

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра теоретичної та прикладної системотехніки



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор науково-педагогічної роботи

\_\_\_\_\_ 2020 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

**Теорія інформації і кодування**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

освітня програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

вид дисципліни обов'язкова

факультет комп'ютерних наук

2020 / 2021 навчальний рік

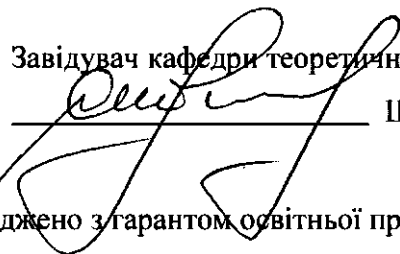
Програму обговорено та рекомендовано до затвердження вченою радою факультету комп'ютерних наук

“31” серпня 2020 року, протокол № 1

**РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:**

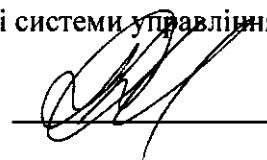
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теоретичної та прикладної системотехніки  
Бердніков Анатолій Георгійович,  
Старший викладач кафедри теоретичної та прикладної системотехніки Павлов Анатолій  
Миколайович.

Програму схвалено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної системотехніки  
Протокол від “31” серпня 2020 року № 1

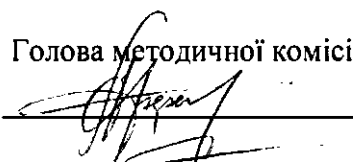
Завідувач кафедри теоретичної та прикладної системотехніки  
  
Шматков С. І.

Програму погоджено з гарантом освітньої програми «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика»

Гарант освітньої програми «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика»

  
Дмитро ЛАБЕНКО

Програму погоджено методичною комісією факультету комп'ютерних наук  
Протокол від “ 31 ” серпня 2020 року № 1

Голова методичної комісії факультету комп'ютерних наук  
  
Бердніков А.Г.

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Теорія інформації і кодування» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки бакалавра за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є основні положення теорії інформації та передачі даних, принципи обробки сигналів в каналах зв'язку комп'ютерних мереж.

### 1. Опис навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета навчальної дисципліни

Дисципліна має на меті: навчити студентів оцінці кількісних характеристик процесів передачі, зберігання і стиснення інформації в системах передачі та обробки інформації, принципам побудови систем передачі даних в комп'ютерних мережах і алгоритмів обробки сигналів в мережах.

#### 1.2. Завдання дисципліни:

Основними завданнями вивчення дисципліни є: вивчення методів виміру кількості інформації в АСУ, принципів узгодження пропускної спроможності каналів з інформаційною здатністю джерела повідомлень, принципів стискування інформації і завадостійкого кодування, методів побудови комп'ютерних мереж і алгоритмів обробки сигналів в каналах передачі даних.

Самостійна робота передбачає повторення основних питань теорії ймовірностей, булевої алгебри і правил комбінаторики, а також виконання курсової роботи по обґрунтуванню вимог до каналів передачі даних в АСУ ТП.

Вивчений теоретичний матеріал з дисципліни повинен використовуватися і закріплюватися під час проведення лабораторних та практичних занять і виконання розрахунків щодо курсової роботи.

В ході вивчення дисципліни у студента повинні формуватися наступні компетентності.

*Інтегральна компетентність.*

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

*Загальні компетентності (ЗК).*

ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 10. Здатність зберігати та примножувати наукові цінності і досягнення суспільства на основі закономірностей розвитку предметної області теорії інформації и передачі даних у системах управління.

*Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)*

ФК 1. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

ФК 3. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного управління для дослідження, аналізу та синтезу автоматизованих систем управління.

ФК 4. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей каналів передачі даних та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

ФК 5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації.

ФК 6. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

ФК 9. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

ФК 11. Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні систем автоматизації.

**1.3. Кількість кредитів – 6.**

**1.4. Загальна кількість годин – 180.**

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	-й
Семестр	
5-й	-й
Лекції	
48 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	год.
Лабораторні заняття	
16 год.	год.
Самостійна робота	
84 год.	год.
У т.ч. індивідуальні завдання (курсова робота)	
20 год.	

1.6. Заплановані результати навчання:

У результаті вивчення даного курсу студент повинен:

**ЗНАТИ:**

1. Математичні моделі сигналів, перешкод і каналів зв'язку.
2. Основні принципи обміну інформацією в системах передачі інформації
3. Принципи узгодження характеристик сигналів з характеристиками каналів в умовах жорстких обмежень фізичного ресурсу.
4. Методи оцінки пропускної спроможності каналу зв'язку без перешкод і з дією перешкод.
5. Методи стиснення інформації в каналах передачі даних.
6. Принципи кодування сигналів в цифрових каналах зв'язку.
7. Принципи побудови каналів передачі даних в комп'ютерних мережах.

**УМІТИ:**

1. Розраховувати основні інформаційні характеристики джерел повідомлень.
2. Розраховувати основні інформаційно-технічні параметри систем передачі інформації.
3. Застосовувати сучасні інформаційні методи аналізу засобів передачі і обробки інформації.
4. Виконувати розрахунки з погодження пропускної здатності каналу зв'язку із інформаційною здатністю джерела.
5. Застосовувати основні положення теорії інформації для оцінки інформаційно-технічних характеристик елементів систем управління і зв'язку.
6. Оцінювати цінність інформації
7. Аргументувати вибір методів розв'язування задач теорії інформації, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.
8. Оформляти отримані робочі результати у науково-технічних звітах.
9. Оцінювати можливості каналів передачі даних по забезпеченню вимог обчислювальної мережі

*В результаті вивчення дисципліни у студента повинні формуватися наступні програмні результати навчання (ПРН).*

ПРН 1. Знати теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.

ПРН 4. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

ПРН 5. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

ПРН 6. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

ПРН 8. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов.

ПРН12. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

ПРН15. Демонструвати навички спілкування як усно, так і письмово з професійних питань українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською, тощо).

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

### *Розділ 1. Основи теорії інформації*

#### *Тема 1. Основні поняття та визначення теорії інформації.*

Предмет і завдання навчальної дисципліни. Місце теорії інформації в кібернетиці і в дисциплінах теорії управління. Основні поняття і визначення теорії інформації. Інформація, повідомлення, сигнал, канал зв'язку, система зв'язку. Задачі теорії інформації. Випадкові події. Характеристики випадкових подій. Потoki випадкових подій. Випадкових величини і їх властивості.

#### *Тема 2. Кількість інформації і його міра*

Поняття міри кількості інформації. Одиниці виміру інформації. Вимоги до міри кількості інформації. Кількість взаємної інформації. Міра Шеннона. Міра Кульбака.

#### *Тема 3. Ентропія дискретних розподілів*

Поняття про ентропію. Ентропія джерела дискретних повідомлень. Властивості ентропії. Поняття умовної ентропії. Поняття надмірності. Умовна ентропія. Ентропія об'єднаних залежних систем.

#### *Тема 4. Ентропія безперервних розподілів.*

Визначення ентропії безперервних розподілів. Умовна диференціальна ентропія. Поняття епсилон-ентропії джерела повідомлень. Визначення закону розподілів, що володіє за заданих умов максимальною ентропією. Порівняння ентропій нормального та рівномірного законів розподілу.

#### *Тема 5. Пропускна спроможність дискретного каналу зв'язку без перешкод.*

Поняття про пропускну спроможність каналу зв'язку. Оптимальне кодування інформації. Коди Шеннона-Фано і Хаффмана. Вимоги до оптимального коду. Префіксність коду.

#### *Тема 6. Методи стискування інформації*

Поняття про стискування даних. Класифікація методів стискування інформації. Характеристика універсальних методів стискування інформації без втрат. Оцінка ефективності стискування. Кодування довжини серій. Адресно-позиційне кодування. Арифметичне кодування. Кодування інформації з адитивним пророцтвом: принцип адитивного пророцтва, метод різницевого пророцтва, метод імовірнісного пророцтва. Поняття про метод контекстного стискування.

#### *Тема 7. Пропускна спроможність дискретного каналу з перешкодами.*

Вплив перешкод на пропускну спроможність дискретного каналу зв'язку. Пропускна спроможність дискретного каналу із стиранням. Суть теорем Шеннона.

#### *Тема 8. Пропускна спроможність безперервного каналу.*

Вплив розподілу шумів за спектром на швидкість. Пропускна спроможність безперервного каналу зв'язку з перешкодами. Поняття про межі Шеннона.

#### *Тема 9. Потенційна завадостійкість каналів зв'язку*

Поняття про потенційну завадостійку. Алгоритм оптимальної обробки двійкових повністю відомих сигналів. Потенційна завадостійка сигналів з різними видами модуляції. Способи підвищення пропускну спроможності каналів зв'язку.

#### *Тема 10. Завадостійке кодування інформації*

Поняття про завадостійке кодування інформації. Принципи побудови завадостійких кодів. Класифікація завадостійких кодів. Основні параметри завадостійких кодів.

Математичний опис процесів кодування і декодування кодів з перевіркою на парність. Способи завдання кодів. Поняття перевіркової матриці та матриці, що породжує.

**Тема 11. Узгодження продуктивності джерела сполучень з пропускною спроможністю каналу зв'язку**

Дискретизація безперервних сигналів в часі. Квантування безперервних сигналів по рівню. Узгодження продуктивності джерела сполучень з пропускною спроможністю каналу зв'язку.

**Тема 12. Характеристика каналів зв'язку, використовуваних для передачі даних в АСУ**

Характеристика і класифікація сигналів. Електричні характеристики каналів ТЧ. Поняття про цифрову телефонію. Поняття про теорему Котельникова.

**Тема 13. Цінність інформації в АСУ**

Поняття про цінність інформації в АСУ. Використання поняття цінності інформації при управлінні інформаційним потоком.

## **Розділ 2. Основи теорії передачі даних**

**Тема 14. Загальні вимоги до каналів передачі даних в комп'ютерних мережах**

Основні поняття і визначення теорії передачі даних. Класифікація сучасних комп'ютерних мереж. Особливості побудови та функціонування мереж з комутацією каналів. Переваги, недоліки. Особливості побудови мереж з комутацією пакетів. Принципи формування пакетів. Стандартна багаторівнева модель комп'ютерної мережі.

**Тема 15. Завдання, які вирішуються фізичним рівнем моделі взаємодії відкритих систем OSI**

Поняття про фізичному середовищі і поширення сигналу і встановлення з'єднання. Підрівні фізичного і логічного кодування. Методи модуляції аналогових і дискретних сигналів. Формати лінійних кодів.

**Тема 16. Застосування широкосмугових сигналів в каналах передачі даних**

Поняття про ШП сигналах. Розширення спектра сигналу DSSS і FHSS. Шумоподібні сигнали. Області застосування широкосмугових сигналів.

**Тема 17. Реалізація мережевого доступу**

Загальна постановка задачі забезпечення доступу. Характеристика методів керованого доступу. Частотний, тимчасовий, маркерний методи доступу. Методи доступу з кодовим поділом каналів. Характеристика методів випадкового доступу.

**Тема 18. Характеристика протоколів каналного рівня**

Завдання і функції протоколів каналного рівня. механізми обслуговування роботи каналного рівня. Формування кадрів. Управління потоком даних на каналному рівні.

**Тема 19. Застосування завадостійких кодів в протоколах комп'ютерних мереж**

Характеристика перешкодостійких кодів, що застосовуються на різних рівнях моделі OSI. Оцінка ефективності циклічних, каскадних, згортальних і рекурентних кодів. Принципи побудови кодерів і декодерів.

**Тема 20. Методи підвищення вірності передачі інформації в комп'ютерних мережах**

Характеристика методів підвищення вірності передачі інформації в комп'ютерних мережах. Адаптивні системи передачі даних. Системи передачі даних зі зворотним зв'язком, адресним і безадресним перепитав.

**Тема 21. Характеристика протоколів мережевого рівня**

Характеристика завдань, що вирішуються протоколами мережевого рівня. Класифікація протоколів маршрутизації. Функціональна модель маршрутизатора. Адресація повідомлень в IP-мережах. Класова і безкласова мережеві моделі.

## 3. Структура навчальної дисципліни

Назва розділів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
		Л оч/дист	ПЗ оч/дист	Лаб. оч/дист	Інд	С.Р.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Розділ 1. Основи теорії інформації</b>						
Тема 1. Основні поняття та визначення теорії інформації	6	-/2	-/2			2
Тема 2. Кількість інформації і його міра	6	-/2	-/2			2
Тема 3. Ентропія дискретних розподілів	6	-/2	-/2			2
Тема 4. Ентропія безперервних розподілів	6	-/2	-/2			2
Тема 5. Пропускна спроможність дискретного каналу зв'язку без перешкод.	12	-/2	-/2	-/4		4
Тема 6. Методи стискування інформації	10	-/6	-/2			2
Тема 7. Пропускна спроможність дискретного каналу з перешкодами.	12	-/2	-/2	-/4		4
Тема 8. Пропускна спроможність безперервного каналу.	6	-/2	-/2			2
Тема 9. Потенційна завадостійкість каналів зв'язку	4	-/2				2
Тема 10. Завадостійке кодування інформації	10	-/4	-/2			4
Тема 11. Узгодження продуктивності джерела сполучень з пропускною спроможністю каналу зв'язку	8	-/2	-/2			4
Тема 12. Характеристика каналів зв'язку, використовуваних для передачі даних в АСУ	4	-/2				2
Тема 13. Цінність інформації в АСУ	4	-/2				2
Контрольна робота за розділом 1	8		-/2			6
Усього годин за розділом 1	100	32	24	8		40
<b>Розділ 2. Основи теорії передачі даних</b>						
Тема 14. Загальні вимоги до каналів передачі даних в комп'ютерних мережах	10	-/2	-/2	2		4
Тема 15. Завдання, які вирішуються фізичним рівнем моделі взаємодії відкритих систем OSI	8	-/2		-/2		4
Тема 16. Застосування широкосмугових сигналів в каналах	4	-/2				2



передачі даних						
Тема 17. Реалізація мережевого доступу	8	-/2	-/2			4
Тема 18. Характеристика протоколів канального рівня	6	-/2		-/2		2
Тема 19. Застосування завадостійких кодів в протоколах комп'ютерних мереж	8	-/2	-/2			4
Тема 20. Методи підвищення вірності передачі інформації в комп'ютерних мережах	6	-/2	-/2			2
Тема 21. Характеристика протоколів мережевого рівня	6	-/2		-/2		2
Контрольна робота за розділом 2	8		-/2			6
Усього годин за розділом 2	60	16	8	8		24
Індивідуальне завдання, курсова робота (за рахунок С.Р.)*	20				20*	
Всього по навчальній дисципліні	180	48	32	16	20*	64

#### 4. Темі практичних та лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>Практичні заняття</b>	
1	ПЗ. Основні поняття і визначення теорії інформації	2
2	Визначення імовірнісних характеристик випадкових подій при прийомі повідомлень	2
3	Визначення кількості інформації, що міститься в повідомленнях	2
4	Оцінка ентропії дискретних розподілів	2
5	Визначення ентропії безперервних розподілів	2
6	Пропускна спроможність каналу зв'язку без перешкод	2
7	Арифметичне кодування інформації	2
8	Пропускна спроможність дискретного каналу зв'язку з перешкодами	2
9	Пропускна спроможність безперервного (аналогового) каналу зв'язку	2
10	Принципи побудови завадостійких кодів	2
11	Узгодження пропускної спроможності каналу передачі інформації з продуктивністю джерела повідомлень	2
12	Оцінка можливостей циклічних кодів	2
13	Оцінка параметрів систем передачі даних зі зворотним зв'язком	2
14	Аналіз методів доступу абонентів до мережі	2
	<b>Лабораторні заняття</b>	
15	Аналіз можливостей оптимальних кодів Шеннона-Фано і	4

	Хаффмана	
16	Дослідження пропускної спроможності каналів зв'язку	4
17	Дослідження функцій моделі взаємодії відкритих систем	2
18	Дослідження властивостей лінійних кодів	2
19	Дослідження властивостей різних методів модуляції	2
20	Дослідження алгоритмів маршрутизації повідомлень в комп'ютерних мережах	2
	Сумарна кількість годин	44

### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види та зміст завдання	Кількість годин
1	Підготовка до лекцій	10
1.1	Повторення основних положень теорії вірогідності	4
1.2	Повторення поняття статистичної обробки дискретних подій	2
1.3	Повторення основних дій булевої алгебри	2
1.4	Повторення принципів частотної модуляції	2
2	Підготовка до практичних занять та лабораторних робіт	10
2.1	Оцінка вірогідності незалежних і залежних подій	4
2.2	Оцінка співвідношень смуги пропускання каналу і спектру сигналу	2
2.3	Повторення методики розкладання спектра сигналу відповідно до теореми Фур'є.	2
2.4	Повторення вимог основних теорем Шеннона за погодженням пропускної здатності каналу зв'язку і продуктивності джерела повідомлень	2
3	Виконання домашніх завдань	14
3.1	Порівняльна оцінка ентропії нормального і рівномірного розподілів вірогідності	4
3.2	Повторення основних правил комбінаторики	4
3.3	Розрахунок параметрів доступу абонентів в мережу	2
3.4	Обґрунтування структури IP-адреси	2
3.5	Методика оцінки конфігурації мережі Ethernet	2
4	Підготовка до контрольної роботи по розділу 1	6
5	Підготовка до контрольної роботи по розділу 1	6
6	Виконання курсової роботи	20
7	Читання додаткової літератури	18
	Разом	84

### 6. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання – курсова робота по розділу 1 за темою «Обґрунтування вимог до каналів передачі даних в АСУ ТП».

Суть завдання, що виконується в курсовій роботі, полягає у дослідженні змісту повідомлень у віртуальній системі управління технологічним процесом (АСУ ТП) і

обґрунтуванні вимог до каналу передачі даних між видаленим терміналом збору даних і диспетчерським пунктом системи, а також у будіванні структурі повідомлень, що забезпечують необхідну достовірність передачі інформації.

## 7. Методи навчання

Лекційні, практичні та лабораторні заняття проводяться аудиторне з використанням методів проблемного і дослідницького навчання.

В умовах дії карантину заняття проводяться відповідно до Наказу ректора Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (аудиторне або дистанційно за допомогою платформ Google Meet або Zoom).

## 8. Методи контролю

Контроль засвоєння студентами навчального матеріалу на лекційному занятті здійснюється шляхом концентрації уваги студентів постановкою питань за раніше вивченим матеріалом, пов'язаним з тематикою лекції.

Присутність студента на занятті оцінюється в 0,1 балу.

В умовах дистанційного навчання присутність студента на заняттях не оцінюється.

На практичному занятті контроль знань студентів робиться методом проведення експрес-опитувань (письмово). Рівень знань, продемонстрований студентами на кожному експрес-опитуванні оцінюється 1 балом.

В умовах дистанційного навчання рівень знань, продемонстрований студентами на кожному експрес-опитуванні оцінюється 1 балом.

На лабораторних роботах контроль засвоєння студентами навчального матеріалу здійснюється шляхом оцінки якості оформлення звіту і його захисту. Рівень знань, продемонстрований студентами при оформленні і захисті звітів по лабораторних роботах оцінюється максимально 3 балами.

В умовах дистанційного навчання рівень знань, продемонстрований студентами при оформленні і захисті звітів по лабораторних роботах оцінюється максимально 3 балами.

По навчальній дисципліні студенти виконують 2 контрольні роботи, передбачені навчальним планом. Завдання на контрольну роботу включає два практичні питання. Рівень знань, продемонстрований студентами на контрольній роботі оцінюється максимально 5 балами.

При виконанні курсової роботи контролюється рівень засвоєння студентами системного розуміння проблеми, починаючи від приведення сигналу у цифровий вигляд до побудови закодованого повідомлення і обґрунтування вимог до каналу передачі інформації.

Бали за курсову роботу складаються з розрахунку: 6 балів за зміст і акуратність оформлення розрахунково-пояснювальної записки (відповідно до вимог методичних вказівок по оформленню курсової роботи) і 9 балів за захист курсової роботи. Максимальна кількість балів за курсову роботу складає 15 балів.

Максимальна кількість балів за результатами контролю поточної успішності складає 60 балів.

Згідно рішення кафедри теоретичної і прикладної системотехніки до іспиту не допускаються студенти, що не захистили звіти по лабораторних роботах, не брали участь у виконанні контрольних робіт і не захистили курсову роботу.

Підсумковий контроль здійснюється шляхом проведення іспиту.

Екзаменаційний квиток включає два теоретичних і одне практичне питання. Теоретичні питання оцінюються в 10 балів кожен, практичний - в 20.

Максимальна кількість балів за результатами іспиту складає 40 балів.

Максимальна кількість балів за результатами вивчення дисципліни складає 100 балів.

### 9. Схема нарахування балів

Бали за поточний контроль знань по розділу 1 протягом семестру (по темах)													Контрольні роботи, передбачені навчальним планом	Курсова робота	Разом сума балів у семестрі	Іспит	Загальна сума балів
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13					
O/Д	O/Д	O/Д	O/Д	O/Д	O/Д	O/Д	O/Д	O/Д	O/Д	O/Д	O/Д	O/Д					
1,2/0,1	1,2/0,1	1,2/0,1	1,2/1	4,4/5	1,4/1	4,4/5	1,2/1	1,2/1	1,3/0,1	0,2/0,1	0,2/1	0,2/1	5				
20													5				
Бали за поточний контроль знань по розділу 2 протягом семестру (по темах)																	
T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21										
O/Д	O/Д	O/Д	O/Д	O/Д	O/Д	O/Д	O/Д										
1,2/1	3,2/5	3,2/5	1,2/1	3,2/5	1,2/1	1,2/1	0,2/1										
15								5									
35								10	15	60	40	100					

T1, T2, T3, T4 ... – теми занять;

O/Д – заняття очна/дистанційне

### Критерії оцінювання

#### Критерії оцінювання знань студентів на експрес - опитування

Визначення	Кількість балів
Відповідь без помилок	1
Відповідь є з певною кількістю помилок, які не заважають достатньо повному висвітленню питання	0,5
Неправильна відповідь, мають місце грубі помилки, нерозуміння суті питання	0

#### Критерії оцінювання знань студентів за виконання лабораторній роботі

Визначення	Кількість балів
Завдання по лабораторній роботі виконане самостійно в повному обсязі. Звіт оформлений акуратно відповідно до вимог методичних вказівок. При захисті звіту показано розуміння суті і змісту проведених досліджень	5
Завдання по лабораторній роботі виконане самостійно в повному обсязі. Звіт оформлений достатньо акуратно відповідно до вимог методичних вказівок. При захисті звіту були виявлені незначні помилки у знанні теоретичного матеріалу	4-3
Завдання по лабораторній роботі виконане в повному обсязі. Звіт оформлений достатньо акуратно, в оформленні звіту є незначні недоліки. При захисті звіту були виявлені незначні помилки у	2

знанні теоретичного матеріалу	
Завдання по лабораторній роботі виконане. Звіт оформлений з помилками і недоліками. При захисті звіту були виявлені суттєві помилки у знанні теоретичного матеріалу	1

#### Критерії оцінювання знань студентів за виконання контрольної роботи

Визначення	Кількість балів
Дані повні відповіді на кожне практичне питання показано тверде знання навчального матеріалу, розуміння суті поставлених питань, зроблені повні і правильні висновки	6
У відповідях на поставлені практичні питання показано знання навчального матеріалу, розуміння суті поставлених питань за наявності незначних помилок зроблені достатньо повні і правильні висновки	4-5
У відповідях на поставлені практичні питання показано достатньо знання навчального матеріалу при наявності суттєвих помилок, зроблені висновки	3-4
У відповідях показано розуміння суті поставлених питань за наявності принципових помилок при рішенні практичних завдань, відсутні висновки	2
У відповідях на показано слабкі знання навчального матеріалу при наявності принципових помилок при рішенні практичних завдань, відсутні висновки	1

#### Критерії оцінювання знань студентів за виконання курсової роботи

Визначення	Кількість балів
Завдання на курсову роботу виконано акуратно в повній відповідності з вимог методичних вказівок. Студент показав тверде знання навчального матеріалу, вміння чітко і стисло викладати основні результати дослідження.	15
Завдання на курсову роботу виконано досить акуратно, але не в повній відповідності з вимогами методичних вказівок. Студент показав достатньо тверде знання навчального матеріалу і вміння стисло викладати основні результати дослідження.	10-14
Завдання на курсову роботу виконано не в повній відповідності з вимогами методичних вказівок. Студент показав не достатньо тверде знання навчального матеріалу і вміння викладати основні результати дослідження.	5-9
Завдання на курсову роботу виконано не в повній відповідності з вимогами методичних вказівок. Студент показав слабке знання навчального матеріалу і невміння викладати основні результати дослідження.	1-5

У розрахунково-пояснювальній записці є присутніми помилки	
---	--

### Критерії оцінювання екзаменаційних робіт студентів

Визначення	Кількість балів
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання освітлені повністю, завдання вирішене правильно, зроблені висновки	40
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання достатньо освітлені, завдання вирішене правильно з незначними помилками, зроблені висновки	35-39
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання освітлені з помилками, завдання вирішене правильно з незначними помилками. Зроблені неповні висновки	25-34
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання освітлені з суттєвими помилками, завдання вирішене з помилками. Зроблені неповні висновки	15-24
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання освітлені з суттєвими помилками, завдання вирішене частково або не повністю. Зроблені неповні висновки	1-14

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирирівневої шкали оцінювання (іспит)
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

### 10. Рекомендована література

#### Базова література

1. Лосев Ю.І., Шматков С.І. Основи теорії інформації: Навчальний посібник. Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2009. 126 с.
2. Лосев Ю.І., Шматков С.І. Основи теорії передачі інформації: Навчальний посібник. Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. 292 с.

#### Допоміжна література

3. Гойхман Э.Ш., Лосев Ю.И. Передача данных в АСУ. М.: изд. «Связь», 1976. 280с.
4. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М.: изд. «Наука», 1969. 576с.