, Ю. В. Міщераков; за ред. О. В. Карпукіна. – Х.: Компанія СМІТ, 2009. – 384 с.
5. Іванов В. Г. Основи інформатики та обчислювальної техніки: підруч. / В. Г. Іванов, В. В. Карасюк, М. В. Гвозденко; за заг. ред. В. Г. Іванова. – Х.: Право, 2012.
6. Бредіхін В. М. Основи Інтернет-технологій: підруч. /В. М. Бредіхін, В. В. Карасюк, О. В. Карпукін, Ю. В. Міщераков; за ред. О. В. Карпукіна. – Х.: Компанія СМІТ, 2009. – 384 с.

#### Допоміжна література

1. Інформатика: Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: Підручник. – К.: Каравела, 2003. – 464 с.
2. Копанова В. Бібліотека в системі наукової електронної комунікації // Бібл. вісн. – 2007. – № 5. – С. 3-9.

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

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