

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ  
Кафедра РРМ

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Зав. кафедрою РРМ

\_\_\_\_\_ В.А. Дружинин  
« 20 » вересня \_\_\_\_\_ 2013

**ФОНД КВАЛІФІКАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ**

**З навчальної дисципліни:** Сигнали та процеси в радіотехніці  
Напряму підготовки: Радіотехніка  
Освітньо-кваліфікаційного рівня: бакалавр

Матеріали розглянуті  
на засіданні кафедри РРМ  
Протокол № 2 від 20.09.2013  
Завідуючий кафедрою

\_\_\_\_\_ В.А. Дружинин  
« 20 » вересня \_\_\_\_\_ 2013

# **I. ПРЕДМЕТ, МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

## **Предметом навчальної дисципліни є:**

- основи сучасної теорії електрозв'язку з акцентом на фізичне тлумачення процесів, які відбуваються під час передавання повідомлень та сигналів у системах зв'язку;
- математичний опис основних фізичних процесів передавання сигналів і завад та методи забезпечення граничних характеристик систем зв'язку як за достовірністю, так і за швидкістю передачі інформації;
- процеси передавання сигналів каналами зв'язку при наявності завад з математичної точки зору.

## **Метою вивчення навчальної дисципліни є:**

- з'ясування фундаментальних понять інформаційної інфраструктури для спеціалістів з телекомунікацій;
- опанування основними термінами, категоріями, базовими знаннями із сучасної теорії електричного зв'язку, використання і оцінювання у своїй практичній діяльності математичних моделей процесів (у тому числі сигналів, каналів зв'язку) для розв'язання виробничих, проектних та наукових задач з телекомунікацій;
- здатність застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях, своєчасно адаптуватися до зростаючого потоку інформації, проблем розвитку галузі зв'язку та новітніх науково-технічних досягнень в галузі телекомунікацій;
- сформувати у випускників активну позицію (за вимогами до сучасних спеціалістів), спрямовану на практичну реалізацію важливих завдань - інформатизації держави та входження до глобальної інфраструктури.

## **Завданнями навчальної дисципліни є формування наступних умінь:**

- уміти характеризувати системи електрозв'язку, типові сигнали та завади, характеризувати та оцінювати основні характеристики сигналів, аналізувати переваги і недоліки конкретних видів модуляції, проводити розрахунки характеристик випадкових сигналів на виході каналів, чітко характеризувати процес дискретизації сигналів за теоремою Котельникова,
- уміти розуміти сутність та оцінювати значення, здійснювати класифікацію каналів електрозв'язку та характеризувати математичні

моделі дискретних та неперервних каналів, диференціювати, інтегрувати, уніфікувати, оцінювати зміст теорії передачі інформації каналами телекомунікаційних мереж;

- уміти узгоджувати параметри джерела та каналу зв'язку, застосовувати завадостійкі коди та методи оптимальної демодуляції, реалізувати алгоритми оптимального прийому багатопозиційних сигналів багатоканальних модемів;

- уміти аналізувати завадостійкість систем електрозв'язку з різними видами модуляції та методами приймання, застосовувати теорію лінійного розподілу сигналів, проводити аналіз архітектури сучасних телекомунікаційних мереж, окремих технічних рішень на мережах зв'язку і прогнозувати очікувані результати.

## МОДУЛЬ 1

### СИСТЕМА НАВЧАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

#### Основні навчальні елементи

№ з/п	Найменування навчального елементу	Група навчального елементу
1.	Сигнал	П
2.	Спектр	П
3.	Коди	П
4.	Випадкові процеси	П.Я.В
5.	Спектральна щільність потужності	Я.В
6.	Завадостійкість	П
7.	Канал дискретний	П.Я
8.	Канал неперервний	П.Я
9.	Енергетичні характеристики	В
10	Спектральний аналіз сигналу	В
11	Математична модель дискретних каналів	В.Я
12	Математична модель дискретних каналів	В.Я
13	Гаусовський шум	П.Я.В.
14	Теорема Шеннона	Я.В

## МОДУЛЬ 2

#### Основні навчальні елементи

№ з/п	Найменування навчального елементу	Група навчального елементу
1	Принцип формування ІКМ	П
2	Методи цифрової модуляції	В
3	Теорема Котельнікова	В
4	Шум квантування	П
5	Принцип формування ОМ	П.Я
6	Принцип формування БМ	П.Я
7	Модуляція	П
8	Модуляція гармонійним та складним коливанням	П.В
9	Принцип формування ЧМ	П.В
10	Принцип формування ФМ	П.В
11	Часове зображення сигналів	Я.В
12	Спектральне зображення сигналів	Я.В
13	Інформаційні характеристики джерел повідомлень	П
14	Ентропія та її властивості	П
15	Інформаційні характеристики дискретних каналів	П.Я
16	Інформаційні характеристики неперервних каналів	П.Я

## МОДУЛЬ 3

#### Основні навчальні елементи

1	Завадостійки коди	П
2	Код Хемінга	П.Я
3	Циклічні коди	П.Я
4	Твірна матриця	П
5	Критерій оцінки кодів	Я
6	Синдром	П.Я
7	Лінійні коди	П.В.
8	Блочні коди	П.В
9	Поліном	П.

## МОДУЛЬ 4

### Основні навчальні елементи

1	Задачі оптимального прийому	П.В.
2	Критерії оцінки оптимального прийому дискретного каналу	П.В
3	Критерії оцінки оптимального прийому неперервного каналу	П.Я.В
4	Критерій Котельникова	П.Я.В
5	Критерій Байеса	В
6	Критерій Немана-Писона	В
7	Фільтри Колмогорова	В
8	Фільтри Кальмана	В
9	Узгоджені фільтри	П.В
10	Когерентний прийом	П.
11	Некогерентний прийом	П
12	Оптимальні демодулятори	В.Я
13	Цифрові методи передачі неперервних сигналів	П.Я
14	Архитектура сучасних телекомунікаційних мереж	П.Я
15	Сучасні системи багатоканального зв'язку	П.Я
16	Багатопозиційні сигнали	П.В

## МОДУЛЬ 1 КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 1

### а) Текстові завдання

1. **Зазначте правильний варіант.** Інформація це:  
1. відомості; 2. матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.
2. **Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:  
1. одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3. синусоїдальний сигнал; 4. АМ коливання.
3. **Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:  
1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=1\text{В}$$

$$\tau=0,5\text{ мс}$$

$$T=1\text{ мс};$$

- б) сигнал  $U(t)=A * e^{-at} * 1(t)$ ;
- в) десяткові числа 56, 79, 333;
- г) шестнадцятирічне число ED5A;
- д) 11110101 та 111100
- е) 10101010 та 1011101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=14$  ;
- з) двійкове число 1110101 ;
- и) число 23012 закодовано за основою 8;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число
- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі
- з) перевести в десяткове
- и) перевести в десяткове
- к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 2

### а) Текстові завдання

1. **Зазначте правильний варіант.** Інформація це:  
1. відомості; 2. матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.
2. **Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:  
1. одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3. синусоїдальний сигнал; 4. АМ коливання.

3. **Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:

1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

**б) Ситуаційний тест**

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=2\text{В}$$

$$\tau=0,2\text{ мс}$$

$$T=1\text{ мс};$$

б) сигнал  $U(t)=A*e^{-at}*1(t)$ ;

в) десяткові числа 119,456, 94;

г) шестнадцятирічне число СА85;

д) 110010101 та 1101100

е) 101101010 та 1011101 ;

ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=11$  ;

з) двійкове число 110010101 ;

и) число 23011 закодовано за основою 8;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

б) обчислити енергію та норму сигналів

в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом

г) перевести в десяткове число

д) скласти арифметично та по модулю 2

е) скласти арифметично та по модулю 2

ж) записати всі кодові комбінації для передачі

з) перевести в десяткове

и) перевести в десяткове

к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 3

**а) Текстові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

- 1.відомості; 2.матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2.Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

- 1.одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3.синусоїдальний сигнал;4. АМ коливання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:

1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=2.46$$

$$\tau=0,5\text{ мс}$$

$$T=2.4\text{ мс};$$

б) сигнал  $U(t)=A*e^{-at}*1(t)$ ;

в) десяткові числа 49, 324, 108;

г) шестнадцятирічне число 6 FD1B;

д) 110110101 та 11100

е) 10101.010 та 11101 ;

ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=17$  ;

з) двійкове число 1100001 ;

и) число 14012 закодовано за основою 8;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число
- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі
- з) перевести в десяткове
- и) перевести в десяткове
- к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

#### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 4

##### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

1. відомості; 2. матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2. Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

1. одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3. синусоїдальний сигнал; 4. АМ коливання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому кодї має вигляд:

1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

##### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0 = 2.2 \text{ В}$$

$$\tau = 0,5 \text{ мс}$$

$$T = 2 \text{ мс};$$

- б) сигнал  $U(t) = A * e^{-at} * 1(t)$ ;
- в) десяткові числа 69, 234, 48;
- г) шестнадцятирічне число 4FD5A;
- д) 11110101 та 1100100
- е) 10101010 та 1011000101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=11$  ;
- з) двійкове число 100101 ;
- и) число 20012 закодовано за основою 3;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число
- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі
- з) перевести в десяткове
- и) перевести в десяткове

к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 5

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Що розуміється під середнім квадратичним відхиленням випадкової величини:

1. це корень квадратний із дисперсії; 2. повна середня потужність випадкової величини;  
3. середня потужність відхилення випадкової величини відносно математичного чекання; 4. кореляційна функція.

**2.Зазначте правильний варіант.** Що розуміється під середнім квадратичним значенням:

1. це корень квадратний із дисперсії; 2. повна середня потужність випадкової величини;  
3. середня потужність відхилення випадкової величини відносно математичного чекання; 4. кореляційна функція.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 11 в двійковому кодi має вигляд:

1. 1011; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0011

#### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=1.6\text{В}$$

$$\tau=1\text{ мс}$$

$$T=3\text{мс};$$

- б) сигнал  $U(t)=A*e^{-at}*1(t)$ ;
- в) десяткові числа 56, 79, 336;
- г) шестнадцятирічне число 4CED5A;
- д) 110101 та 11001100
- е) 11010 та 101111101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=18$  ;
- з) двійкове число 1100101 ;
- и) число 1123012 закодовано за основою 3;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число
- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі
- з) перевести в десяткове
- и) перевести в десяткове
- к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 6

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

1. відомості; 2. матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2.Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

1.одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3.синусоїдальний сигнал;4. АМ коливання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:

1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

### **б) Ситуаційний тест**

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=1.8\text{В}$$

$$\tau=0,8\text{ мс}$$

$$T=1.6\text{ мс};$$

б) сигнал  $U(t)=A * e^{-at} * 1(t)$ ;

в) десяткові числа 96, 201, 456;

г) шестнадцятирічне число FC5F2;

д) 110110101 та 10011100

е) 101101010 та 10011101 ;

ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=9$  ;

з) двійкове число 1101110101 ;

и) число 23112 закодовано за основою 8;

**Розрахувати:а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

б) обчислити енергію та норму сигналів

в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом

г) перевести в десяткове число

д) скласти арифметично та по модулю 2

е) скласти арифметично та по модулю 2

ж) записати всі кодові комбінації для передачі

з) перевести в десяткове

и)перевести в десяткове

к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

## **КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 7**

### **а) Текстові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

1.відомості; 2.матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2.Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

1.одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3.синусоїдальний сигнал;4. АМ коливання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:

1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

### **б) Ситуаційний тест**

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=1.5\text{В}$$

$$\tau=0,5\text{ мс}$$

$$T= 1.5\text{мс};$$

- б) сигнал  $U(t)=A*e^{-at}*1(t)$ ;
- в) десяткові числа 42, 95, 129;
- г) шестнадцятирічне число 6AD5CA;
- д) 110110101 та 11100100
- е) 101001010 та 100011101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=20$  ;
- з) двійкове число 110010101 ;
- и) число 4124 закодовано за основою 5 ;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число
- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі
- з) перевести в десяткове
- и) перевести в десяткове
- к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 8

#### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

1. відомості; 2. матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2. Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

1. одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3. синусоїдальний сигнал; 4. АМ коливання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:

1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

#### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=2.5\text{В}$$

$$\tau=1,5\text{ мс}$$

$$T= 3.4\text{мс};$$

- б) сигнал  $U(t)=A*e^{-at}*1(t)$ ;
- в) десяткові числа 25, 61, 257;
- г) шестнадцятирічне число BBD5A;
- д) 111010101 та 11111100
- е) 101010 та 111011101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=13$  ;
- з) двійкове число 110010101 ;
- и) число 23012 закодовано за основою 8;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число
- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі
- з) перевести в десяткове
- и) перевести в десяткове
- к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 9

#### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

1. відомості; 2. матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2. Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

1. одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3. синусоїдальний сигнал; 4. АМ коливання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:

1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

#### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0 = 2.5 \text{ В}$$

$$\tau = 1,5 \text{ мс}$$

$$T = 3.4 \text{ мс};$$

- б) сигнал  $U(t) = A * e^{-at} * 1(t)$ ;
- в) десяткові числа 25, 61, 257;
- г) шестнадцятирічне число BBD5A;
- д) 111010101 та 11111100
- е) 101010 та 111011101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=13$  ;
- з) двійкове число 110010101 ;
- и) число 23012 закодовано за основою 8;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число
- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі
- з) перевести в десяткове
- и) перевести в десяткове
- к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 10

### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Що розуміється під середнім квадратичним відхиленням випадкової величини:

- 1.це корень квадратний із дисперсії;
2. полна середня потужність випадкової величини;
3. середня потужність відхилення випадкової величини відносно математичного чекання;
4. кореляційна функція.

**2.Зазначте правильний варіант.** Що розуміється під середнім квадратичним значенням:

- 1.це корень квадратний із дисперсії;
2. полна середня потужність випадкової величини;
3. середня потужність відхилення випадкової величини відносно математичного чекання;
4. кореляційна функція.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 11 в двійковому коді має вигляд:

1. 1011;
2. 01010;
3. 01101;
4. 0011

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=1.4\text{В}$$

$$\tau=2,5\text{ мс}$$

$$T=3.6\text{мс};$$

- б) сигнал  $U(t)=A * e^{-at} * 1(t)$ ;
- в) десяткові числа 94, 37, 451;
- г) шестнадцятирічне число ЕАВ6;
- д) 111010101 та 1101100
- е) 101011010 та 10101101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=14$  ;
- з) двійкове число 1100101 ;
- и) число 23012 закодовано за основою 5;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число
- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі
- з) перевести в десяткове
- и)перевести в десяткове
- к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 11

### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

- 1.відомості;
- 2.матерія;
3. енергія;
4. повідомлення.

**2.Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

1. одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3. синусоїдальний сигнал; 4. АМ коливання.

3. **Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:  
1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=1\text{В}$$

$$\tau=0,5\text{ мс}$$

$$T=1\text{ мс};$$

б) сигнал  $U(t)=A \cdot e^{-at} \cdot 1(t)$ ;

в) десяткові числа 56, 79, 333;

г) шестнадцятирічне число ED5A;

д) 11110101 та 111100

е) 10101010 та 1011101 ;

ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=14$  ;

з) двійкове число 1110101 ;

и) число 23012 закодовано за основою 8;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

б) обчислити енергію та норму сигналів

в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом

г) перевести в десяткове число

д) скласти арифметично та по модулю 2

е) скласти арифметично та по модулю 2

ж) записати всі кодові комбінації для передачі

з) перевести в десяткове

и) перевести в десяткове

к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 12

### а) Текстові завдання

1. **Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

1. відомості; 2. матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

2. **Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

1. одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3. синусоїдальний сигнал; 4. АМ коливання.

3. **Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:

1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=2.5\text{В}$$

$$\tau=1,5\text{ мс}$$

$$T=2.5\text{ мс};$$

- б) сигнал  $U(t)=A*e^{-at}*1(t)$ ;
- в) десяткові числа 74, 104, 278;
- г) шестнадцятирічне число BB4F8A;
- д) 1100110101 та 111100
- е) 1010001010 та 1011101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=18$  ;
- з) двійкове число 11010101 ;
- и) число 5617 закодовано за основою 8;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число
- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі
- з) перевести в десяткове
- и) перевести в десяткове
- к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 13

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

- 1.відомості; 2.матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2.Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

- 1.одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3.синусоїдальний сигнал;4. АМ коливання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому кодї має вигляд:

- 1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

#### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=1.7\text{В}$$

$$\tau=1.7\text{ мс}$$

$$T= 3.7\text{мс};$$

- б) сигнал  $U(t)=A*e^{-at}*1(t)$ ;
- в) десяткові числа 89,345,455;
- г) шестнадцятирічне число ADFB4;
- д) 111010101 та 1111000
- е) 10101010 та 101110100 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=11$  ;
- з) двійкове число 100110101 ;
- и) число 64512 закодовано за основою 8;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число

- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі
- з) перевести в десяткове
- и) перевести в десяткове
- к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 14

#### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Що розуміється під середнім квадратичним відхиленням випадкової величини:

- 1. це корень квадратний із дисперсії; 2. полна середня потужність випадкової величини;
- 3. середня потужність відхилення випадкової величини відносно математичного чекання; 4. кореляційна функція.

**2. Зазначте правильний варіант.** Що розуміється під середнім квадратичним значенням:

- 1. це корень квадратний із дисперсії; 2. полна середня потужність випадкової величини;
- 3. середня потужність відхилення випадкової величини відносно математичного чекання; 4. кореляційна функція.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 11 в двійковому коді має вигляд:

- 1. 1011; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0011

#### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0 = 1.8 \text{ В}$$

$$\tau = 1,5 \text{ мс}$$

$$T = 2,6 \text{ мс};$$

- б) сигнал  $U(t) = A * e^{-at} * 1(t)$ ;
- в) десяткові числа 28, 66, 222;
- г) шестнадцятирічне число AFDB4A;
- д) 1111010100 та 111100
- е) 1010101011 та 1011101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=17$  ;
- з) двійкове число 1110101 ;
- и) число 554123 закодовано за основою 5;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число
- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі
- з) перевести в десяткове
- и) перевести в десяткове
- к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 15

### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

1.відомості; 2.матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2.Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

1.одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3.синусоїдальний сигнал;4. АМ колювання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому кодї має вигляд:

1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послїдовність прямокутних імпульсїв

$$U_0=1\text{В}$$

$$\tau=0,5\text{ мс}$$

$$T= 1\text{мс};$$

б) сигнал  $U(t)=A*e^{-at}*1(t)$ ;

в) десяткові числа 56, 79, 333;

г) шестнадцятирічне число ED5A;

д) 11110101 та 111100

е) 10101010 та 1011101 ;

ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=14$  ;

з) двїйкове число 1110101 ;

и) число 23012 закодовано за основою 8;

**Розрахувати:а)** амплїтуди та побудувати спектральну амплїтудну діаграму.

б) обчислити енергію та норму сигналїв

в) закодувати 2 способами простим двїйковим кодом

г) перевести в десяткове число

д) скласти арифметично та по модулю 2

е) скласти арифметично та по модулю 2

ж) записати всі кодовї комбїнації для передачі

з) перевести в десяткове

и)перевести в десяткове

к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 16

### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

1.відомості; 2.матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2.Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

1.одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3.синусоїдальний сигнал;4. АМ колювання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двїйковому кодї має вигляд:

1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=2.3\text{В}$$

$$\tau=1.4\text{ мс}$$

$$T=2.0\text{ мс};$$

б) сигнал  $U(t)=A*e^{-at}*1(t)$ ;

в) десяткові числа 17, 33, 127 ;

г) шестнадцятирічне число AAA5F;

д) 1111010001 та 110011100

е) 10101110 та 101001101 ;

ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=6$  ;

з) двійкове число 11100101 ;

и) число 23012 закодовано за основою 3;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

б) обчислити енергію та норму сигналів

в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом

г) перевести в десяткове число

д) скласти арифметично та по модулю 2

е) скласти арифметично та по модулю 2

ж) записати всі кодові комбінації для передачі

з) перевести в десяткове

и) перевести в десяткове

к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 17

### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

1. відомості; 2. матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2. Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

1. одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3. синусоїдальний сигнал; 4. АМ коливання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:

1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=1.6\text{В}$$

$$\tau=1\text{ мс}$$

$$T=3\text{ мс};$$

б) сигнал  $U(t)=A*e^{-at}*1(t)$ ;

в) десяткові числа 55, 75, 105;

г) шестнадцятирічне число 5D1ED;

д) 11101 та 111100

- е) 10010 та 1011101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=11$  ;
- з) двійкове число 1101 ;
- и) число 23012 закодовано за основою 5;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число
- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі
- з) перевести в десяткове
- и) перевести в десяткове
- к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 18

#### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

- 1. відомості; 2. матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2. Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

- 1. одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3. синусоїдальний сигнал; 4. АМ коливання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:

- 1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

#### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=1.8\text{В}$$

$$\tau=0.8\text{ мс}$$

$$T=1.6\text{мс};$$

- б) сигнал  $U(t)=A * e^{-at} * 1(t)$ ;
- в) десяткові числа 96, 201, 456;
- г) шестнадцятирічне число FFED5A;
- д) 11110101 та 111100
- е) 10101010 та 1011101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=14$  ;
- з) двійкове число 1110101 ;
- и) число 23012 закодовано за основою 8;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число
- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі

- з) перевести в десяткове
- и)перевести в десяткове
- к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 19

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Що розуміється під середнім квадратичним відхиленням випадкової величини:

- 1.це корень квадратний із дисперсії; 2. повна середня потужність випадкової величини;
- 3. середня потужність відхилення випадкової величини відносно математичного чекання; 4. кореляційна функція.

**2.Зазначте правильний варіант.** Що розуміється під середнім квадратичним значенням:

- 1.це корень квадратний із дисперсії; 2. повна середня потужність випадкової величини;
- 3. середня потужність відхилення випадкової величини відносно математичного чекання; 4. кореляційна функція.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 11 в двійковому коді має вигляд:

- 1. 1011; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0011

#### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=1В$$

$$\tau=0,5 \text{ мс}$$

$$T= 1\text{мс};$$

- б) сигнал  $U(t)=A * e^{-at} * 1(t)$ ;
- в) десяткові числа 56, 79, 333;
- г) шестнадцятирічне число ED5A;
- д) 11110101 та 111100
- е) 10101010 та 1011101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=14$  ;
- з) двійкове число 1110101 ;
- и) число 23012 закодовано за основою 8;

**Розрахувати:а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число
- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі
- з) перевести в десяткове
- и)перевести в десяткове
- к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 20

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

1. відомості; 2. матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2. Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

1. одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3. синусоїдальний сигнал; 4. АМ коливання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:

1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=1\text{В}$$

$$\tau=2,5\text{ мс}$$

$$T=5\text{ мс};$$

б) сигнал  $U(t)=A*e^{-at}*1(t)$ ;

в) десяткові числа 49, 143, 111;

г) шестнадцятирічне число ADDFD5A;

д) 11110101 та 111011100

е) 10101010 та 1011101 ;

ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=19$  ;

з) двійкове число 111001 ;

и) число 23012 закодовано за основою 3;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

б) обчислити енергію та норму сигналів

в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом

г) перевести в десяткове число

д) скласти арифметично та по модулю 2

е) скласти арифметично та по модулю 2

ж) записати всі кодові комбінації для передачі

з) перевести в десяткове

и) перевести в десяткове

к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 21

### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

1. відомості; 2. матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2. Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

1. одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3. синусоїдальний сигнал; 4. АМ коливання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:

1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=2.5\text{В}$$

$$\tau=1,5\text{ мс}$$

$$T=3.4\text{ мс};$$

- б) сигнал  $U(t)=A*e^{-at}*1(t)$ ;
- в) десяткові числа 25, 61, 257;
- г) шестнадцятирічне число BBD5A;
- д) 111010101 та 11111100
- е) 101010 та 111011101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=13$  ;
- з) двійкове число 110010101 ;
- и) число 23012 закодовано за основою 8;

**Розрахувати:** а) амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число
- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі
- з) перевести в десяткове
- и) перевести в десяткове
- к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 22

### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

- 1. відомості; 2. матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2. Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

- 1. одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3. синусоїдальний сигнал; 4. АМ коливання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:

- 1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=1.8\text{В}$$

$$\tau=0,8\text{ мс}$$

$$T=1.6\text{ мс};$$

- б) сигнал  $U(t)=A*e^{-at}*1(t)$ ;
- в) десяткові числа 96, 201, 456;
- г) шестнадцятирічне число FC5F2;
- д) 110110101 та 10011100
- е) 101101010 та 10011101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=9$  ;
- з) двійкове число 1101110101 ;
- и) число 23112 закодовано за основою 8;

**Розрахувати:** а) амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число
- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі
- з) перевести в десяткове
- и) перевести в десяткове
- к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 23

#### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

- 1. відомості; 2. матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2. Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

- 1. одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3. синусоїдальний сигнал; 4. АМ коливання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:

- 1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

#### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0 = 2.5 \text{ В}$$

$$\tau = 1,5 \text{ мс}$$

$$T = 3.4 \text{ мс};$$

- б) сигнал  $U(t) = A * e^{-at} * 1(t)$ ;
- в) десяткові числа 25, 61, 257;
- г) шестнадцятирічне число BBD5A;
- д) 111010101 та 11111100
- е) 101010 та 111011101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=13$  ;
- з) двійкове число 110010101 ;
- и) число 23012 закодовано за основою 8;

**Розрахувати:** а) амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число
- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі
- з) перевести в десяткове
- и) перевести в десяткове

к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 24

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Що розуміється під середнім квадратичним відхиленням випадкової величини:

1. це корень квадратний із дисперсії; 2. полна середня потужність випадкової величини;  
3. середня потужність відхилення випадкової величини відносно математичного чекання; 4. кореляційна функція.

**2.Зазначте правильний варіант.** Що розуміється під середнім квадратичним значенням:

1. це корень квадратний із дисперсії; 2. полна середня потужність випадкової величини;  
3. середня потужність відхилення випадкової величини відносно математичного чекання; 4. кореляційна функція.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 11 в двійковому кодї має вигляд:

1. 1011; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0011

#### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=2.5\text{В}$$

$$\tau=1,5\text{ мс}$$

$$T= 2.5\text{мс};$$

- б) сигнал  $U(t)=A*e^{-at}*1(t)$ ;
- в) десяткові числа 74, 104, 278;
- г) шестнадцятирічне число ВВ4F8А;
- д) 1100110101 та 111100
- е) 1010001010 та 1011101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=18$  ;
- з) двійкове число 11010101 ;
- и) число 5617 закодовано за основою 8;

**Розрахувати:а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число
- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі
- з) перевести в десяткове
- и)перевести в десяткове
- к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №25

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

1. відомості; 2. матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2. Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

1. одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3. синусоїдальний сигнал; 4. АМ коливання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:

1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0 = 1.8 \text{ В}$$

$$\tau = 0,8 \text{ мс}$$

$$T = 1.6 \text{ мс};$$

б) сигнал  $U(t) = A * e^{-at} * 1(t)$ ;

в) десяткові числа 96, 201, 456;

г) шестнадцятирічне число FC5F2;

д) 110110101 та 10011100

е) 101101010 та 10011101 ;

ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=9$  ;

з) двійкове число 1101110101 ;

и) число 23112 закодовано за основою 8;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

б) обчислити енергію та норму сигналів

в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом

г) перевести в десяткове число

д) скласти арифметично та по модулю 2

е) скласти арифметично та по модулю 2

ж) записати всі кодові комбінації для передачі

з) перевести в десяткове

и) перевести в десяткове

к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №26

### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

1. відомості; 2. матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2. Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

1. одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3. синусоїдальний сигнал; 4. АМ коливання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:

1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=2.3\text{В}$$

$$\tau=1.4\text{ мс}$$

$$T=2.0\text{ мс};$$

- б) сигнал  $U(t)=A*e^{-at}*1(t)$ ;
- в) десяткові числа 17, 33, 127 ;
- г) шестнадцятирічне число AAA5F;
- д) 1111010001 та 110011100
- е) 10101110 та 101001101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=6$  ;
- з) двійкове число 11100101 ;
- и) число 23012 закодовано за основою 3;

**Розрахувати:** а) амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
- в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
- г) перевести в десяткове число
- д) скласти арифметично та по модулю 2
- е) скласти арифметично та по модулю 2
- ж) записати всі кодові комбінації для передачі
- з) перевести в десяткове
- и) перевести в десяткове
- к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №27

### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

1.відомості; 2.матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2.Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

1.одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3.синусоїдальний сигнал;4. АМ коливання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:

1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=2.5\text{В}$$

$$\tau=1,5\text{ мс}$$

$$T= 2.5\text{мс};$$

- б) сигнал  $U(t)=A*e^{-at}*1(t)$ ;
- в) десяткові числа 74, 104, 278;
- г) шестнадцятирічне число BB4F8A;
- д) 1100110101 та 111100
- е) 1010001010 та 1011101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=18$  ;
- з) двійкове число 11010101 ;
- и) число 5617 закодовано за основою 8;

**Розрахувати:** а) амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
  - в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
  - г) перевести в десяткове число
  - д) скласти арифметично та по модулю 2
  - е) скласти арифметично та по модулю 2
  - ж) записати всі кодові комбінації для передачі
  - з) перевести в десяткове
  - и) перевести в десяткове
  - к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал
- АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №28

#### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

1. відомості; 2. матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2. Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

1. одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3. синусоїдальний сигнал; 4. АМ коливання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:

1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

#### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0 = 2.3 \text{ В}$$

$$\tau = 1.4 \text{ мс}$$

$$T = 2.0 \text{ мс};$$

- б) сигнал  $U(t) = A * e^{-at} * 1(t)$ ;
- в) десяткові числа 17, 33, 127 ;
- г) шестнадцятирічне число AAA5F;
- д) 1111010001 та 110011100
- е) 10101110 та 101001101 ;
- ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=6$  ;
- з) двійкове число 11100101 ;
- и) число 23012 закодовано за основою 3;

**Розрахувати:** а) амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

- б) обчислити енергію та норму сигналів
  - в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом
  - г) перевести в десяткове число
  - д) скласти арифметично та по модулю 2
  - е) скласти арифметично та по модулю 2
  - ж) записати всі кодові комбінації для передачі
  - з) перевести в десяткове
  - и) перевести в десяткове
  - к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал
- АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №29

**а) Текстові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Інформація це:

1.відомості; 2.матерія; 3. енергія; 4. повідомлення.

**2.Зазначте правильний варіант.** Детерміновані елементарні сигнали –це:

1.одиночна функція; 2. ідеальний одиночний імпульс; 3.синусоїдальний сигнал;4. АМ коливання.

**3. Зазначте правильний варіант.** Число 10 в двійковому коді має вигляд:

1. 1010; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0010

**б) Ситуаційний тест**

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=2.5\text{В}$$

$$\tau=1,5\text{ мс}$$

$$T= 2.5\text{мс};$$

б) сигнал  $U(t)=A*e^{-at}*1(t)$ ;

в) десяткові числа 74, 104, 278;

г) шестнадцятирічне число BB4F8A;

д) 1100110101 та 111100

е) 1010001010 та 1011101 ;

ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=18$  ;

з) двійкове число 11010101 ;

и) число 5617 закодовано за основою 8;

**Розрахувати:а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

б) обчислити енергію та норму сигналів

в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом

г) перевести в десяткове число

д) скласти арифметично та по модулю 2

е) скласти арифметично та по модулю 2

ж) записати всі кодові комбінації для передачі

з) перевести в десяткове

и)перевести в десяткове

к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

**КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №30**

**а) Текстові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Що розуміється під середнім квадратичним відхиленням випадкової величини:

1.це корень квадратний із дисперсії; 2. полна середня потужність випадкової величини;

3. середня потужність відхилення випадкової величини відносно математичного чекання; 4. кореляційна функція.

**2.Зазначте правильний варіант.** Що розуміється під середнім квадратичним значенням:

1.це корень квадратний із дисперсії; 2. полна середня потужність випадкової величини;

3. середня потужність відхилення випадкової величини відносно математичного чекання; 4. кореляційна функція.

3. **Зазначте правильний варіант.** Число 11 в двійковому коді має вигляд:  
1. 1011; 2. 01010; 3. 01101; 4. 0011

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** періодична послідовність прямокутних імпульсів

$$U_0=2.5\text{В}$$

$$\tau=1,5\text{ мс}$$

$$T=3.4\text{ мс};$$

б) сигнал  $U(t)=A \cdot e^{-at} \cdot 1(t)$ ;

в) десяткові числа 25, 61, 257;

г) шестнадцятирічне число BBD5A;

д) 111010101 та 11111100

е) 101010 та 111011101 ;

ж) ансамбль  $\{A_i\}$  з  $N=13$  ;

з) двійкове число 110010101 ;

и) число 23012 закодовано за основою 8;

**Розрахувати: а)** амплітуди та побудувати спектральну амплітудну діаграму.

б) обчислити енергію та норму сигналів

в) закодувати 2 способами простим двійковим кодом

г) перевести в десяткове число

д) скласти арифметично та по модулю 2

е) скласти арифметично та по модулю 2

ж) записати всі кодові комбінації для передачі

з) перевести в десяткове

и) перевести в десяткове

к) закодувати кодом МТК-2 своє ім'я та промодулювати отриманий первинний сигнал АМ, ЧМ, ФМ, ВФМ.

## МОДУЛЬ 2

### а) Текстові завдання

1. **Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

2. **Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

3. **Зазначте правильний варіант** При амплітудної модуляції змінюється:

1.фаза; 2.амплітуда; 3.частота; 4.напряга.

### б) Ситуаційний тест

#### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №1

**Задано а)** сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: в точці  $t_1=2\text{ мкс}$ ,  $U_1=14\text{ мВ}$ , та в точці  $t_2=6\text{ мкс}$ ,  $U_2=31\text{ мВ}$ ;

б) квантовач має 100 рівнів квантування, відліки сигналу на виході квантавача дорівнюють 99, 78, 54, 64.

в) сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 5мс. Ширина спектру 8кГц

г) кількість рівнів квантавача  $L=128$ , час дискретизації 160 мс.

д) спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau=12\text{мс}$ ,  $\tau=6\text{мс}$ ,

е) АМ-коливання описується аналітичним виразом :

$$U(t)=16[1+0.4\cos(10^6t+60^\circ)+0.7\cos(10^4t+45^\circ)]\cos(5*10^8t+30^\circ).$$

ж) миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t)=2\pi f_0(1+0.01\cos 2f_1t)$ , амплітуда дорівнює  $U=8\text{В}$ ; модулююча частота -10Гц, несуча -  $2*10^3$  Гц.

и) смуга частот 700-1000 модулюється АМ, ЧМ, ФМ.

**Розрахувати: а):** знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t=8\text{мкс}$

б) побудувати сигнал на виході кодера та вказати на графіках  $\Delta t$ .

в) визначити кількість відліків, за допомогою яких він може бути передано.

г) визначити тривалість імпульсів.

д) нарисувати діаграму та пояснити, прийняти, що  $U_0$  для двох випадків — однакове.

е) побудувати спектральну та векторну діаграми, визначити всі бокові.

ж) знайти амплітудний вираз цього коливання

и) визначити модульований спектр при  $m=0,2$ ;  $m=25$ .

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №2

### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**2. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**3. Зазначте правильний варіант** При частотній модуляції змінюється:

1. фаза; 2. амплітуда; 3. частота; 4. напруга.

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: в точці  $t_1=1\text{мкс}$ ,  $U_1=10\text{мВ}$ , та в точці  $t_2=4\text{мкс}$ ,  $U_2=11\text{мВ}$ ;

б) квантовач має 88 рівнів квантування, відліки сигналу на виході квантавача дорівнюють 19, 38, 54, 64.

в) сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 6мс. Ширина спектру 8кГц

г) кількість рівнів квантавача  $L=88$ , час дискретизації 160 мс.

д) спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau=4\text{мс}$ ,  $\tau=12\text{мс}$ ,

е) АМ-коливання описується аналітичним виразом :

$$U(t)=U_0 [1+M_1\cos(\Omega_1t+\Phi_1)+M_2\cos(\Omega_2t+\Phi_2)]\cos(\omega_0t+\varphi_0)$$

ж) сигнал має вираз  $U(t)=U_0 \cos(10^6t+2\sin 10^5t+\sin 3*10^5t)$ .

и) сигнал з амплітудою несучої  $U_m=9\text{В}$  та частотой несучої  $12*10^5\text{Гц}$ , з коефіцієнтом модуляції  $m=0.65$ , частотой модульованого коливання --- 2600Гц

**Розрахувати: а):** знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t=3\text{мкс}$

- б) побудувати сигнал на виході кодера та вказати на графіках  $\Delta t$ .  
 в) визначити кількість відліків, за допомогою яких він може бути передано.  
 г) визначити тривалість імпульсів.  
 д) нарисувати діаграму та пояснити. Приняти, що  $U_0$  для двох випадків – однакове.  
 е) побудувати спектральну та векторну діаграми, визначити всі бокові, якщо

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$
10	0,1	$10^4$	$0^\circ$	0,5	$10^3$	$15^\circ$	$10^6$	$60^\circ$

ж) визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання в момент часу  $t_0$ .  $t_0 = 17,9 \mu\text{с}$ ;  $U_0 = 14 \text{ мВ}$ .

и) написати рівняння АМ коливання.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №3

#### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**2. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**3. Зазначте правильний варіант** При фазовій модуляції змінюється:

1. фаза; 2. амплітуда; 3. частота; 4. напруга.

#### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: в точці  $t_1 = 2 \mu\text{с}$ ,  $U_1 = 8 \text{ мВ}$ , та в точці  $t_2 = 4 \mu\text{с}$ ,  $U_2 = 21 \text{ мВ}$ ;

б) квантовач має 64 рівнів квантування, відліки сигналу на виході квантавача дорівнюють 19, 38, 54, 64.

в) сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 4мс. Ширина спектру 6кГц

г) кількість рівнів квантавача  $L = 64$ , час дискретизації 160 мс.

д) спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau = 2 \text{ мс}$ ,  $\tau = 6 \text{ мс}$ ,

е) АМ-коливання описується аналітичним виразом :

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

ж) сигнал описується виразом  $U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t)$

и) сигнал з амплітудою несучої  $U_m = 9 \text{ В}$  та частотой несучої  $12 \cdot 10^5 \text{ Гц}$ , з коефіцієнтом модуляції  $m = 0.65$ , частотой модульованого коливання --- 2600 Гц

**Розрахувати: а)** знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t = 3 \mu\text{с}$

б) побудувати сигнал на виході кодера та вказати на графіках  $\Delta t$ .

в) визначити кількість відліків, за допомогою яких він може бути передано.

г) визначити тривалість імпульсів.

д) нарисувати діаграму та пояснити, прийняти, що  $U_0$  для двох випадків – однакове.

е) побудувати спектральну та векторну діаграми, визначити всі бокові, якщо

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$
10	0,6	$10^4$	$0^\circ$	0,5	$10^3$	$45^\circ$	$10^6$	$60^\circ$

ж) визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання в момент часу  $t_0$ .  $t_0 = 17,9 \mu\text{с}$ ;  $U_0 = 14 \text{ мВ}$ .

и) написати рівняння АМ колювання

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №4

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

**2.Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

**3. Зазначте правильний варіант** При частотній модуляції змінюється:

1.фаза; 2.амплітуда; 3.частота; 4.напруга.

#### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: в точці  $t_1=2\text{мкс}$ ,  $U_1=4\text{мВ}$ , та в точці  $t_2=6\text{мкс}$ ,  $U_2=10\text{мВ}$ ;

б) квантовач має 100 рівнів квантування, відліки сигналу на виході квантавача дорівнюють 99, 78, 54, 64.

в) сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 5мс. Ширина спектру 8кГц

г) кількість рівнів квантавача  $L=128$ , час дискретизації 160 мс.

д) спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau=12\text{мс}$ ,  $\tau=6\text{мс}$ ,

е) АМ-колювання описується аналітичним виразом :

$$U(t)=16[1+0.4\cos(10^6t+60^0)+0.7\cos(10^4t+45^0)]\cos(5*10^8t+30^0).$$

ж) миттєва частота колювання з кутового модуляцією змінюється за законом

$$\omega(t)=2\pi f_0(1+0.01\cos 2f_1t), \text{ амплітуда дорівнює } U=8\text{В}; \text{ модулююча частота } -10\text{Гц}, \text{ несуча } -2*10^3\text{Гц}.$$

и) смуга частот 600-1320 модулюється АМ, ЧМ, ФМ.

**Розрахувати: а)** знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t=8\text{мкс}$

б) побудувати сигнал на виході кодера та вказати на графіках  $\Delta t$ .

в) визначити кількість відліків, за допомогою яких він може бути передано.

г) визначити тривалість імпульсів.

д) нарисувати діаграму та пояснити, прийняти, що  $U_0$  для двох випадків –однакове.

е) побудувати спектральну та векторну діаграми, визначити всі бокові.

ж) знайти амплітудний вираз цього колювання

и) визначити модульований спектр при  $m=0,3$ ;  $m=45$ .

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №5

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

**2.Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

**3. Зазначте правильний варіант** При амплітудній модуляції змінюється:

1.фаза; 2.амплітуда; 3.частота; 4.напруга.

## б) Ситуаційний тест

**Задано а)** сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: в точці  $t_1=3\text{мкс}$ ,  $U_1=8\text{мВ}$ , та в точці  $t_2=6\text{мкс}$ ,  $U_2=10\text{мВ}$ ;

б) квантовач має 124 рівнів квантування, відліки сигналу на виході квантавача дорівнюють 91, 70, 34, 14.

в) сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 15мс. Ширина спектру 18кГц

г) кількість рівнів квантовача  $L=250$ , час дискретизації 160 мс.

д) спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau=12\text{мс}$ ,  $\tau=6\text{мс}$ ,

е) АМ-коливання описується аналітичним виразом :

$$U(t)=16[1+0.4\cos(10^6t+60^0)+0.7\cos(10^4t+45^0)]\cos(5*10^8t+30^0).$$

ж) миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t)=2\pi f_0(1+0.01\cos 2f_1t)$ , амплітуда дорівнює  $U=6\text{В}$ ; модулююча частота -8Гц, несуча -  $3*10^3$  Гц.

и) смуга частот 300-800 модулюється АМ, ЧМ, ФМ.

**Розрахувати: а)** знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t=6\text{мкс}$

б) побудувати сигнал на виході кодера та вказати на графіках  $\Delta t$ .

в) визначити кількість відліків, за допомогою яких він може бути передано.

г) визначити тривалість імпульсів.

д) нарисувати діаграму та пояснити, прийняти, що  $U_0$  для двох випадків –однакове.

е) побудувати спектральну та векторну діаграми, визначити всі бокові.

ж) знайти амплітудний вираз цього коливання

и) визначити модульований спектр при  $m=0,1$ ;  $m=40$ .

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №6

### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**2. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**3. Зазначте правильний варіант** При частотній модуляції змінюється:

1. фаза; 2. амплітуда; 3. частота; 4. напруга.

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: в точці  $t_1=2\text{мкс}$ ,  $U_1=4\text{мВ}$ , та в точці  $t_2=6\text{мкс}$ ,  $U_2=8\text{мВ}$ ;

б) квантовач має 200 рівнів квантування, відліки сигналу на виході квантавача дорівнюють 199, 8, 14, 64.

в) сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 15мс. Ширина спектру 18кГц

г) кількість рівнів квантовача  $L=130$ , час дискретизації 60 мс.

д) спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau=4\text{мс}$ ,  $\tau=8\text{мс}$ ,

е) АМ-коливання описується аналітичним виразом :

$$U(t)=16[1+0.4\cos(10^6t+60^0)+0.7\cos(10^4t+45^0)]\cos(5*10^8t+30^0).$$

ж) миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t)=2\pi f_0(1+0.01\cos 2f_1t)$ , амплітуда дорівнює  $U=12\text{В}$ ; модулююча частота -200Гц, несуча -  $5*10^3$  Гц.

и) смуга частот 1700-2000 модулюється АМ, ЧМ, ФМ.

- Розрахувати: а)** знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t=12\text{мкс}$
- б) побудувати сигнал на виході кодера та вказати на графіках  $\Delta t$ .
  - в) визначить кількість відліків, за допомогою яких він може бути передано.
  - г) визначити тривалість імпульсів.
  - д) нарисувати діаграму та пояснити, прийняти, що  $U_0$  для двох випадків – однакове.
  - е) побудувати спектральну та векторну діаграми, визначити всі бокові.
  - ж) знайти амплітудний вираз цього коливання
  - и) визначити модульований спектр при  $m=0,6$ ;  $m=32$ .

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №7

#### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**2. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**3. Зазначте правильний варіант** При частотній модуляції змінюється:

1. фаза; 2. амплітуда; 3. частота; 4. напруга.

#### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: в точці  $t_1=2\text{мкс}$ ,  $U_1=5\text{мВ}$ , та в точці  $t_2=6\text{мкс}$ ,  $U_2=11\text{мВ}$ ;

б) квантовач має 100 рівнів квантування, відліки сигналу на виході квантавача дорівнюють 55, 2, 13, 44.

в) сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 15мс. Ширина спектру 18кГц

г) кількість рівнів квантавача  $L=12$ , час дискретизації 60 мс.

д) спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau=10\text{мс}$ ,  $\tau=2\text{мс}$ ,

е) АМ-коливання описується аналітичним виразом :

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\phi_0$
18	0,5	$10^5$	$10^\circ$	0,4	$10^3$	$0^\circ$	$10^7$	$0^\circ$

ж) миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t)=2\pi f_0(1+0.01\cos 2f_1 t)$ , амплітуда дорівнює  $U=8\text{В}$ ; модулююча частота - 10Гц, несуча -  $2 \cdot 10^3$  Гц.

и) смуга частот 700-1000 модулюється АМ, ЧМ, ФМ.

**Розрахувати: а)** знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t=5\text{мкс}$

б) побудувати сигнал на виході кодера та вказати на графіках  $\Delta t$ .

в) визначить кількість відліків, за допомогою яких він може бути передано.

г) визначити тривалість імпульсів.

д) нарисувати діаграму та пояснити, прийняти, що  $U_0$  для двох випадків – однакове.

е) побудувати спектральну та векторну діаграми, визначити всі бокові.

ж) знайти амплітудний вираз цього коливання

и) визначити модульований спектр при  $m=0,6$ ;  $m=45$ .

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №8

### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

**2.Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

**3. Зазначте правильний варіант** При частотній модуляції змінюється:

1.фаза; 2.амплітуда; 3.частота; 4.напруга.

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: в точці  $t_1= 1\text{мкс}$ ,  $U_1=10\text{мВ}$ , та в точці  $t_2=4\text{мкс}$ ,  $U_2 =11\text{мВ}$ ;

б) квантовач має 88 рівнів квантування, відліки сигналу на виході квантавача дорівнюють 19, 38, 54, 64.

в) сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 6мс. Ширина спектру 8кГц

г) кількість рівнів квантовача  $L=88$ , час дискретизації 160 мс.

д) спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau=4\text{мс}$ ,  $\tau=12\text{мс}$ ,

е) АМ-коливання описується аналітичним виразом :

$$U(t)= U_0 [1+M_1\cos(\Omega_1t+\Phi_1)+ M_2\cos(\Omega_2t+\Phi_2)]\cos(\omega_0t+\varphi_0)$$

ж)сигнал має вираз  $U(t)= U_0 \cos(10^6t+2\sin 10^5t+\sin 3*10^5t)$ .

и) сигнал з амплітудою несучої  $U_m=9\text{В}$  та частотой несучої  $12*10^5\text{Гц}$ , з коефіцієнтом модуляції  $m=0.65$ , частотой модульованого коливання --- 2600Гц

**Розрахувати:а):** знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t=3\text{мкс}$

б) побудувати сигнал на виході кодера та вказати на графіках  $\Delta t$ .

в) визначить кількість відліків, за допомогою яких він може бути передано.

г) визначити тривалість імпульсів.

д)нарисувати діаграму та пояснити. Приняти, що  $U_0$  для двох випадків –однакове.

е) побудувати спектральну та векторну діаграми, визначити всі бокові, якщо

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$
20	0,25	$10^4$	$30^\circ$	0,4	$10^3$	$60^\circ$	$5*10^7$	$40^\circ$

ж) визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання в момент часу  $t_0$ .  $t_0 =17,9\text{мкс}$ ;  $U_0=14\text{мВ}$ .

и) написати рівняння АМ коливання.

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №9

### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

**2.Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

**3. Зазначте правильний варіант** При частотній модуляції змінюється:

1. фаза; 2. амплітуда; 3. частота; 4. напруга.

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: в точці  $t_1 = 1 \mu\text{с}$ ,  $U_1 = 10 \text{ мВ}$ , та в точці  $t_2 = 4 \mu\text{с}$ ,  $U_2 = 11 \text{ мВ}$ ;

б) квантовач має 88 рівнів квантування, відліки сигналу на виході квантавача дорівнюють 19, 38, 54, 64.

в) сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 6 мс. Ширина спектру 8 кГц

г) кількість рівнів квантавача  $L = 88$ , час дискретизації 160 мс.

д) спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau = 4 \text{ мс}$ ,  $\tau = 12 \text{ мс}$ ,

е) АМ-коливання описується аналітичним виразом :

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

ж) сигнал має вираз  $U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t)$ .

и) сигнал з амплітудою несучої  $U_m = 9 \text{ В}$  та частотою несучої  $12 \cdot 10^5 \text{ Гц}$ , з коефіцієнтом модуляції  $m = 0.65$ , частотою модульованого коливання --- 2600 Гц

**Розрахувати: а)** знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t = 3 \mu\text{с}$

б) побудувати сигнал на виході кодера та вказати на графіках  $\Delta t$ .

в) визначити кількість відліків, за допомогою яких він може бути передано.

г) визначити тривалість імпульсів.

д) нарисувати діаграму та пояснити. Приняти, що  $U_0$  для двох випадків – однакове.

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$
24	0,16	$10^6$	$60^\circ$	0,4	104	$30^\circ$	$10^7$	$110^\circ$

е) побудувати спектральну та векторну діаграми, визначити всі бокові, якщо

ж) визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання в момент часу  $t_0$ .  $t_0 = 17,9 \mu\text{с}$ ;  $U_0 = 14 \text{ мВ}$ .

и) написати рівняння АМ коливання.

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №10

### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**2. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**3. Зазначте правильний варіант** При частотній модуляції змінюється:

1. фаза; 2. амплітуда; 3. частота; 4. напруга.

### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: в точці  $t_1 = 5 \mu\text{с}$ ,  $U_1 = 10 \text{ мВ}$ , та в точці  $t_2 = 9 \mu\text{с}$ ,  $U_2 = 4 \text{ мВ}$ ;

б) квантовач має 110 рівнів квантування, відліки сигналу на виході квантавача дорівнюють 9, 38, 88, 34.

в) сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 16 мс. Ширина спектру 18 кГц

г) кількість рівнів квантавача  $L = 55$ , час дискретизації 260 мс.

д) спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau = 24 \text{ мс}$ ,  $\tau = 12 \text{ мс}$ ,

е) АМ-коливання описується аналітичним виразом :

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

ж) сигнал має вираз  $U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t)$ .

и) сигнал з амплітудою несучої  $U_m = 19\text{В}$  та частотою несучої  $22 \cdot 10^5\text{Гц}$ , з коефіцієнтом модуляції  $m = 0.15$ , частотою модульованого коливання ---  $3000\text{Гц}$

**Розрахувати: а):** знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t = 3\text{мкс}$

б) побудувати сигнал на виході кодера та вказати на графіках  $\Delta t$ .

в) визначити кількість відліків, за допомогою яких він може бути передано.

г) визначити тривалість імпульсів.

д) нарисувати діаграму та пояснити. Приняти, що  $U_0$  для двох випадків — однакове.

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$
26	0,14	$10^5$	$90^\circ$	0,4	$10^2$	$20^\circ$	$10^8$	$45^\circ$

е) побудувати спектральну та векторну діаграми, визначити всі бокові, якщо

ж) визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання в момент часу  $t_0$ .  $t_0 = 19\text{мкс}$ ;  $U_0 = 4\text{мВ}$ .

и) написати рівняння АМ коливання.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №11

#### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**2. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**3. Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1. кількості рівнів в квантовачі; 2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4. кореляційної функції.

#### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: в точці  $t_1 = 1\text{мкс}$ ,  $U_1 = 10\text{мВ}$ , та в точці  $t_2 = 4\text{мкс}$ ,  $U_2 = 11\text{мВ}$ ;

б) квантовач має 88 рівнів квантування, відліки сигналу на виході квантавача дорівнюють 19, 38, 54, 64.

в) сигнал неперіодичний неперервний тривалістю  $6\text{мс}$ . Ширина спектру  $8\text{кГц}$

г) кількість рівнів квантавача  $L = 88$ , час дискретизації  $160\text{мс}$ .

д) спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau = 4\text{мс}$ ,  $\tau = 12\text{мс}$ ,

е) АМ-коливання описується аналітичним виразом :

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

ж) сигнал має вираз  $U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t)$ .

и) сигнал з амплітудою несучої  $U_m = 9\text{В}$  та частотою несучої  $12 \cdot 10^5\text{Гц}$ , з коефіцієнтом модуляції  $m = 0.65$ , частотою модульованого коливання ---  $2600\text{Гц}$

**Розрахувати: а):** знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t = 3\text{мкс}$

б) побудувати сигнал на виході кодера та вказати на графіках  $\Delta t$ .

в) визначити кількість відліків, за допомогою яких він може бути передано.

г) визначити тривалість імпульсів.

д) нарисувати діаграму та пояснити. Приняти, що  $U_0$  для двох випадків — однакове.

е) побудувати спектральну та векторну діаграми, визначити всі бокові, якщо

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$
20	0,25	$10^4$	$30^\circ$	0,4	$10^3$	$60^\circ$	$5 \cdot 10^7$	$40^\circ$

ж) визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання в момент часу  $t_0$ .  $t_0 = 17,9 \mu\text{с}$ ;  $U_0 = 14 \text{ мВ}$ .

и) написати рівняння АМ коливання.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №13

#### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

**2. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

**4. Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1.кількості рівнів в квантовачі; 2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4. кореляційної функції.

#### б) Ситуаційний тест

**Задано а)** сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: в точці  $t_1 = 1 \mu\text{с}$ ,  $U_1 = 10 \text{ мВ}$ , та в точці  $t_2 = 4 \mu\text{с}$ ,  $U_2 = 11 \text{ мВ}$ ;

б) квантовач має 88 рівнів квантування, відліки сигналу на виході квантавача дорівнюють 19, 38, 54, 64.

в) сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 6мс. Ширина спектру 8кГц

г) кількість рівнів квантавача  $L = 88$ , час дискретизації 160 мс.

д) спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau = 4 \text{ мс}$ ,  $\tau = 12 \text{ мс}$ ,

е) АМ-коливання описується аналітичним виразом :

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

ж) сигнал має вираз  $U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t)$ .

и) сигнал з амплітудою несучої  $U_m = 9 \text{ В}$  та частотой несучої  $12 \cdot 10^5 \text{ Гц}$ , з коефіцієнтом модуляції  $m = 0.65$ , частотой модульованого коливання --- 2600 Гц

**Розрахувати: а)** знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t = 3 \mu\text{с}$

б) побудувати сигнал на виході кодера та вказати на графіках  $\Delta t$ .

в) визначити кількість відліків, за допомогою яких він може бути передано.

г) визначити тривалість імпульсів.

д) нарисувати діаграму та пояснити. Приняти, що  $U_0$  для двох випадків – однакове.

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$
24	0,16	$10^6$	$60^\circ$	0,4	104	$30^\circ$	$10^7$	$110^\circ$

е) побудувати спектральну та векторну діаграми, визначити всі бокові, якщо

ж) визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання в момент часу  $t_0$ .  $t_0 = 17,9 \mu\text{с}$ ;  $U_0 = 14 \text{ мВ}$ .

и) написати рівняння АМ коливання.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №14

#### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

2.Зазначте правильний варіант. Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

5. Зазначте правильний варіант Шум квантування залежить від:

1.кількості рівнів в квантовачі;2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4.кореляційної функції.

#### б) Ситуаційний тест

1.Сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: Знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t = 10\text{мкс}$ , якщо  $U_1 = 4\text{мВ}$ , в точці  $t_1 = 2\text{мкс}$ ,  $U_2 = 5\text{мВ}$ ,  $t_2 = 6\text{мкс}$ .

2.Квантовач має 90 рівнів квантування. Побудувати сигнал на виході кодера, якщо відліки сигналу на виході квантавачу дорівнюють 88, 78, 65, 23. Вказати на графіках  $\Delta t$

3.Дано сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 3мс. Визначить кількість відліків за допомогою яких він може бути передано. Ширина спектру 8кГц.

4. Кількість рівнів квантавачу  $L = 500$ , час дискретизації 80мс. Визначити тривалість імпульсів.

5.Намалюйте на одній діаграмі спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $t = 8\text{мс}$ ,  $\tau = 4\text{мс}$ , на підставі чого Ви так вважаєте? Прийняти значення  $U_0$  однаковим

6.АМ сигнал описується виразом:

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$
24	0,16	$10^6$	$60^\circ$	0,4	104	$30^\circ$	$10^7$	$110^\circ$

7.Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t) = 2\pi f_0(1 + 0.01 \cos 2f_1 t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U = 18\text{В}$ ; модулююча частота  $10^7\text{Гц}$ , несуча -  $4 \cdot 10^2\text{Гц}$ .

8.Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання:

$$U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t) \text{ в момент часу } t_0. \text{ Дано } t_0 = 33,7\text{мкс}; U_0 = 19\text{мВ}$$

9.Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m = 5\text{В}$ , частота несучої  $12 \cdot 10^5\text{Гц}$ , коефіцієнт модуляції  $m = 0.9$ , частота модулюючого коливання  $F = 900\text{Гц}$ .

10.Дано смуга частот 400-5200 модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m = 0,6$ ;  $m = 6$

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 16

#### а) Текстові завдання

1.Зазначте правильний варіант. Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

2.Зазначте правильний варіант. Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

6. **Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1. кількості рівнів в квантовачі; 2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4. кореляційної функції.

**б) Ситуаційний тест**

1. АМ сигнал описується виразом:

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0$ (В)	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$
12	0,2	$2 \cdot 10^5$	$30^\circ$	0,5	$4 \cdot 10^3$	$0^\circ$	$9 \cdot 10^6$	$45^\circ$

2. Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t) = 2\pi f_0(1 + 0.01 \cos 2f_1 t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U = 6$ В; модулююча частота  $10^4$  Гц., несуча частота  $10^7$  Гц.

3. Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання

$$U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t)$$
 в момент часу  $t_0$ . Дано  $t_0 = 30,5$ мкс;  $U_0 = 13$ мВ

4. Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m = 13$ В, частота несучої  $3 \cdot 10^8$  Гц, коефіцієнт модуляції  $m = 0.5$ , частота модулюючого коливання  $F = 1600$  Гц.

5. Дано: смуга частот 200-5000 модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m = 0,6$ ;  $m = 3,6$

6. АМ сигнал описується виразом:

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0$ (В)	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$
10	0,1	$10^4$	$0^\circ$	0,5	$10^3$	$15^\circ$	$10^6$	$60^\circ$

7. Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t) = 2\pi f_0(1 + 0.01 \cos 2f_1 t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U = 4$ В; модулююча частота  $10^3$  Гц, несуча частота -  $10^5$  Гц.

8. Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання:

$$U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t)$$
 в момент часу  $t_0$ . Дано  $t_0 = 30,5$ мкс;  $U_0 = 13$ мВ.

9. Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m = 6,5$ В, частота несучої  $6,25 \cdot 10^6$  Гц, коефіцієнт модуляції  $m = 0.15$ , частота модулюючого коливання  $F = 2800$  Гц.

10. Дано смуга частот 300-3100 модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m = 0,6$ ;  $m = 20$ .

**КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №15**

**а) Текстові завдання**

1. **Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

2. **Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

7. **Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1. кількості рівнів в квантовачі; 2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4. кореляційної функції.

### б) Ситуаційний тест

1. Сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: Знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t = 10$  мкс, якщо  $U_1 = 4$  мВ, в точці  $t_1 = 2$  мкс,  $U_2 = 5$  мВ,  $t_2 = 6$  мкс.

2. Квантовач має 77 рівнів квантування. Побудувати сигнал на виході кодера, якщо відліки сигналу на виході квантовача дорівнюють 74, 68, 55, 23. Вказати на графіках  $\Delta t$

3. Дано сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 3 мс. Визначить кількість відліків за допомогою яких він може бути передано. Ширина спектру 8 кГц.

4. Кількість рівнів квантовача  $L = 520$ , час дискретизації 85 мс. Визначити тривалість імпульсів.

5. Намалюйте на одній діаграмі спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $t = 8$  мс,  $\tau = 4$  мс, на підставі чого Ви так вважаєте. Прийняти значення  $U_0$  однаковим

6. АМ-коливання описується аналітичним виразом :

$$U(t) = 16[1 + 0.4\cos(10^6 t + 60^\circ) + 0.7\cos(10^4 t + 45^\circ)]\cos(5 \cdot 10^8 t + 30^\circ).$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми, визначити всі бокові.

7. Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t) = 2\pi f_0(1 + 0.01\cos 2f_1 t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U = 8$  В; модулююча частота - 10 Гц, несуча -  $2 \cdot 10^3$  Гц.

8. Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання

$$U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2\sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t) \text{ в момент часу } t_0. \text{ Дано } t_0 = 17,9 \text{ мкс; } U_0 = 14 \text{ мВ.}$$

9. Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m = 9$  В, частота несучої  $12 \cdot 10^5$  Гц, коефіцієнт модуляції  $m = 0.65$ , частота модулюючого коливання  $F = 2600$  Гц.

10. Дано: смуга частот 700-1000 модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m = 0,2$ ;  $m = 25$ .

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №16

### а) Текстові завдання

1. **Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

2. **Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

8. **Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1. кількості рівнів в квантовачі; 2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4. кореляційної функції.

### б) Ситуаційний тест

1. Сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: Знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t = 12$  мкс, якщо  $U_1 = 3$  мВ, в точці  $t_1 = 4$  мкс,  $U_2 = 15$  мВ,  $t_2 = 8$  мкс.

2. Квантовач має 100 рівнів квантування. Побудувати сигнал на виході кодера, якщо відліки сигналу на виході квантовачу дорівнюють 8,24,65,85. Вказати на графіках  $\Delta t$

3. Дано сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 6мс. Визначить кількість відліків за допомогою яких він може бути передано. Ширина спектру 5кГц.

4. Кількість рівнів квантовачу  $L=155$ , час дискретизації 120мс. Визначити тривалість імпульсів.

5. Намалюйте на одній діаграмі спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $t=12$ мс,  $\tau=4$ мс, на підставі чого Ви так вважаєте? Прийняти значення  $U_0$  однаковим

6. АМ сигнал описується виразом:

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \Phi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0$ (В)	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\Phi_0$
22	0,15	$10^6$	$45^\circ$	0,3	$4 \cdot 10^4$	$45^\circ$	$5 \cdot 10^6$	$90^\circ$

7. Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t) = 2\pi f_0(1 + 0.01 \cos 2f_1 t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U=16$ В; модулююча частота  $-10^6$  Гц, несуча  $-8 \cdot 10^3$  Гц.

8. Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання:

$$U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t) \text{ в момент часу } t_0. \text{ Дано } t_0 = 32,9 \text{ мкс; } U_0 = 18 \text{ мВ}$$

9. Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m = 12$ В, частота несучої  $6 \cdot 10^8$  Гц, коефіцієнт модуляції  $m = 0.7$ , частота модулюючого коливання  $F = 12000$  Гц.

10. Дано смуга частот 300-4500 модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m = 0.4$ ;  $m = 5$

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №17

#### а) Текстові завдання

1. **Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

2. **Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

9. **Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1. кількості рівнів в квантовачі; 2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4. кореляційної функції.

#### б) Ситуаційний тест

1. Сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: Знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t = 12$  мкс, якщо  $U_1 = 3$  мВ, в точці  $t_1 = 4$  мкс,  $U_2 = 15$  мВ,  $t_2 = 8$  мкс.

2. Квантовач має 100 рівнів квантування. Побудувати сигнал на виході кодера, якщо відліки сигналу на виході квантовачу дорівнюють 8,24,65,85. Вказати на графіках  $\Delta t$

3. Дано сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 6мс. Визначить кількість відліків за допомогою яких він може бути передано. Ширина спектру 5кГц.

4. Кількість рівнів квантовача  $L=155$ , час дискретизації  $120\text{мс}$ . Визначити тривалість імпульсів.

5. Намалюйте на одній діаграмі спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau=12\text{мс}$ ,  $\tau=4\text{мс}$ , на підставі чого Ви так вважаєте? Прийняти значення  $U_0$  однаковим

6. АМ сигнал описується виразом:

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$
24	0,16	$10^6$	$60^\circ$	0,4	104	$30^\circ$	$10^7$	$110^\circ$

7. Миттєва частота коливання з кутовою модуляцією змінюється за законом  $\omega(t) = 2\pi f_0 (1 + 0.01 \cos 2f_1 t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U=18\text{В}$ ; модулююча частота  $10^7\text{Гц}$ , несуча -  $4 \cdot 10^2\text{Гц}$ .

8. Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання:

$$U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t) \text{ в момент часу } t_0. \text{ Дано } t_0 = 33,7\text{мкс}; U_0 = 19\text{мВ}$$

9. Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m = 5\text{В}$ , частота несучої  $12 \cdot 10^5\text{Гц}$ , коефіцієнт модуляції  $m = 0.9$ , частота модулюючого коливання  $F = 900\text{Гц}$ .

10. Дано смуга частот  $400\text{--}5200\text{Гц}$  модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m = 0,6$ ;  $m = 6$

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 18

### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**2. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**10. Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1. кількості рівнів в квантовачі; 2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4. кореляційної функції.

### б) Ситуаційний тест

1. Сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: Знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t = 10\text{мкс}$ , якщо  $U_1 = 8\text{мВ}$ , в точці  $t_1 = 4\text{мкс}$ ,  $U_2 = 15\text{мВ}$ ,  $t_2 = 6\text{мкс}$ .

2. Квантовач має 120 рівнів квантування. Побудувати сигнал на виході кодера, якщо відліки сигналу на виході квантовачу дорівнюють 96,88,77,66. Вказати на графіках  $\Delta t$

3. Дано сигнал неперіодичний неперервний тривалістю  $10\text{мс}$ . Визначити кількість відліків за допомогою яких він може бути передано. Ширина спектру  $4\text{кГц}$ .

4. Кількість рівнів квантовача  $L=63$  время, час дискретизації  $120\text{мс}$ . Визначити тривалість імпульсів.

5. Намалуйте на одній діаграмі спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau=8\text{мс}$ ,  $\tau=2\text{мс}$ , на підставі чого Ви так вважаєте? Прийняти значення  $U_0$  однаковим.

6. АМ сигнал описується виразом:

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \phi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\phi_0$
16	0,4	$10^6$	$60^\circ$	0,7	$10^4$	$45^\circ$	$5 \cdot 10^8$	$30^\circ$

7. Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t) = 2\pi f_0(1 + 0.01 \cos 2f_1 t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U=10\text{В}$ ; модулююча частота  $10^8\text{Гц}$ , несуча -  $4 \cdot 10^3\text{Гц}$ .

8. Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання

$$U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t)$$
 в момент часу  $t_0$ . Дано  $t_0 = 14,9\text{мкс}$ ;  $U_0 = 15\text{мВ}$

9. Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m = 9\text{В}$ , частота несучої  $6 \cdot 10^6\text{Гц}$ , коефіцієнт модуляції  $m = 0.3$ , частота модулюючого коливання  $F = 1100\text{Гц}$ .

10. Дано смуга частот 500-1500 модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m = 0,65$ ;  $m = 10$

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №18

#### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**2. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**11. Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1. кількості рівнів в квантовачі; 2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4. кореляційної функції.

#### б) Ситуаційний тест

1. Сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: Знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t = 20\text{мкс}$ , якщо  $U_1 = 13\text{мВ}$ , в точці  $t_1 = 4\text{мкс}$ ,  $U_2 = 18\text{мВ}$ ,  $t_2 = 18\text{мкс}$ .

2. Квантовач має 264 рівнів квантування. Побудувати сигнал на виході кодера, якщо відліки сигналу на виході квантовача дорівнюють 250, 86, 102, 78. Вказати на графіках  $\Delta t$

3. Дано сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 12мс. Визначити кількість відліків за допомогою яких він може бути передано. Ширина спектру 10кГц.

4. Кількість рівнів квантовача 90, час дискретизації 100мс. Визначити тривалість імпульсів.

5. Намалуйте на одній діаграмі спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau=9\text{мс}$ ,  $\tau=3\text{мс}$ , на підставі чого Ви так вважаєте? Прийняти значення  $U_0$  однаковим.

6. АМ сигнал описується виразом:

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0$ (В)	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$
14	0,3	$5 \cdot 10^6$	$45^\circ$	0,6	$3 \cdot 10^3$	$30^\circ$	$10^8$	$10^\circ$

7. Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t) = 2\pi f_0(1 + 0.01 \cos 2f_1 t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U = 7\text{В}$ ; модулююча частота  $10\text{Гц}$ , несуча -  $2 \cdot 10^3\text{Гц}$ .

8. Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання

$$U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t)$$
 в момент часу  $t_0$ .

Дано  $t_0 = 17,9\text{мкс}$ ;  $U_0 = 14\text{мВ}$ .

9. Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m = 5\text{В}$ , частота несучої  $2 \cdot 10^7\text{Гц}$ , коефіцієнт модуляції  $m = 0.7$ , частота модулюючого коливання  $F = 1800\text{Гц}$ .

10. Дано смуга частот  $1200\text{--}4000\text{Гц}$  модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m = 0,8$ ;  $m = 12$

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №19

#### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**2. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**12. Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1. кількості рівнів в квантовачі; 2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4. кореляційної функції.

#### б) Ситуаційний тест

1. Сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: Знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t = 15\text{мкс}$ , якщо  $U_1 = 9\text{мВ}$ , в точці  $t_1 = 5\text{мкс}$ ,  $U_2 = 5\text{мВ}$ ,  $t_2 = 10\text{мкс}$ .

2. Квантовач має 31 рівнів квантування. Побудувати сигнал на виході кодера, якщо відліки сигналу на виході квантовачу дорівнюють 8,24,13,29. Вказати на графіках  $\Delta t$

3. Дано сигнал неперіодичний неперервний тривалістю  $6\text{мс}$ . Визначить кількість відліків за допомогою яких він може бути передано. Ширина спектру  $5\text{кГц}$ .

4. Кількість рівнів квантавача  $L = 56$  время, час дискретизації  $80\text{мс}$ . Визначити тривалість імпульсів.

5. Намалюйте на одній діаграмі спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $t = 6\text{мс}$ ,  $\tau = 3\text{мс}$ , на підставі чого Ви так вважаєте? Прийняти значення  $U_0$  однаковим

6. АМ сигнал описується виразом:

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0$ (В)	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$

22	0,15	$10^6$	$45^\circ$	0,3	$4 \cdot 10^4$	$45^\circ$	$5 \cdot 10^6$	$90^\circ$
----	------	--------	------------	-----	----------------	------------	----------------	------------

7. Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t) = 2\pi f_0(1 + 0.01 \cos 2f_1 t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U = 16\text{В}$ ; модулююча частота  $-10^6$  Гц, несуча  $-8 \cdot 10^3$  Гц.

8. Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання:

$$U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t) \text{ в момент часу } t_0. \text{ Дано } t_0 = 32,9 \text{ мкс; } U_0 = 18 \text{ мВ}$$

9. Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m = 12\text{В}$ , частота несучої  $6 \cdot 10^8$  Гц, коефіцієнт модуляції  $m = 0,7$ , частота модулюючого коливання  $F = 12000$  Гц.

10. Дано смуга частот 300-4500 модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m = 0,4$ ;  $m = 5$

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №20

#### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**2. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**13. Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1. кількості рівнів в квантовачі; 2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4. кореляційної функції.

#### Ситуаційний тест

1. Сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: Знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t = 6$  мкс, якщо  $U_1 = 8$  мВ, в точці  $t_1 = 3$  мкс,  $U_2 = 6$  мВ,  $t_2 = 5$  мкс.

2. Квантовач має 60 рівней квантування. Побудувати сигнал на виході кодера, якщо відліки сигналу на виході квантавача дорівнюють 59,55,46,48. Вказати на графіках  $\Delta t$

3. Дано сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 9 мс. Визначить кількість відліків за допомогою яких він може бути передано. Ширина спектру 10 кГц.

4. Кількість рівнів квантовача  $L = 120$ , время, час дискретизації 80 мс. Визначити тривалість імпульсів.

5. Намалюйте на одній діаграмі спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau = 2,5$  мс,  $\tau = 5$  мс, на підставі чого Ви так вважаєте? Прийняти значення  $U_0$  однаковим

6. АМ сигнал описується виразом:

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \phi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\phi_0$
18	0,5	$10^5$	$10^\circ$	0,4	$10^3$	$0^\circ$	$10^7$	$0^\circ$

7. Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t) = 2\pi f_0(1 + 0.01 \cos 2f_1 t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U = 12\text{В}$ ; модулююча частота  $10^6$  Гц, несуча  $-5 \cdot 10^2$  Гц.

8.Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання:

$$U(t)= U_0 \cos (10^6 t+2\sin 10^5 t+ \sin 3 \cdot 10^5 t) \text{ в момент часу } t_0. \text{ Дано } t_0 =25,9\text{мкс}; U_0=16\text{мВ}$$

9.Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m=30\text{В}$ , частота несучої  $25 \cdot 10^7\text{Гц}$ , коефіцієнт модуляції  $m=0.9$ , частота модулюючого коливання  $F=13000\text{Гц}$ .

10.Дано смуга частот 1700-5000модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m=0,1$ ;  $m=40$

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 21

### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошной; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

**2.Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошной; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

**14. Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1.кількості рівнів в квантовачі;2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4.кореляційної функції.

### б) Ситуаційний тест

1. АМ сигнал описується виразом:

$$U(t)= U_0 [1+M_1 \cos(\Omega_1 t+\Phi_1)+ M_2 \cos(\Omega_2 t+\Phi_2)] \cos(\omega_0 t+\varphi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$
20	0,25	$10^4$	$30^\circ$	0,4	$10^3$	$60^\circ$	$5 \cdot 10^7$	$40^\circ$

2.Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом

$\omega(t)=2\pi f_0(1+0.01\cos 2f_1 t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U=14\text{В}$ ; модулююча частота  $f_0=10^5\text{Гц}$ , несуча  $--8 \cdot 10^3\text{Гц}$ .

3.Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання:

$$U(t)= U_0 \cos (10^6 t+2\sin 10^5 t+ \sin 3 \cdot 10^5 t) \text{ в момент часу } t_0. \text{ Дано } t_0 =27,9\text{мкс}; U_0=17\text{мВ}$$

4.Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m=6\text{В}$ , частота несучої  $12 \cdot 10^7\text{Гц}$ , коефіцієнт модуляції  $m=0.1$ , частота модулюючого коливання  $F=16000\text{Гц}$ .

5.Дано смуга частот 500-5000модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m=0,7$ ;  $m=15$

6.Сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: Знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t=7\text{мкс}$ , якщо  $U_1=9\text{мВ}$ , в точці  $t_1= 3\text{мкс}$ ,  $U_2 =6\text{мВ}$ ,  $t_2=5\text{мкс}$ .

7.Квантовач має 75 рівней квантування. Побудувати сигнал на виході кодеру, якщо відліки сигналу на виході квантавача дорівнюють 59,45,38. Вказати на графіках  $\Delta t$

8.Дано сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 10мс. Визначить кількість відліків за допомогою яких він може бути передано. Ширина спектру 12кГц.

9. Кількість рівнів квантовача  $L=117$ , время, час дискретизації 65мс.Визначити тривалість імпульсів.

10. Намалюйте на одній діаграмі спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau=3,5\text{мс}$ ,  $\tau=4,5\text{мс}$ , на підставі чого Ви так вважаєте? Прийняти значення  $U_0$  однаковим

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №22

#### а) Текстові завдання

1. **Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

2. **Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

15. **Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1. кількості рівнів в квантовачі; 2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4. кореляційної функції.

#### б) Ситуаційний тест

1. Сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: Знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t=6\text{мкс}$ , якщо  $U_1=8\text{мВ}$ , в точці  $t_1=3\text{мкс}$ ,  $U_2=6\text{мВ}$ ,  $t_2=5\text{мкс}$ .

2. Квантовач має 60 рівней квантування. Побудувати сигнал на виході кодеру, якщо відліки сигналу на виході квантавача дорівнюють 59,55,46,48. Вказати на графіках  $\Delta t$

3. Дано сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 9мс. Визначити кількість відліків за допомогою яких він може бути передано. Ширина спектру 10кГц.

4. Кількість рівнів квантовача  $L=120$ , время, час дискретизації 80мс. Визначити тривалість імпульсів.

5. Намалюйте на одній діаграмі спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau=2,5\text{мс}$ ,  $\tau=5\text{мс}$ , на підставі чого Ви так вважаєте? Прийняти значення  $U_0$  однаковим

6. АМ сигнал описується виразом:

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$
20	0,25	$10^4$	$30^\circ$	0,4	$10^3$	$60^\circ$	$5 \cdot 10^7$	$40^\circ$

7. Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом

$\omega(t) = 2\pi f_0 (1 + 0.01 \cos 2f_1 t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U=14\text{В}$ ; модулююча частота  $f_0=10^5\text{Гц}$ , несуча  $8 \cdot 10^3\text{Гц}$ .

8. Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання:

$$U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t) \text{ в момент часу } t_0. \text{ Дано } t_0 = 27,9 \text{ мкс}; U_0 = 17 \text{ мВ}$$

9. Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m=6\text{В}$ , частота несучої  $12 \cdot 10^7\text{Гц}$ , коефіцієнт модуляції  $m=0.1$ , частота модулюючого коливання  $F=16000\text{Гц}$ .

10. Дано смуга частот 500-5000 модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m=0,7$ ;  $m=15$

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №23

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

**2.Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

**16. Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1.кількості рівнів в квантовачі;2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4.кореляційної функції.

### б) Ситуаційний тест

1.Сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: Знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t=7\text{мкс}$ , якщо  $U_1=9\text{мВ}$ , в точці  $t_1= 3\text{мкс}$ ,  $U_2 =6\text{мВ}$ ,  $t_2=5\text{мкс}$ .

2.Квантовач має 75 рівней квантування. Побудувати сигнал на виході кодеру, якщо відліки сигналу на виході квантавача дорівнюють 59,45,38. Вказати на графіках  $\Delta t$

3.Дано сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 10мс. Визначить кількість відліків за допомогою яких він може бути передано. Ширина спектру 12кГц.

4. Кількість рівнів квантовача  $L=117$ , время, час дискретизації 65мс.Визначити тривалість імпульсів.

5.Намалюйте на однієї діаграмі спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $t=3,5\text{мс}$ ,  $\tau=4,5\text{мс}$ , на підставі чого Ви так вважаєте? Прийняти значення  $U_0$  однаковим

6. АМ сигнал описується виразом:

$$U(t)= U_0 [1+M_1\cos(\Omega_1t+\Phi_1)+ M_2\cos(\Omega_2t+\Phi_2)]\cos(\omega_0t+\phi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\phi_0$
18	0,5	$10^5$	$10^\circ$	0,4	$10^3$	$0^\circ$	$10^7$	$0^\circ$

7.Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t)=2\pi f_0(1+0.01\cos 2f_1t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U=12\text{В}$ ; модулююча частота  $10^6\text{Гц}$ , несуча -  $5\cdot 10^2\text{Гц}$ .

8.Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання:

$$U(t)= U_0 \cos (10^6t+2\sin 10^5t+ \sin 3\cdot 10^5t) \text{ в момент часу } t_0. \text{ Дано } t_0 =25,9\text{мкс}; U_0=16\text{мВ}$$

9.Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m=30\text{В}$ , частота несучої  $25\cdot 10^7\text{Гц}$ , коефіцієнт модуляції  $m=0.9$ , частота модулюючого коливання  $F=13000\text{Гц}$ .

10.Дано смуга частот 1700-5000модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m=0,1$ ;  $m=40$

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №24

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

**2.Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

**17. Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1. кількості рівнів в квантовачі; 2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4. кореляційної функції.

**б) Ситуаційний тест**

1. Сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: Знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t = 6 \text{ мкс}$ , якщо  $U_1 = 8 \text{ мВ}$ , в точці  $t_1 = 3 \text{ мкс}$ ,  $U_2 = 6 \text{ мВ}$ ,  $t_2 = 5 \text{ мкс}$ .

2. Квантовач має 60 рівней квантування. Побудувати сигнал на виході кодера, якщо відліки сигналу на виході квантавача дорівнюють 59, 55, 46, 48. Вказати на графіках  $\Delta t$

3. Дано сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 9мс. Визначить кількість відліків за допомогою яких він може бути передано. Ширина спектру 10кГц.

4. Кількість рівнів квантовача  $L=120$ , время, час дискретизації 80мс. Визначити тривалість імпульсів.

5. Намалюйте на однієї діаграмі спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $t=2,5 \text{ мс}$ ,  $\tau=5 \text{ мс}$ , на підставі чого Ви так вважаєте? Прийняти значення  $U_0$  однаковим

6. АМ сигнал описується виразом:

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \phi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\phi_0$
22	0,15	$10^6$	$45^\circ$	0,3	$4 \cdot 10^4$	$45^\circ$	$5 \cdot 10^6$	$90^\circ$

7. Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t) = 2\pi f_0(1 + 0.01 \cos 2f_1 t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U = 16 \text{ В}$ ; модулююча частота  $-10^6 \text{ Гц}$ , несуча  $-8 \cdot 10^3 \text{ Гц}$ .

8. Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання:

$$U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t) \text{ в момент часу } t_0. \text{ Дано } t_0 = 32,9 \text{ мкс}; U_0 = 18 \text{ мВ}$$

9. Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m = 12 \text{ В}$ , частота несучої  $6 \cdot 10^8 \text{ Гц}$ , коефіцієнт модуляції  $m = 0.7$ , частота модулюючого коливання  $F = 12000 \text{ Гц}$ .

10. Дано смуга частот 300-4500 модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m = 0,4$ ;  $m = 5$

**КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №25**

**а) Текстові завдання**

**1. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**2. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**18. Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1. кількості рівнів в квантовачі; 2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4. кореляційної функції.

**б) Ситуаційний тест**

1. Сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: Знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t = 12 \text{ мкс}$ , якщо  $U_1 = 3 \text{ мВ}$ , в точці  $t_1 = 4 \text{ мкс}$ ,  $U_2 = 15 \text{ мВ}$ ,  $t_2 = 8 \text{ мкс}$ .

2. Квантовач має 100 рівнів квантування. Побудувати сигнал на виході кодера, якщо відліки сигналу на виході квантовачу дорівнюють 8,24,65,85. Вказати на графіках  $\Delta t$

3. Дано сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 6мс. Визначити кількість відліків за допомогою яких він може бути передано. Ширина спектру 5кГц.

4. Кількість рівнів квантовача  $L=155$ , час дискретизації 120мс. Визначити тривалість імпульсів.

5. Намалюйте на одній діаграмі спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $t=12 \text{ мс}$ ,  $\tau=4 \text{ мс}$ , на підставі чого Ви так вважаєте? Прийняти значення  $U_0$  однаковим

6. АМ сигнал описується виразом:

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$
16	0,4	$10^6$	$60^\circ$	0,7	$10^4$	$45^\circ$	$5 \cdot 10^8$	$30^\circ$

7. Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t) = 2\pi f_0 (1 + 0.01 \cos 2f_1 t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U = 10 \text{ В}$ ; модулююча частота  $10^8 \text{ Гц}$ , несуча -  $4 \cdot 10^3 \text{ Гц}$ .

8. Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання

$$U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t) \text{ в момент часу } t_0. \text{ Дано } t_0 = 14,9 \text{ мкс}; U_0 = 15 \text{ мВ}$$

9. Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m = 9 \text{ В}$ , частота несучої  $6 \cdot 10^6 \text{ Гц}$ , коефіцієнт модуляції  $m = 0.3$ , частота модулюючого коливання  $F = 1100 \text{ Гц}$ .

10. Дано смуга частот 500-1500 модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m = 0,65$ ;  $m = 10$

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №26

#### а) Текстові завдання

1. **Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

2. **Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

19. **Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1. кількості рівнів в квантовачі; 2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4. кореляційної функції.

#### б) Ситуаційний тест

1. Сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: Знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t = 8 \text{ мкс}$ , якщо  $U_1 = 14 \text{ мВ}$ , в точці  $t_1 = 2 \text{ мкс}$   $U_2 = 31 \text{ мВ}$ ,  $t_2 = 6 \text{ мкс}$ .

2. Квантовач має 100 рівнів квантування. Побудувати сигнал на виході кодера, якщо відліки сигналу на виході квантавача дорівнюють 99, 78, 54, 64. Вказати на графіках  $\Delta t$ .

3. Дано сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 5мс. Визначіть кількість відліків, за допомогою яких він може бути передано. Ширина спектру 8кГц.

4. Кількість рівнів квантовача  $L=128$ , час дискретизації 160 мс. Визначити тривалість імпульсів.

5. Намалюйте на одній діаграмі спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $t=12$ мс,  $\tau=6$ мс, на підставі чого Ви так вважаєте? Прийняти значення  $U_0$  однаковим

6. АМ сигнал описується виразом:

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \phi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0$ (В)	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\phi_0$
22	0,15	$10^6$	$45^\circ$	0,3	$4 \cdot 10^4$	$45^\circ$	$5 \cdot 10^6$	$90^\circ$

7. Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t) = 2\pi f_0(1 + 0.01 \cos 2f_1 t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U=16$ В; модулююча частота -  $10^6$  Гц, несуча -  $8 \cdot 10^3$  Гц.

8. Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання:

$$U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t) \text{ в момент часу } t_0. \text{ Дано } t_0 = 32,9 \text{ мкс; } U_0 = 18 \text{ мВ}$$

9. Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m = 12$ В, частота несучої  $6 \cdot 10^8$  Гц, коефіцієнт модуляції  $m = 0,7$ , частота модулюючого коливання  $F = 12000$  Гц.

10. Дано смуга частот 300-4500 модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m = 0,4$ ;  $m = 5$

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №27

а) Текстові завдання

1. **Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

2. **Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

3. **Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1. кількості рівнів в квантовачі; 2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4. кореляційної функції.

б) Ситуаційний тест

1. Сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: Знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t=15$ , якщо  $U_1=10$ мВ, в точці  $t_1=6$ мкс,  $U_2=25$ мВ,  $t_2=8$ мкс.

2. Квантовач має 112 рівнів квантування. Побудувати сигнал на виході кодера, якщо відліки сигналу на виході квантовача дорівнюють 87, 78, 34, 23. Вказати на графіках  $\Delta t$

3. Дано сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 15мс. Визначіть кількість відліків за допомогою яких він може бути передано. Ширина спектру 30кГц.

4. Кількість рівнів квантовача  $L=80$ , час дискретизації 90мс. Визначити тривалість імпульсів.

5. Намалюйте на одній діаграмі спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $t=2$ мс,  $\tau=6$ мс, на підставі чого Ви так вважаєте? ? Прийняти значення  $U_0$  однаковим

6. АМ сигнал описується виразом:

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0$ (В)	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$
18	0,5	$10^5$	$10^\circ$	0,4	$10^3$	$0^\circ$	$10^7$	$0^\circ$

7. Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом

$\omega(t) = 2\pi f_0(1 + 0.01 \cos 2f_1 t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U = 12\text{В}$ ; модулююча частота  $10^6$  Гц, несуча -  $5 \cdot 10^2$  Гц.

8. Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання:

$U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t)$  в момент часу  $t_0$ . Дано  $t_0 = 25,9 \mu\text{с}$ ;  $U_0 = 16 \text{мВ}$

9. Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m = 30\text{В}$ , частота несучої  $25 \cdot 10^7$  Гц, коефіцієнт модуляції  $m = 0.9$ , частота модулюючого коливання  $F = 13000$  Гц.

10. Дано смуга частот 1700-5000 модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m = 0,1$ ;  $m = 40$

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №28

#### а) Текстові завдання

1. **Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

2. **Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

3. **Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1. кількості рівнів в квантовачі; 2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4. кореляційної функції.

#### б) Ситуаційний тест

1. Сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: Знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t = 8$ , якщо  $U_1 = 8 \text{мВ}$ , в точці  $t_1 = 2 \text{мкс}$ ,  $U_2 = 15 \text{мВ}$ ,  $t_2 = 5 \text{мкс}$ .

2. Квантовач має 75 рівнів квантування. Побудувати сигнал на виході кодера, якщо відліки сигналу на виході квантовача дорівнюють 56, 70, 34, 23. Вказати на графіках  $\Delta t$

3. Дано сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 15мс. Визначіть кількість відліків за допомогою яких він може бути передано. Ширина спектру 24кГц.

4. Кількість рівнів квантовача  $L = 75$ , час дискретизації 120мс. Визначити тривалість імпульсів.

5. Намалюйте на одній діаграмі спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $t = 4 \text{мс}$ ,  $\tau = 8 \text{мс}$ , на підставі чого Ви так вважаєте? Прийняти значення  $U_0$  однаковим

6. АМ сигнал описується виразом:

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0$ (В)	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$

22	0,15	$10^6$	$45^\circ$	0,3	$4 \cdot 10^4$	$45^\circ$	$5 \cdot 10^6$	$90^\circ$
----	------	--------	------------	-----	----------------	------------	----------------	------------

7. Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t) = 2\pi f_0(1 + 0.01 \cos 2f_1 t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U = 16\text{В}$ ; модулююча частота  $-10^6$  Гц, несуча  $-8 \cdot 10^3$  Гц.

8. Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання:

$$U(t) = U_0 \cos(10^6 t + 2 \sin 10^5 t + \sin 3 \cdot 10^5 t) \text{ в момент часу } t_0. \text{ Дано } t_0 = 32,9 \text{ мкс}; U_0 = 18 \text{ мВ}$$

9. Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m = 12\text{В}$ , частота несучої  $6 \cdot 10^8$  Гц, коефіцієнт модуляції  $m = 0.7$ , частота модулюючого коливання  $F = 12000$  Гц.

10. Дано смуга частот 300-4500 модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m = 0.4$ ;  $m = 5$

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №29

#### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**2. Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1. перервний характер; 2. сплошної; 3. кусочно-неперервний; 4. дискретний

**3. Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1. кількості рівнів в квантовачі; 2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4. кореляційної функції.

#### б) Ситуаційний тест

1. Сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: Знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t = 10$ , якщо  $U_1 = 10\text{мВ}$ , в точці  $t_1 = 2\text{мкс}$ ,  $U_2 = 25\text{мВ}$ ,  $t_2 = 6\text{мкс}$ .

2. Квантовач має 130 рівнів квантування. Побудувати сигнал на виході кодера, якщо відліки сигналу на виході квантовача дорівнюють 56, 78, 34, 23. Вказати на графіках  $\Delta t$

3. Дано сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 15мс. Визначити кількість відліків за допомогою яких він може бути передано. Ширина спектру 24кГц.

4. Кількість рівнів квантовача  $L = 66$ , час дискретизації 110мс. Визначити тривалість імпульсів.

5. Намалюйте на одній діаграмі спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau = 3\text{мс}$ ,  $\tau = 9\text{мс}$ , на підставі чого Ви так вважаєте? Прийняти значення  $U_0$  однаковим.

6. АМ сигнал описується виразом:

$$U(t) = U_0 [1 + M_1 \cos(\Omega_1 t + \Phi_1) + M_2 \cos(\Omega_2 t + \Phi_2)] \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\varphi_0$
22	0,15	$10^6$	$45^\circ$	0,3	$4 \cdot 10^4$	$45^\circ$	$5 \cdot 10^6$	$90^\circ$

7. Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом

$\omega(t)=2\pi f_0(1+0.01\cos 2f_1t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U=16\text{В}$ ; модулююча частота  $-10^6$  Гц, несуча  $-8*10^3$  Гц.

8.Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання:

$U(t)=U_0 \cos (10^6t+2\sin 10^5t+ \sin 3*10^5t)$  в момент часу  $t_0$ . Дано  $t_0 =32,9\text{мкс}$ ;  $U_0=18\text{мВ}$

9.Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m=12\text{В}$ , частота несучої  $6*10^8\text{Гц}$ , коефіцієнт модуляції  $m=0,7$ , частота модулюючого коливання  $F=12000\text{Гц}$ .

10.Дано смуга частот 300-4500 модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m=0,4$ ;  $m=5$

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №30

**а) Текстові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

**2.Зазначте правильний варіант.** Спектр неперіодичного сигналу має:

1.перервний характер; 2.сплошної; 3.кусочно-неперервний; 4.дискретний

**20. Зазначте правильний варіант** Шум квантування залежить від:

1.кількості рівнів в квантовачі; 2. завад у каналі; 3. білого шуму; 4.кореляційної функції.

**б) Ситуаційний тест**

1.Сигнал з обмеженим спектром надано двома відліками: Знайти миттєве значення аналогового сигналу в момент часу  $t=8$ , якщо  $U_1=12\text{мВ}$ , в точці  $t_1=3\text{мкс}$ ,  $U_2 =25\text{мВ}$ ,  $t_2=6\text{мкс}$ .

2.Квантовач має 98рівнів квантування. Побудувати сигнал на виході кодера, якщо відліки сигналу на виході квантовача дорівнюють 56, 78, 34, 23. Вказати на графіках  $\Delta t$

3.Дано сигнал неперіодичний неперервний тривалістю 20мс. Визначіть кількість відліків за допомогою яких він може бути передано. Ширина спектру 30кГц.

4. Кількість рівнів квантовача  $L=55$ , час дискретизації 130мс. Визначити тривалість імпульсів.

5.Намалюйте на одній діаграмі спектри неперіодичних сигналів тривалістю  $\tau=2\text{мс}$ ,  $\tau=6\text{мс}$ , на підставі чого Ви так вважаєте? Прийняти значення  $U_0$  однаковим.

АМ сигнал описується виразом:

$$U(t)=U_0 [1+M_1\cos(\Omega_1t+\Phi_1)+ M_2\cos(\Omega_2t+\Phi_2)]\cos(\omega_0t+\phi_0)$$

Побудувати спектральну та векторну діаграми.

$U_0(\text{В})$	$M_1$	$\Omega_1$	$\Phi_1$	$M_2$	$\Omega_2$	$\Phi_2$	$\omega_0$	$\phi_0$
22	0,15	$10^6$	$45^\circ$	0,3	$4*10^4$	$45^\circ$	$5*10^6$	$90^\circ$

2.Миттєва частота коливання з кутового модуляцією змінюється за законом  $\omega(t)=2\pi f_0(1+0.01\cos 2f_1t)$ . Знайти амплітудний вираз цього коливання, якщо його амплітуда дорівнює  $U=16\text{В}$ ; модулююча частота  $-10^6$  Гц, несуча  $-8*10^3$  Гц.

3.Визначити миттєве значення частоти та амплітуди коливання:

$U(t)=U_0 \cos (10^6t+2\sin 10^5t+ \sin 3*10^5t)$  в момент часу  $t_0$ . Дано  $t_0 =32,9\text{мкс}$ ;  $U_0=18\text{мВ}$

4.Написати рівняння АМ коливання, якщо амплітуда несучої  $U_m=12\text{В}$ , частота несучої  $6*10^8\text{Гц}$ , коефіцієнт модуляції  $m=0,7$ , частота модулюючого коливання  $F=12000\text{Гц}$ .

5. Дано смуга частот 300-4500 модулюється АМ, ЧМ, ФМ. Визначити модульований спектр при  $m=0,4$ ;  $m=5$

## МОДУЛЬ 3

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 1

#### а) Текстові завдання

1. **Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;
2.  $2^n$ ;
3.  $2^p$ .

2. **Зазначте правильний варіант.** Корегуєчий код Хемінга відноситься до:

1. циклічних; 2. блочних; 3. симетричних; 4. нерівномірних.

3. **Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

1. поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2. встановлює сигнал; 3. знаходить сигнал; 4. фільтрує сигнал.

#### б) Ситуаційний тест

1. Оптимальний прийом дискретних повідомлень, критерії, схеми демодуляторів АМ.
2. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада
3. Критерій оптимального прийому (Байеса)
4. Може чи ні код (11,7) знайти одноразову помилку та виправити її?
5. Дано кодову комбінацію 10001, закодувати її кодом Хемінга. Напишіть бодай дві дозволені комбінації. Скільки дозволених комбінацій має такий код?
6. Скільки розрядів має синдром Хемінга, якщо кодова комбінація коду Хемінга має 13 розрядів
7. В чому відмінність когерентного і некогерентного прийому?

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 2

#### а) Текстові завдання

1. **Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;
2.  $2^n$ ;
3.  $2^p$ .

2. **Зазначте правильний варіант.** Корегуєчий код Хемінга відноситься до:

1. циклічних; 2. блочних; 3. симетричних; 4. нерівномірних.

3. **Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

1. поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2. встановлює сигнал; 3. знаходить сигнал; 4. фільтрує сигнал.

#### б) Ситуаційний тест

1. Визначити корегуючи можливість коду, який має слідуєчи дозволені комбінації: 00000;01110;10101;11011.
2. Дискретне джерело видає 10 повідомлень (наприклад цифри від 0-9). Яке мінімальне число розрядів повинна мати кодова комбінація рівномірного війкового коду для кодування цих повідомлень?
3. Як визначається кодова відстань, наведіть приклад.
4. Оптимальний прийом дискретних повідомлень, критерії, схеми демодуляторів ЧМ.
5. Критерій оптимального прийому (Котельникова)
6. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (частотна фільтрація)

7. Як впливає вид модуляції сигналу на перешкодостійкість оптимального приймача Котельникова?

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 3

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;    2.  $2^n$ ;    3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;  
4.фільтрує сигнал

#### б) Ситуаційний тест

1. Оптимальний прийом дискретних повідомлень, критерії, схеми демодуляторів ЧМ.
2. Критерій оптимального прийому (Котельникова)
3. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (частотна фільтрація)
4. Як впливає вид модуляції сигналу на перешкодостійкість оптимального приймача Котельникова?
5. Який зв'язок між кодовою відстанню та корегуючою здібністю кода?
6. Чому дорівнює синдром коду Хемінга при кодуванні простої комбінації 00101, якщо пошкоджена третя позиція в коді Хемінга.
7. Закодувати кодом Хемінга число 155.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 4

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;    2.  $2^n$ ;    3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;  
4.фільтрує сигнал

#### б) Ситуаційний тест

1. Оптимальний прийом дискретних повідомлень, критерії, схеми демодуляторів ФМ.
2. Критерій оптимального прийому (Неймана-Пирса)
3. ІКМ, перетворення аналог – цифра.
4. Як впливає вид модуляції сигналу на перешкодостійкість оптимального приймача Котельникова
5. Може чи ні код (9,5) знайти одноразову помилку та виправити її?
6. Дано кодову комбінацію 10111, закодувати її кодом Хемінга. Напишіть бодай дві дозволені комбінації. Скільки дозволених комбінацій має такий код?
7. Закодувати кодом Хемінга число 188

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 5

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;    2.  $2^n$ ;    3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;  
4.фільтрує сигнал

**б) Ситуаційний тест**

1. Який зв'язок між кодовою відстанню та корегуючою здібністю кода
2. Чому дорівнює синдром коду Хемінга при кодуванні простої комбінації 11101, якщо пошкоджена третя позиція в коді Хемінга.
3. Закодувати число 102 кодом Хемінгу
4. Реалізація оптимальних демодуляторів на базі узгоджених фільтрів.
5. Синдром кодів Хемінга та циклічного коду, їх відмінності.
6. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (кореляційний метод)
7. В чому відмінність когерентного і некогерентного прийому

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 6

**а) Текстові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;    2.  $2^n$ ;    3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;  
4.фільтрує сигнал

**б) Ситуаційний тест**

1. Реалізація оптимальних демодуляторів на базі узгоджених фільтрів
2. Синдром кодів Хемінга та циклічного коду.
3. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (кореляційний метод)
4. В чому відмін. Може чи ні код (9,5) знайти одноразову помилку та виправити її ?
5. Дано кодову комбінацію 10111, закодувати її кодом Хемінга. Напишіть бодай дві дозволені комбінації. Скільки дозволених комбінацій має такий код?
6. Закодувати кодом Хемінга число 188
7. ність когерентного і некогерентного прийому?

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 7

**а) Текстові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;    2.  $2^n$ ;    3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;  
4.фільтрує сигнал

## б) Ситуаційний тест

1. Який зв'язок між кодовою відстанню та корегуючою здібністю кода?
2. Чому дорівнює синдром коду Хемінга при кодуванні простої комбінації 11101, якщо пошкоджена третя позиція в коді Хемінга.
3. Закодувати число 102 кодом Хемінгу
4. Структурна схема системи передачі з управляючим зворотнім зв'язком.
5. Геометричне трактування оптимального прийому.
6. Критерій оцінки завадостійкості інформаційних систем з АМ.
7. 4.Що таке "шум квантування"?

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 8

### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;
2.  $2^n$ ;
3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

1. поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

### б) Ситуаційний тест

1. Оптимальний прийом дискретних повідомлень, критерії, схеми демодуляторів ЧМ.
2. Критерій оптимального прийому (Котельникова)
3. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (частотна фільтрація)
4. Як впливає вид модуляції сигналу на перешкодостійкість оптимального прий.Який зв'язок між кодовою відстанню та корегуючою здібністю кода?
5. Чому дорівнює синдром коду Хемінга при кодуванні простої комбінації 00101, якщо пошкоджена третя позиція в коді Хемінга.
6. Закодувати кодом Хемінга число 155.
7. Як впливає вид модуляції сигналу на перешкодостійкість оптимального приймача Котельникова

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 9

1. Закодувати кодом Хемінгу число 134.
2. На виході код ера з перевіркою на парність були слідуєчи кодові комбінації
  - a. 101101
  - b. 101010
  - c. 111100
  - d. 010010. Чи правильно працює кодер? Де його помилка, якщо вона є?
3. Напишіть кодові аомбинації, що отримані 7 розрядним кодом з перевіркою на парність.
4. Як знаходяться перевірочні символи по інформаційним для кода Хемінга?
5. Закодувати кодом Лемінга 166.
6. Критерій оптимального прийому (Байеса).
7. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (узгоджені фільтри).

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 10

### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;
2.  $2^n$ ;
3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

#### **б) Ситуаційний тест**

1. Визначити корегуючи можливість коду, який має слідуєчи дозволені комбінації: 00000;01110;10101;11011.
2. Дискретне джерело видає 10 повідомлень (наприклад цифри від 0-9).Яке мінімальне число розрядів повинна мати кодова комбінація рівномірного війкового коду для кодування цих повідомлень?
3. Як визначається кодова відстань, наведіть приклад.
4. Реалізація оптимальних демодуляторів на базі узгоджених фільтрів.
5. Синдром кодів Хемінга та циклічного коду.
6. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (кореляційний метод)
7. В чому відмінність когерентного і некогерентного прийому?

### **КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 11**

#### **а) Текстові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ; 2.  $2^n$ ; 3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

#### **б) Ситуаційний тест**

8. Оптимальний прийом дискретних повідомлень, критерії, схеми демодуляторів ЧМ.
9. Критерій оптимального прийому (Котельникова)
10. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (частотна фільтрація)
11. Як впливає вид модуляції сигналу на перешкодостійкість оптимального прий.Який зв'язок між кодовою відстанню та корегуючою здібністю кода?
12. Чому дорівнює синдром коду Хемінга при кодуванні простої комбінації 00101, якщо пошкоджена третя позиція в коді Хемінга.
13. Закодувати кодом Хемінга число 155.
14. Як впливає вид модуляції сигналу на перешкодостійкість оптимального приймача Котельникова

### **КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 12**

#### **а) Текстові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ; 2.  $2^n$ ; 3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**б) Ситуаційний тест**

1. Оптимальний прийом дискретних повідомлень, критерії, схеми демодуляторів ЧМ.
2. Критерій оптимального прийому (Котельникова)
3. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (частотна фільтрація)
4. Як впливає вид модуляції сигналу на перешкодостійкість оптимального приймача Котельникова?
5. Як визначається помилка за в кодової комбінації за допомогою синдрому?
6. Що таке значність коду, вага кодової комбінації, кодова відстань, вектор помилок?
7. На виході код ера з перевіркою на парність були слідуєчи кодові комбінації  
101101  
101000  
101100  
011110. Чи правильно працює кодер? Де його помилка, якщо вона є?

**КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 13**

**а) Текстові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ; 2.  $2^n$ ; 3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**б) Ситуаційний тест**

1. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (узгоджені фільтри).
2. Структурна схема системи передачі з інформаційним зворотнім зв'язком.
3. В чому полягає задача фільтрації сигналу?
4. Критерій оцінки завадостійкості кодів.
5. Який зв'язок між кодовою відстанню та корегуючою здібністю кода?
6. Чому дорівнює синдром коду Хемінга при кодуванні простої комбінації 11101, якщо пошкоджена третя позиція в коді Хемінга.
7. Закодувати число 102 кодом Хемінгу

**КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 14**

Структурна схема системи передачі з управлінняю **а) Текстові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ; 2.  $2^n$ ; 3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**б) Ситуаційний тест**

1. Оптимальний прийом дискретних повідомлень, критерії, схеми демодуляторів ФМ.
2. Критерій оптимального прийому (Неймана-Пирса)
3. ІКМ , перетворення аналог – цифра.
4. Як впливає вид модуляції сигналу на перешкодостійкість оптимального приймача Котельникова
5. Який зв'язок між кодовою відстанню та корегуючою здібністю кода?
6. Чому дорівнює синдром коду Хемінга при кодуванні простої комбінації 11101, якщо пошкоджена третя позиція в коді Хемінга.
7. Закодувати число 88 кодом Хемінгу

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 15

**а) Текстові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;
2.  $2^n$ ;
3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**б) Ситуаційний тест**

1. Структурна схема системи передачі з управляючим зворотнім зв'язком.
2. Геометричне трактування оптимального прийому.
3. Критерій оцінки завадостійкості інформаційних систем з АМ.
4. Що таке "шум квантування"?
5. Який зв'язок між кодовою відстанню та корегуючою здібністю кода
6. Чому дорівнює синдром коду Хемінга при кодуванні простої комбінації 11101, якщо пошкоджена третя позиція в коді Хемінга.
7. Закодувати число 102 кодом Хемінгу

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 16

**а) Текстові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;
2.  $2^n$ ;
3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

8. Оптимальний прийом дискретних повідомлень, критерії, схеми демодуляторів ФМ.
9. Критерій оптимального прийому (Неймана-Пирса)
10. ПКМ, перетворення аналог – цифра.
11. Як впливає вид модуляції сигналу на перешкодостійкість оптимального приймача Котельникова
12. Який зв'язок між кодовою відстанню та корегуючою здібністю кода?
13. Чому дорівнює синдром коду Хемінга при кодуванні простої комбінації 11101, якщо пошкоджена третя позиція в коді Хемінга.
14. Закодувати число 102 кодом Хемінгу

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 17

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;
2.  $2^n$ ;
3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

#### б) Ситуаційний тест

1. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (узгоджені фільтри).
2. Структурна схема системи передачі з інформаційним зворотнім зв'язком.
3. В чому полягає задача фільтрації сигналу?
4. Критерій оцінки завадостійкості кодів.
5. Який зв'язок між кодовою відстанню та корегуючою здібністю кода?
6. Чому дорівнює синдром коду Хемінга при кодуванні простої комбінації 00101, якщо пошкоджена третя позиція в коді Хемінга.
7. Закодувати кодом Хемінга число 155.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 18

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;
2.  $2^n$ ;
3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

#### б) Ситуаційний тест

- 1.Реалізація оптимальних демодуляторів на базі узгоджених фільтрів.
- 2.Синдром кодів Хемінга та циклічного коду.
3. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (кореляційний метод)
- 4.В чому відмінність когерентного і некогерентного прийому?
- 5.Може чи ні код (11,7) знайти одноразову помилку та виправити її ?
- 6.Дано кодову комбінацію 10001, закодувати її кодом Хемінга. Напишіть бодай дві дозволені комбінації. Скільки дозволених комбінацій має такий код?

7. Скільки розрядів має синдром Хемінгу, якщо кодова комбінація коду Хемінга має 13 розрядів

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 19

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;
2.  $2^n$ ;
3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

#### б) Ситуаційний тест

1. Оптимальний прийом дискретних повідомлень, критерії, схеми демодуляторів ЧМ.
2. Критерій оптимального прийому (Котельникова)
3. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (частотна фільтрація)
4. Який зв'язок між кодовою відстанню та корегуючою здібністю кода?
5. Чому дорівнює синдром коду Хемінга при кодуванні простої комбінації 00101, якщо пошкоджена третя позиція в коді Хемінга.
6. Закодувати кодом Хемінга число 155.
7. Як впливає вид модуляції сигналу на перешкодостійкість оптимального приймача Котельникова?

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 20

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;
2.  $2^n$ ;
3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

#### б) Ситуаційний тест

1. Визначити корегуючу можливість коду, який має наступні дозволені комбінації: 00000;01110;10101;11011.
2. Дискретне джерело видає 10 повідомлень (наприклад цифри від 0-9).Яке мінімальне число розрядів повинна мати кодова комбінація рівномірного війкового коду для кодування цих повідомлень?
3. Як визначається кодова відстань, наведіть приклад.
4. Оптимальний прийом дискретних повідомлень, критерії, схеми демодуляторів ЧМ.
5. Критерій оптимального прийому (Котельникова)
6. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (частотна фільтрація)

7. Як впливає вид модуляції сигналу на перешкодостійкість оптимального приймача Котельникова?

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 21

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;    2.  $2^n$ ;    3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;  
4.фільтрує сигнал

#### б) Ситуаційний тест

1. Може чи ні код (9,5) знайти одноразову помилку та виправити її ?
2. Дано кодову комбінацію 10111, закодувати її кодом Хемінга. Напишіть бодай дві дозволені комбінації. Скільки дозволених комбінацій має такий код?
3. Закодувати кодом Хемінга число 188
4. Реалізація оптимальних демодуляторів на базі узгоджених фільтрів.
5. Синдром кодів Хемінга та циклічного коду, їх відмінності.
6. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (кореляційний метод)
7. В чому відмінність когерентного і некогерентного прийому?

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 22

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;    2.  $2^n$ ;    3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;  
4.фільтрує сигнал

#### б) Ситуаційний тест

1. Може чи ні код (11,7) знайти одноразову помилку та виправити її ?
2. Дано кодову комбінацію 10001, закодувати її кодом Хемінга. Напишіть бодай дві дозволені комбінації. Скільки дозволених комбінацій має такий код?
3. Скільки розрядів має синдром Хемінга, якщо кодова комбінація коду Хемінга має 13 розрядів
4. Структурна схема системи передачі з управляючим зворотнім зв'язком.
5. Оптимальний прийом дискретних повідомлень, критерії, схеми демодуляторів АМ.
6. ПКМ, перетворення аналог – цифра.
7. Що таке "шум квантування"?

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 23

### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;
2.  $2^n$ ;
3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

### б) Ситуаційний тест

1. Структурна схема системи передачі з управляючим зворотнім зв'язком.
2. Оптимальний прийом дискретних повідомлень, критерії, схеми демодуляторів АМ.
3. ІКМ, перетворення аналог – цифра.
- 4.Що таке "шум квантування"?
5. Оптимальний прийом дискретних повідомлень, критерії, схеми демодуляторів АМ.
6. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада
7. Критерій оптимального прийому (Байеса)

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 24

### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;
2.  $2^n$ ;
3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.нерівномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

### б) Ситуаційний тест

1. Реалізація оптимальних демодуляторів на базі узгоджених фільтрів.
2. Синдром кодів Хемінга та циклічного коду.
3. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (кореляційний метод)
4. В чому відмінність когерентного і некогерентного прийому?
5. Який зв'язок між кодовою відстанню та корегуючою здібністю кода?
6. Чому дорівнює синдром коду Хемінга при кодуванні простої комбінації 00101, якщо пошкоджена третя позиція в коді Хемінга.
7. Закодувати кодом Хемінга число 155.

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 25

### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;
2.  $2^n$ ;
3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.неравномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**б) Ситуаційний тест**

1. Може чи ні код (9,5) знайти одноразову помилку та виправити її ?
2. Дано кодову комбінацію 10111, закодувати її кодом Хемінга. Напишіть бодай дві дозволені комбінації. Скільки дозволених комбінацій має такий код?
3. Закодувати кодом Хемінга число 188
4. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (узгоджені фільтри).
5. Структурна схема системи передачі з інформаційним зворотнім зв'язком.
6. В чому полягає задача фільтрації сигналу?
7. Критерій оцінки завадостійкості кодів.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 26

**а) Текстові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ; 2.  $2^n$ ; 3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.неравномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**б) Ситуаційний тест**

1. Оптимальний прийом дискретних повідомлень, критерії, схеми демодуляторів ЧМ.
2. Критерій оптимального прийому (Котельникова)
3. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (частотна фільтрація)
4. Як впливає вид модуляції сигналу на перешкодостійкість оптимального приймача Котельникова?
5. Який зв'язок між кодовою відстанню та корегуючою здібністю кода?
6. Чому дорівнює синдром коду Хемінга при кодуванні простої комбінації 00101, якщо пошкоджена третя позиція в коді Хемінга.
7. Закодувати кодом Хемінга число 155.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 27

**а) Текстові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ; 2.  $2^n$ ; 3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.неравномірних.

**3.Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

1. поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2. встановлює сигнал; 3. знаходить сигнал;
4. фільтрує сигнал

#### б) Ситуаційний тест

1. Структурна схема системи передачі з управляючим зворотнім зв'язком.
2. Геометричне трактування оптимального прийому.
3. Критерій оцінки завадостійкості інформаційних систем з АМ.
4. Що таке "шум квантування"? Який зв'язок між кодовою відстанню та корегуючою здібністю кода?
5. Чому дорівнює синдром коду Хемінга при кодуванні простої комбінації 00101, якщо пошкоджена третя позиція в коді Хемінга.
6. Закодувати кодом Хемінга число 155.
7. В чому відмінність когерентного і некогерентного прийому?

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 28

#### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;
2.  $2^n$ ;
3.  $2^p$ .

**2. Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

1. циклічних; 2. блочних; 3. симетричних; 4. нерівномірних.

**3. Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

1. поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2. встановлює сигнал; 3. знаходить сигнал;
4. фільтрує сигнал

#### б) Ситуаційний тест

1. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (узгоджені фільтри).
2. Структурна схема системи передачі з інформаційним зворотнім зв'язком.
3. В чому полягає задача фільтрації сигналу?
4. Критерій оцінки завадостійкості кодів.
5. Який зв'язок між кодовою відстанню та корегуючою здібністю кода?
6. Чому дорівнює синдром коду Хемінга при кодуванні простої комбінації 00101, якщо пошкоджена третя позиція в коді Хемінга.
7. Закодувати кодом Хемінга число 155.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 29

#### а) Текстові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;
2.  $2^n$ ;
3.  $2^p$ .

**2. Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

1. циклічних; 2. блочних; 3. симетричних; 4. нерівномірних.

**3. Зазначте правильний варіант.** Оптимальний прийомник Котельникова

1. поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2. встановлює сигнал; 3. знаходить сигнал;
4. фільтрує сигнал

#### б) Ситуаційний тест

1. Оптимальний прийом дискретних повідомлень, критерії, схеми демодуляторів ЧМ.
2. Критерій оптимального прийому (Котельникова)
3. Методи поліпшення співвідношення сигнал/завада (частотна фільтрація)

4. Як впливає вид модуляції сигналу на перешкодостійкість оптимального приймача Котельникова?
5. Як визначається помилка за в кодової комбінації за допомогою синдрому?
6. Що таке значність коду, вага кодової комбінації, кодова відстань, вектор помило
7. На виході код ера з перевіркою на парність були слідуєчи кодові комбінації  
101101  
101000  
101100  
011110. Чи правильно працює кодер? Де його помилка, якщо вона є?

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 30

#### а) Текстові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Дозволені кодови комбінації:

1.  $2^k$ ;    2.  $2^n$ ;    3.  $2^p$ .

**2.Зазначте правильний варіант.** Корегуючий код Хемінга відноситься до:

- 1.циклічних; 2. блочних; 3.симетричних; 4.неравномірних.

3.

#### б) Ситуаційний тест

- 1.Який зв'язок між кодовою відстанню та корегуючою здібністю кода?
2. Чому дорівнює синдром коду Хемінга при кодуванні простої комбінації 00101, якщо пошкоджена третя позиція в коді Хемінга.
3. Закодувати кодом Хемінга число 155.
4. Оптимальний прийом дискретних повідомлень, критерії, схеми демодуляторів ФМ.
5. Критерій оптимального прийому (Неймана-Пирса)
6. ПКМ, перетворення аналог – цифра.
7. Як впливає вид модуляції сигналу на перешкодостійкість оптимального приймача Котельникова

### МОДУЛЬ 4

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ 1

#### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;  
4.фільтрує сигнал

**2.Зазначте правильний варіант.** До критеріїв оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3.виграш;  
4.узагальнений виграш.

#### б) Ситуаційний тест

**Задано** аналогову систему передачі неперервних сигналів із параметрами:

- передавальний первинний сигнал – радіомовний вищого класу;
- вид модуляції – ЧМ із дев'ятьма частоти 45 кГц;
- канал електрозв'язку описується гауссовською моделлю з постійними параметрами;
- середня потужність сигналу на вході демодулятора  $P_S=3 \cdot 10^{-11}$  Вт/Гц;

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Індекс частотної модуляції ЧМ;
2. Мінімально-необхідну смугу частот каналу, приймаючи смугу каналу рівній ширині спектра модульованого сигналу;
3. Відношення сигнал/шум на вході демодулятора (виході каналу);
4. Чи забезпечується при цьому робота вище порога?;
5. Виграш демодулятора;
6. Відношення сигнал/шум на виході демодулятора та подати його в децибелах;
7. Чи буде при такому відношенні сигнал/шум забезпечене якісне відновлення первинного сигналу?

**До зміни яких показників** системи передачі призведе збільшення девіації частоти?

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №2

**а) Тестові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критеріїв оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3.виграш;
- 4.узагальнений виграш.

**б) Ситуаційний тест**

**Задано** аналогову систему передачі неперервних сигналів із параметрами:

- передавальний первинний сигнал - розмовний;
- вид модуляції - АМ із коефіцієнтом модуляції  $m_{AM} = 0.4$ ;
- канал електров'язку описується гауссовою моделлю з постійними параметрами;
- середня потужність сигналу на вході демодулятора  $P_S = 8 \cdot 10^{-5}$  Вт;
- шум на вході демодулятора білий зі спектральною густиною  $N_0 = 10^{-12}$  Вт/Гц;

**Зобразити :**

1. Структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.
2. Часові діаграми первинного та модульованого сигналів.

**Розрахувати:**

1. Мінімально-необхідну смугу частот каналу, приймаючи смугу каналу рівній ширині спектра модульованого сигналу;
2. Потужність шуму на вході демодулятора (виході каналу);
3. Пропускнну здатність каналу;
4. Виграш демодулятора;
5. Відношення сигнал/шум на виході демодулятора та подати його в децибелах;
6. Чи буде при такому відношенні сигнал/шум забезпечене якісне відновлення первинного сигналу?

**Запропонувати** методи збільшення пропускної спроможності каналу.

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ № 3

### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критерії в оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

- 1.середньо квадратичне відхилення; 2.середньо квадратичне значення; 3.виграш;
- 4.узагальнений виграш.

### б) Ситуаційний тест

**Задано** аналогову систему передачі неперервних сигналів із параметрами:

- передавальний первинний сигнал – відео;
- вид модуляції – ЧМ з індексом модуляції  $m_{\text{ЧМ}}=2,5$ ;
- канал електрозв'язку описується гауссовою моделлю з постійними параметрами;
- середня потужність сигналу на вході демодулятора  $P_S=2 \cdot 10^{-13}$  Вт/Гц;

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Мінімально-необхідну смугу частот каналу, приймаючи смугу каналу, яка дорівнює ширині спектра модульованого сигналу;
2. Потужність шуму на вході демодулятора (виході каналу);
3. Відношення сигнал/шум на вході демодулятора (виході каналу);
4. Чи забезпечується при цьому робота вище порога?;
5. Пропускнну спроможність каналу;
6. Виграш демодулятора;
7. Відношення сигнал/шум на виході демодулятора та подати його в децибелах;
8. Чи буде при такому відношенні сигнал/шум забезпечене якісне відновлення первинного сигналу?

**Які показники** системи передачі змінюються при заміні ЧМ на ОМ?

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №4

### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критеріївоцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3.виграш;
- 4.узагальнений виграш.

### б) Ситуаційний тест

**Задано** систему передачі дискретних повідомлень.

**Параметри** джерела повідомлень:

- обсяг алфавіту джерела  $M_a=32$  знаки;
- знаки в повідомленні, що видається джерелом, незалежні, коефіцієнт надмірності джерела  $\chi=0,3$ .

**Повідомлення** джерела кодується простим двійковим кодом. Швидкість модуляції на виході кодера 1200 Бод. Для передачі цифрового сигналу неперервним гауссовим каналом зв'язку з постійними параметрами використовується модуляція ЧМ-2.

**Демодулятор** некогерентний. На його вході: середня потужність сигналу  $P_S=0,04$  Вт; білий шум зі спектральною щільністю потужності  $N_0=2 \cdot 10^{-6}$  Вт/Гц.

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Довжину простого коду;
2. Тривалість двійкового символу на виході кодера простого коду;
3. Ентропію джерела повідомлень;
4. Мінімально можливу ширину спектра модульованого сигналу;
5. Відношення середніх потужностей сигналу і шуму на виході каналу зв'язку, приймаючи смугу каналу рівною знайдений ширині спектра сигналу;
6. Пропускнну здатність неперервного каналу зв'язку, що використовується для передачі модульованого сигналу;
7. Відношення енергії сигналу до спектральної щільності потужності шуму на вході демодулятора;
8. Імовірність помилки двійкового символу на виході демодулятора.

**Як зміниться** завадостійкість при переході до когерентного прийому?

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №5

### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критеріюоцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3.виграш;
- 4.узагальнений виграш.

### б) Ситуаційний тест

**Задано** систему передачі дискретних повідомлень.

**Параметри** джерела повідомлень:

- обсяг алфавіту джерела  $M_a= 32$  знаки;
- знаки в повідомленні, що видаються джерелом, незалежні, коефіцієнт надмірності джерела  $\chi= 0,4$ .

**Повідомлення** джерела кодується простим двійковим кодом. Швидкість модуляції на виході кодера 1200 Бод. Для передачі цифрового сигналу неперервним гауссовим каналом зв'язку з постійними параметрами використовується модуляція ЧМ-2.

**Демодулятор** некогерентний. На його вході: середня потужність сигналу  $P_S = 0,09$  Вт; шум білий зі спектральною густиною потужності  $N_0= 2 \cdot 10^{-6}$  Вт/Гц.

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Довжину простого коду;
2. Тривалість двійкового символу на виході кодера простого коду;
3. Час, що витрачається на передачу одного знаку повідомлення;
4. Ентропію джерела повідомлень;
5. Продуктивність джерела повідомлень;
6. Мінімально можливу ширину спектра модульованого сигналу;

7. Відношення енергії сигналу до спектральної щільності потужності шуму на вході демодулятора;
8. Імовірність помилки двійкового символу на виході демодулятора.

*Як зміниться* завадостійкість при переході до когерентного прийому

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №6

#### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критеріюоцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3.виграш;
- 4.узагальнений виграш.

#### б) Ситуаційний тест

*Задано* систему передачі дискретних повідомлень.

*Джерело* видає повідомлення двійковими символами; символи незалежні, коефіцієнт надмірності джерела  $\chi = 0,5$ ; швидкість модуляції 4800 Бод.

*Для передачі* цифрового сигналу неперервним гауссовим каналом зв'язку з постійними параметрами використовується модуляція ФМ-2.

*Демодулятор* когерентний. На його вході: середня потужність сигналу  $P_S = 0,08$  Вт; шум білий зі спектральною густиною потужності  $N_0 = 2 \cdot 10^{-6}$  Вт/Гц.

*Зобразити* структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

*Розрахувати:*

1. Тривалість двійкового символу на виході кодера простого коду;
2. Ентропію джерела повідомлень;
3. Продуктивність джерела повідомлень;
4. Мінімально можливу ширину спектра модульованого сигналу;
5. Відношення середніх потужностей сигналу і шуму на виході каналу зв'язку, приймаючи смугу каналу рівною знайдений ширині спектра сигналу;
6. Пропускную здатність неперервного каналу зв'язку, що використовується для передачі модульованого сигналу;
7. Відношення енергії сигналу до спектральної щільності потужності шуму на вході демодулятора;
8. Ім  
овірність помилки двійкового символу на виході демодулятора.

*Як зміниться* завадостійкість при переході до модуляції ЧМ-2 і чому?

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №7

#### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критеріюоцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3.виграш;
- 4.узагальнений виграш.

## б) Ситуаційний тест

**Задано** систему передачі дискретних повідомлень.

**Джерело** видає повідомлення двійковими символами, швидкість модуляції 1200 Бод.

**Потім** послідовність двійкових символів кодується коригуючим кодом. Параметри коригуючого коду:

- число інформаційних символів  $k = 57$ ;
- довжина коду  $n = 63$ ;
- кодова відстань  $d_{\min} = 3$ .

**Для передачі** цифрового сигналу, закодованого коригуючим кодом, неперервним гауссовим каналом зв'язку з постійними параметрами використовується модуляція ЧМ-2.

**Демодулятор** некогерентний. На його вході: середня потужність сигналу  $P_S = 0,05$  Вт; шум білий зі спектральною густиною потужності  $N_0 = 2 \cdot 10^{-6}$  Вт/Гц.

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

Тривалість двійкового символу на вході кодера коригуючого коду (на виході джерела);

Тривалість двійкового символу на виході кодера коригуючого коду;

Мінімально можливу ширину спектра модульованого сигналу;

Відношення енергії сигналу до спектральної щільності потужності шуму на вході демодулятора;

Імовірність помилки двійкового символу на виході демодулятора;

Кратність помилок, що виправляються декодером заданого коду;

**Як зміниться** завадостійкість демодулятора при переході до когерентного прийому?

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №8

### а) Тестові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

1. поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2. востановле сигнал; 3. знаходить сигнал;
4. фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критерії в оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3. виграш;
4. узагальнений виграш.

## б) Ситуаційний тест

**Задано** систему передачі дискретних повідомлень.

**Джерело** видає повідомлення двійковими символами; швидкість модуляції 9600 Бод.

**Потім** послідовність двійкових символів кодується коригуючим кодом. Параметри коригуючого коду:

- число інформаційних символів  $k = 26$ ;
- довжина коригуючого коду  $n = 31$ ;
- кодова відстань  $d_{\min} = 3$ .

**Для передачі** цифрового сигналу, закодованого коригуючим кодом, неперервним гауссовим каналом зв'язку з постійними параметрами використовується модуляція ВФМ-2.

**Демодулятор** когерентний. На його вході: середня потужність сигналу  $P_S = 0,23$  Вт; шум білий зі спектральною густиною потужності  $N_0 = 2 \cdot 10^{-6}$  Вт/Гц.

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Тривалість двійкового символу на вході кодера коригуючого коду (на виході джерела);
2. Тривалість двійкового символу на виході кодера коригуючого коду;
3. Мінімально можливу ширину спектра модульованого сигналу;
4. Відношення енергії сигналу до спектральної щільності потужності шуму на вході демодулятора;
5. Імовірність помилки двійкового символу на виході демодулятора.
6. Кратність помилок, що виправляються декодером заданого коду.

**Як зміниться** завадостійкість демодулятора при переході від когерентного до некогерентного прийому?

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №9

#### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

1. поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2. востановле сигнал; 3. знаходить сигнал;
4. фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критеріїв оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3. виграш;
4. узагальнений виграш.

#### б) Ситуаційний тест

**Задано** систему передачі дискретних повідомлень.

**Джерело** видає повідомлення двійковими символами, швидкість модуляції 300 Бод.

**Потім** послідовність двійкових символів кодується коригуючим кодом. Параметри коригуючого коду:

- число інформаційних символів  $k = 11$ ;
- довжина коду  $n = 15$ ;
- кодова відстань  $d_{\min} = 3$ .

**Для передачі** цифрового сигналу неперервним гауссовим каналом зв'язку з постійними параметрами використовується модуляція ЧМ-2.

**Демодулятор** когерентний. На його вході: середня потужність сигналу  $P_S = 0,015$  Вт; шум білий зі спектральною густиною  $N_0 = 2 \cdot 10^{-6}$  Вт/Гц.

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Тривалість двійкового символу на вході кодера коригуючого коду (на виході джерела);
2. Тривалість двійкового символу на виході кодера коригуючого коду;
3. Мінімально можливу ширину спектра модульованого сигналу;
4. Відношення енергії сигналу до спектральної щільності потужності шуму на вході демодулятора;
5. Імовірність помилки двійкового символу на виході демодулятора;
6. Кратність помилок, що виправляються декодером заданого коду.

**Як зміниться** завадостійкість демодулятора при переході до некогерентного прийому?

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №10

### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критеріїв оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3.виграш;
- 4.узагальнений виграш.

### б) Ситуаційний тест

**Задано** систему передачі дискретних повідомлень.

**Параметри** джерела повідомлень:

- обсяг алфавіту джерела  $M_a = 16$  знаків;
- знаки в повідомленні, що видаються джерелом, незалежні, коефіцієнт надмірності джерела  $\chi = 0,2$ ;
- тривалість видачі одного знака  $T_{zn} = 0,01$  с.

**Повідомлення** джерела кодується спочатку простим двійковим кодом, а після цього отримана послідовність двійкових символів кодується коригуючим кодом. Параметри коригуючого коду:

- число інформаційних символів  $k = 26$ ;
- довжина коду  $n = 31$ ;
- кодова відстань  $d_{min} = 3$ .

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Ентропію джерела повідомлень;
2. Продуктивність джерела повідомлень;
3. Довжину простого коду;
4. Тривалість двійкового символу на виході кодера простого коду;
5. Тривалість двійкового символу на виході кодера коригуючого коду;
6. Кратність помилок, що виправляються декодером заданого коду.

**Як змінюється** необхідна смуга частот каналу зв'язку при введенні в систему зв'язку коригуючого коду і чому?

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №11

### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критеріїв оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3.виграш;
- 4.узагальнений виграш.

### б) Ситуаційний тест

**Задано** систему передачі дискретних повідомлень.

**Параметри** джерела повідомлень:

- обсяг алфавіту джерела  $M_a = 8$  знаків;

- знаки в повідомленні, що видається джерелом, незалежні, коефіцієнт надмірності джерела  $\chi = 0,2$ .

**Повідомлення** джерела кодується простим двійковим кодом. Швидкість модуляції на виході кодера 1200 Бод. Після цього отримана двійкова послідовність символів кодується коригуючим кодом.

**Параметри** коригуючого коду:

- число інформаційних символів  $k = 57$ ;
- довжина коду  $n = 63$ ;
- кодова відстань  $d_{\min} = 3$ .

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Ентропію джерела повідомлень;
2. Тривалість двійкового символу на виході кодера простого коду;
3. Довжина простого коду;
4. Час, що витрачається на передачу одного знаку повідомлення;
5. Продуктивність джерела повідомлень;
6. Тривалість двійкового символу на виході кодера коригуючого коду;
7. Кратність помилок, що виправляються декодером заданого коду.

**Як змінюється** ЕВК при збільшенні кодової відстані з  $d_{\min} = 3$  до  $d_{\min} = 5$

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №12

### а) Тестові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

1. поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2. встановлює сигнал; 3. знаходить сигнал;
4. фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критеріїв оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3. виграш;
4. узагальнений виграш.

### б) Ситуаційний тест

**Задано** систему передачі дискретних повідомлень.

**Параметри** джерела повідомлень:

- обсяг алфавіту джерела  $M_a = 32$  знаки;
- знаки в повідомленні, що видається джерелом, незалежні, коефіцієнт надмірності джерела  $\chi = 0,4$ .

**Повідомлення** джерела кодується простим двійковим кодом. Швидкість модуляції на виході кодера 2400 Бод. Після цього отримана послідовність двійкових символів кодується коригуючим кодом. Параметри коригуючого коду:

- число інформаційних символів  $k = 26$ ;
- довжина коду  $n = 31$ ;
- кодова відстань  $d_{\min} = 3$ .

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Ентропію джерела повідомлень;
2. Тривалість двійкового символу на виході кодера простого коду;
3. Довжину простого коду;
4. Продуктивність джерела повідомлень;

5. Час, що витрачається на передачу одного знаку повідомлення;
6. Тривалість двійкового символу на виході кодера коригуючого коду;
7. Кратність помилок, що виправляються декодером заданого коду.

*Як змінюється ЕВК при збільшенні кодової відстані з  $d_{\min}=3$  до  $d_{\min}=5$ ?*

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №13

#### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критерію оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3.виграш;
- 4.узагальнений виграш.

#### б) Ситуаційний тест

*Задано* систему передачі дискретних повідомлень.

*Параметри* джерела повідомлень:

- обсяг алфавіту джерела  $M_d=16$  знаків;
- знаки в повідомленні, що видаються джерелом, незалежні, коефіцієнт надмірності джерела  $\chi=0,2$ ;
- тривалість видачі одного знаку  $T_{zn}=0,01$  с.

*Повідомлення* джерела кодується простим двійковим кодом. Для передачі цифрового сигналу неперервним гауссовим каналом зв'язку з постійними параметрами використовується модуляція ВФМ-2.

*Демодулятор* когерентний. На його вході: середня потужність сигналу  $P_S=0,07$  Вт; шум білий зі спектральною густиною потужності  $N_0=2 \cdot 10^{-6}$  Вт/Гц.

*Зобразити* структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

*Розрахувати:*

1. Ентропію джерела повідомлень;
2. Довжину простого коду;
3. Тривалість двійкового символу на виході кодера простого коду;
4. Мінімально можливу ширину спектра модульованого сигналу;
5. Відношення середніх потужностей сигналу і шуму каналу зв'язку, приймаючи смугу каналу рівною знайдений ширині спектра сигналу;
6. Пропускную здатність неперервного каналу зв'язку, що використовується для передачі модульованого сигналу;
7. Відношення енергії сигналу до спектральної щільності потужності шуму на вході демодулятора;
8. Імовірність помилки двійкового символу на виході демодулятора.

*Як зміниться* завадостійкість при переході до некогерентного прийому?

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №14

#### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критерію оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення;
2. середньо квадратичне значення;
3. виграш;
4. узагальнений виграш.

### б) Ситуаційний тест

**Задано** систему передачі дискретних повідомлень.

**Параметри** джерела повідомлень:

- обсяг алфавіту джерела  $M_a = 32$  знаки;
- знаки в повідомленні, що видаються джерелом, незалежні, коефіцієнт надмірності джерела  $\chi = 0,4$ .

**Повідомлення** джерела кодується простим двійковим кодом. Швидкість модуляції на виході кодера 1200 Бод. Для передачі цифрового сигналу неперервним гауссовим каналом зв'язку з постійними параметрами використовується модуляція ЧМ-2.

**Демодулятор** некогерентний. На його вході: середня потужність сигналу  $P_S = 0,09$  Вт; шум білий зі спектральною густиною потужності  $N_0 = 2 \cdot 10^{-6}$  Вт/Гц.

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Довжину простого коду;
2. Тривалість двійкового символу на виході кодера простого коду;
3. Час, що витрачається на передачу одного знаку повідомлення;
4. Ентропію джерела повідомлень;
5. Продуктивність джерела повідомлень;
6. Мінімально можливу ширину спектра модульованого сигналу;
7. Відношення енергії сигналу до спектральної щільності потужності шуму на вході демодулятора;
8. Імовірність помилки двійкового символу на виході демодулятора.

**Як зміниться** завадостійкість при переході до когерентного прийому?

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №15

### а) Тестові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

1. поліпшує співвідношення сигнал/завада;
2. востановле сигнал;
3. знаходить сигнал;
4. фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критерію оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення;
2. середньо квадратичне значення;
3. виграш;
4. узагальнений виграш.

### б) Ситуаційний тест

**Задано** систему передачі дискретних повідомлень.

**Джерело** видає повідомлення двійковими символами; символи незалежні, коефіцієнт надмірності джерела  $\chi = 0,5$ ; швидкість модуляції 4800 Бод.

**Для передачі** цифрового сигналу неперервним гауссовим каналом зв'язку з постійними параметрами використовується модуляція ЧМ-2.

**Демодулятор** когерентний. На його вході: середня потужність сигналу  $P_S = 0,08$  Вт; шум білий зі спектральною густиною потужності  $N_0 = 2 \cdot 10^{-6}$  Вт/Гц.

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Тривалість двійкового символу на виході кодера простого коду;
2. Ентропію джерела повідомлень;
3. Продуктивність джерела повідомлень;
4. Мінімально можливу ширину спектра модульованого сигналу;
5. Відношення середніх потужностей сигналу і шуму на виході каналу зв'язку, приймаючи смугу каналу рівною знайдений ширині спектра сигналу;
6. Пропускнну здатність неперервного каналу зв'язку, що використовується для передачі модульованого сигналу;
7. Відношення енергії сигналу до спектральної щільності потужності шуму на вході демодулятора;
8. Імовірність помилки двійкового символу на виході демодулятора.

**Як зміниться** завадостійкість при переході до модуляції ФМ-2 і чому?

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №16

#### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

1. поліпщує співвідношення сигнал/завада;
2. востановле сигнал;
3. знаходить сигнал;
4. фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критерію оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення;
2. середньо квадратичне значення;
3. виграш;
4. узагальнений виграш.

#### б) Ситуаційний тест

**Задано** систему передачі дискретних повідомлень.

**Джерело** видає повідомлення двійковими символами, швидкість модуляції 1200 Бод.

**Потім** послідовність двійкових символів кодується коригуючим кодом. Параметри коригуючого коду:

- число інформаційних символів  $k = 57$ ;
- довжина коду  $n = 63$ ;
- кодова відстань  $d_{\min} = 3$ .

**Для передачі** цифрового сигналу, закодованого коригуючим кодом, неперервним гауссовим каналом зв'язку з постійними параметрами використовується модуляція ВФМ-2.

**Демодулятор** некогерентний. На його вході: середня потужність сигналу  $P_S = 0,05$  Вт; шум білий зі спектральною густиною потужності  $N_0 = 2 \cdot 10^{-6}$  Вт/Гц.

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Тривалість двійкового символу на вході кодера коригуючого коду (на виході джерела);
2. Тривалість двійкового символу на виході кодера коригуючого коду;
3. Мінімально можливу ширину спектра модульованого сигналу;
4. Відношення енергії сигналу до спектральної щільності потужності шуму на вході демодулятора;
5. Імовірність помилки двійкового символу на виході демодулятора;
6. Кратність помилок, що виправляються декодером заданого коду;

**Як зміниться** завадостійкість демодулятора при переході до когерентного прийому?

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №17

### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критерію оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3.виграш;
- 4.узагальнений виграш.

### б) Ситуаційний тест

**Задано** аналогову систему передачі неперервних сигналів із параметрами:

- передавальний первинний сигнал - розмовний;
- вид модуляції - АМ із коефіцієнтом модуляції  $m_{AM} = 0.4$ ;
- канал електрозв'язку описується гауссовою моделлю з постійними параметрами;
- середня потужність сигналу на вході демодулятора  $P_S = 8 \cdot 10^{-5}$  Вт;
- шум на вході демодулятора білий зі спектральною густиною  $N_0 = 10^{-12}$  Вт/Гц;

**Зобразити :**

1. Структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.
2. Часові діаграми первинного та модульованого сигналів.

**Розрахувати:**

1. Мінімально-необхідну смугу частот каналу, приймаючи смугу каналу рівній ширині спектра модульованого сигналу;
2. Потужність шуму на вході демодулятора (виході каналу);
3. Пропускнну здатність каналу;
4. Виграш демодулятора;
5. Відношення сигнал/шум на виході демодулятора та подати його в децибелах;
6. Чи буде при такому відношенні сигнал/шум забезпечене якісне відновлення первинного сигналу?

**Запропонувати** методи збільшення пропускної спроможності каналу.

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №18

### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критерію оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3.виграш;
- 4.узагальнений виграш.

### б) Ситуаційний тест

**Задано** аналогову систему передачі неперервних сигналів із параметрами:

- передавальний первинний сигнал - радіомовний вищого класу;
- вид модуляції - ФМ із індексом модуляції  $m_{FM} = 4$ ;

- канал електров'язку описується гауссовою моделлю з постійними параметрами;
- середня потужність сигналу на вході демодулятора  $P_S = 0,2$  Вт;
- шум на вході демодулятора білий зі спектральною щільністю  $N_0 = 8 \cdot 10^{-11}$  Вт/Гц;

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Мінімально-необхідну смугу частот каналу, приймаючи смугу каналу рівній ширині спектра модульованого сигналу;
2. Відношення потужностей сигналу і шуму на вході демодулятора (виході каналу), чи забезпечується при цьому робота вище порога?;
3. Виграш демодулятора;
4. Пропускную спроможність каналу;
5. Відношення сигнал/шум на виході демодулятора та подати його в децибелах;
6. Чи буде при такому відношенні сигнал/шум забезпечене якісне відновлення первинного сигналу?

**Запропонувати** методи збільшення виграшу демодулятора для заданого виду модуляції.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №19

**а) Тестові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпшує співвідношення сигнал/завада;
- 2.востановле сигнал;
- 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критеріюоцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення;
2. середньо квадратичне значення;
- 3.виграш;
- 4.узагальнений виграш.

**б) Ситуаційний тест**

**Задано** аналогову систему передачі неперервних сигналів із параметрами:

- передавальний первинний сигнал - відео;
- вид модуляції - ОМ;
- канал електров'язку описується гауссовою моделлю з постійними параметрами;
- середня потужність сигналу на вході демодулятора  $P_S = 4 \cdot 10^{-2}$  Вт;
- шум на вході демодулятора білий зі спектральною щільністю  $N_0 = 4 \cdot 10^{-14}$  Вт/Гц;

**Зобразити:**

1. Структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.
2. Спектр первинного та модульованого (верхня бокова) сигналів при частоті несучої  $f_0 = 5 \cdot 10^7$  Гц

**Розрахувати:**

1. Мінімально-необхідну смугу частот каналу, приймаючи смугу каналу рівній ширині спектра модульованого сигналу;
2. Потужність шуму на вході демодулятора (виході каналу);
3. Відношення сигнал/шум на вході демодулятора;
4. Пропускную спроможність каналу;
5. Відношення сигнал/шум на виході демодулятора та подати його в децибелах;
6. Чи буде при такому відношенні сигнал/шум забезпечене якісне відновлення первинного сигналу?

*Запропонуйте* методи підвищення відношення сигнал/шум на виході демодулятора.

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №20

#### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. .Зазначте правильний варіант.** До критерію оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3.виграш;
- 4.узагальнений виграш.

#### б) Ситуаційний тест

**Задано** аналогову систему передачі неперервних сигналів із параметрами:

- передавальний первинний сигнал - радіомовний 1-го класу;
- вид модуляції - ОМ;
- канал електрозв'язку описується гауссовою моделлю з постійними параметрами;
- середня потужність сигналу на вході демодулятора  $P_S = 2 \cdot 10^{-2}$  Вт;
- шум на вході демодулятора білий зі спектральною густиною  $N_0 = 10^{-11}$  . Вт/Гц;

**Зобразити:**

1. Структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.
2. Спектр первинного та модульованого (нижня бокова) сигналів при частоті несучої  $f_0 = 5 \cdot 10^5$  Гц

**Розрахувати:**

1. Мінімально-необхідну смугу частот каналу, приймаючи смугу каналу рівній ширині спектра модульованого сигналу;
2. Відношення потужностей сигналу і шуму на вході демодулятора (виході каналу);
3. Пропускнну здатність каналу.
4. Відношення сигнал/шум на виході демодулятора та подати його в децибелах;
5. Чи буде при такому відношенні сигнал/шум забезпечене якісне відновлення первинного сигналу?

**Пояснити**, які переваги має ОМ у порівнянні з АМ?

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №21

#### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. .Зазначте правильний варіант.** До критерію оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3.виграш;
- 4.узагальнений виграш.

#### б) Ситуаційний тест

**Задано** аналогову систему передачі неперервних сигналів із параметрами:

- передавальний первинний сигнал - розмовний;
- вид модуляції - ФМ з індексом модуляції  $m_{ФМ} = 3$ ;
- канал електрозв'язку описується гауссовою моделлю з постійними параметрами;
- середня потужність сигналу на вході демодулятора  $P_S = 0,05$  Вт;

- шум на вході демодулятора білий зі спектральною густиною  $N_0 = 5 \cdot 10^{-9}$  Вт/Гц;

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Мінімально-необхідну смугу частот каналу, приймаючи смугу каналу рівній ширині спектра модульованого сигналу;
2. Потужність шуму на вході демодулятора (виході каналу);
3. Відношення сигнал/шум на вході демодулятора;
4. Чи забезпечується при цьому робота вище порога?;
5. Виграш демодулятора;
6. Відношення сигнал/шум на виході демодулятора та подати його в децибелах;
7. Чи буде при такому відношенні сигнал/шум забезпечене якісне відновлення первинного сигналу?

**Як зміниться** смуга частот каналу, якщо замінити ФМ на ОМ, і чому?

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №22

**а) Тестові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критерію оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3.виграш;
- 4.узагальнений виграш.

**б) Ситуаційний тест**

**Задано** аналогову систему передачі неперервних сигналів із параметрами:

- передавальний первинний сигнал - радіомовний вищого класу;
- вид модуляції - ЧМ з індексом модуляції  $m_{\text{ЧМ}} = 5$ ;
- канал електрозв'язку описується гауссовою моделлю з постійними параметрами;
- середня потужність сигналу на вході демодулятора  $P_S = 0,02$  Вт;
- шум на вході демодулятора білий зі спектральною густиною  $N_0 = 10^{-11}$  Вт/Гц;

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Мінімально-необхідну смугу частот каналу, приймаючи смугу каналу рівній ширині спектра модульованого сигналу;
2. Відношення потужностей сигналу і шуму на вході демодулятора (виході каналу),
3. Чи забезпечується при цьому робота вище порога?;
4. Виграш демодулятора;
5. Відношення сигнал/шум на виході демодулятора та подати його в децибелах;
6. Чи буде при такому відношенні сигнал/шум забезпечене якісне відновлення первинного сигналу?

**Як підвищити** відношення сигнал/шум на виході демодулятора?

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №23

**а) Тестові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

1. поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2. востановле сигнал; 3. знаходить сигнал;
  4. фільтрує сигнал
- 2. Зазначте правильний варіант.** До критерію оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:
1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3. виграш;
  4. узагальнений виграш.

### б) Ситуаційний тест

**Задано** аналогову систему передачі неперервних сигналів із параметрами:

- передавальний первинний сигнал - радіомовний 1-го класу;
- вид модуляції - АМ із коефіцієнтом модуляції  $m_{AM} = 0,3$ ;
- канал електрозв'язку описується гауссовою моделлю з постійними параметрами;
- середня потужність сигналу на вході демодулятора  $P_S = 7 \cdot 10^{-2}$  Вт;
- шум на вході демодулятора білий зі спектральною щільністю  $N_0 = 3 \cdot 10^{-13}$  Вт/Гц;

**Зобразити:**

1. Структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.
2. Часові діаграми первинного та модульованого сигналів.

**Розрахувати:**

1. Мінімально-необхідну смугу частот каналу, приймаючи смугу каналу рівній ширині спектра модульованого сигналу;
2. Відношення сигнал/шум на вході демодулятора (виході каналу);
3. Виграш демодулятора;
4. Відношення сигнал/шум на виході демодулятора та подати його в децибелах;
5. Чи буде при такому відношенні сигнал/шум забезпечене якісне відновлення первинного сигналу?

**Як зміниться** виграш демодулятора при заміні АМ на ОМ?

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №24

### а) Тестові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

1. поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2. востановле сигнал; 3. знаходить сигнал;
  4. фільтрує сигнал
- 2. Зазначте правильний варіант.** До критерію оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:
1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3. виграш;
  4. узагальнений виграш.

### б) Ситуаційний тест

**Задано** аналогову систему передачі неперервних сигналів із параметрами:

- передавальний первинний сигнал - факсимільний напівтоновий;
- вид модуляції - БМ ;
- канал електрозв'язку описується гауссовою моделлю з постійними параметрами;
- середня потужність сигналу на вході демодулятора  $P_S = 4 \cdot 10^{-2}$  Вт;
- шум на вході демодулятора білий зі спектральною щільністю  $N_0 = 10^{-9}$  Вт/Гц;

**Зобразити:**

1. Структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.
2. Спектр первинного та модульованого сигналів при частоті несучої  $N_0 = 4 \cdot 10^5$  Гц .

**Розрахувати:**

1. Мінімально-необхідну смугу частот каналу, приймаючи смугу каналу, яка дорівнює ширині спектра модульованого сигналу;
2. Потужність шуму на вході демодулятора (виході каналу);
3. Відношення сигнал/шум на вході демодулятора(виході каналу);
4. Пропускнну спроможність каналу;
5. Відношення сигнал/шум на виході демодулятора та подати його в децибелах;
6. Чи буде при такому відношенні сигнал/шум забезпечене якісне відновлення первинного сигналу?

*Що можна зробити, щоб зменшити смугу частот каналу?*

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №25

#### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

1. поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2. востановле сигнал; 3. знаходить сигнал;
4. фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критерію оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3. виграш;
4. узагальнений виграш.

#### б) Ситуаційний тест

*Задано* систему передачі дискретних повідомлень.

*Джерело* видає повідомлення двійковими символами, швидкість модуляції 1200 Бод.

*Потім* послідовність двійкових символів кодується коригуючим кодом. **Параметри** коригуючого коду:

- число інформаційних символів  $k = 57$ ;
- довжина коду  $n = 63$ ;
- кодова відстань  $d_{min} = 3$ .

*Для передачі* цифрового сигналу, закодованого коригуючим кодом, неперервним гауссовим каналом зв'язку з постійними параметрами використовується модуляція ВФМ-2

*Демодулятор* некогерентний. На його вході: середня потужність сигналу  $P_S = 0,05$  Вт; шум білий зі спектральною густиною потужності  $N_0 = 2 \cdot 10^{-6}$  Вт/Гц.

*Зобразити* структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Тривалість двійкового символу на вході кодера коригуючого коду (на виході джерела);
2. Тривалість двійкового символу на виході кодера коригуючого коду;
3. Мінімально можливу ширину спектра модульованого сигналу;
4. Відношення енергії сигналу до спектральної щільності потужності шуму на вході демодулятора;
5. Імовірність помилки двійкового символу на виході демодулятора;
6. Кратність помилок, що виправляються декодером заданого коду;

**Як зміниться** завадостійкість демодулятора при переході до когерентного прийому?

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №26

#### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

1. поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2. востановле сигнал; 3. знаходить сигнал;
4. фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критерію оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення;
2. середньо квадратичне значення;
3. вигреш;
4. узагальнений вигреш.

### б) Ситуаційний тест

**Задано** систему передачі дискретних повідомлень.

**Параметри** джерела повідомлень:

- обсяг алфавіту джерела  $M_a = 32$  знаки;
- знаки в повідомленні, що видаються джерелом, незалежні, коефіцієнт надмірності джерела  $\chi = 0,4$ .

**Повідомлення** джерела кодується простим двійковим кодом. Швидкість модуляції на виході кодера 1200 Бод. Для передачі цифрового сигналу неперервним гауссовим каналом зв'язку з постійними параметрами використовується модуляція ЧМ-2.

**Демодулятор** некогерентний. На його вході: середня потужність сигналу  $P_S = 0,09$  Вт; шум білий зі спектральною густиною потужності  $N_0 = 2 \cdot 10^{-6}$  Вт/Гц.

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Довжину простого коду;
2. Тривалість двійкового символу на виході кодера простого коду;
3. Час, що витрачається на передачу одного знаку повідомлення;
4. Ентропію джерела повідомлень;
5. Продуктивність джерела повідомлень;
6. Мінімально можливу ширину спектра модульованого сигналу;
7. Відношення енергії сигналу до спектральної щільності потужності шуму на вході демодулятора;
8. Імовірність помилки двійкового символу на виході демодулятора.

**Як зміниться** завадостійкість при переході до когерентного прийому?

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №27

### а) Тестові завдання

**1. Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

1. поліпшує співвідношення сигнал/завада;
2. востановле сигнал;
3. знаходить сигнал;
4. фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критерію оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення;
2. середньо квадратичне значення;
3. вигреш;
4. узагальнений вигреш.

### б) Ситуаційний тест

**Задано** систему передачі дискретних повідомлень.

**Параметри** джерела повідомлень:

- обсяг алфавіту джерела  $M_a = 32$  знаки;
- знаки в повідомленні, що видаються джерелом, незалежні, коефіцієнт надмірності джерела  $\chi = 0,4$ .

**Повідомлення** джерела кодується простим двійковим кодом. Швидкість модуляції на виході кодера 1200 Бод. Для передачі цифрового сигналу неперервним гауссовим каналом зв'язку з постійними параметрами використовується модуляція ЧМ-2.

**Демодулятор** некогерентний. На його вході: середня потужність сигналу  $P_S = 0,09$  Вт; шум білий зі спектральною густиною потужності  $N_0 = 2 \cdot 10^{-6}$  Вт/Гц.

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

9. Довжину простого коду;
10. Тривалість двійкового символу на виході кодера простого коду;
11. Час, що витрачається на передачу одного знаку повідомлення;
12. Ентропію джерела повідомлень;
13. Продуктивність джерела повідомлень;
14. Мінімально можливу ширину спектра модульованого сигналу;
15. Відношення енергії сигналу до спектральної щільності потужності шуму на вході демодулятора;
16. Імовірність помилки двійкового символу на виході демодулятора.

**Як зміниться** завадостійкість при переході до когерентного прийому?

### КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №28

**а) Тестові завдання**

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпщує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критеріюоцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3.виграш;
- 4.узагальнений виграш.

**б) Ситуаційний тест**

**Задано** аналогову систему передачі неперервних сигналів із параметрами:

- передавальний первинний сигнал - розмовний;
- вид модуляції - АМ із коефіцієнтом модуляції  $m_{AM} = 0.4$ ;
- канал електрозв'язку описується гауссовою моделлю з постійними параметрами;
- середня потужність сигналу на вході демодулятора  $P_S = 8 \cdot 10^{-5}$  Вт;
- шум на вході демодулятора білий зі спектральною густиною  $N_0 = 10^{-12}$  Вт/Гц;

**Зобразити :**

1. Структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.
2. Часові діаграми первинного та модульованого сигналів.

**Розрахувати:**

7. Мінімально-необхідну смугу частот каналу, приймаючи смугу каналу рівній ширині спектра модульованого сигналу;
8. Потужність шуму на вході демодулятора (виході каналу);
9. Пропускнун здатність каналу;
10. Виграш демодулятора;
11. Відношення сигнал/шум на виході демодулятора та подати його в децибелах;
12. Чи буде при такому відношенні сигнал/шум забезпечене якісне відновлення первинного сигналу?

**Запропонувати** методи збільшення пропускної спроможності каналу.

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №29

### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критеріїв оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3.виграш;
- 4.узагальнений виграш.

### б) Ситуаційний тест

**Задано** систему передачі дискретних повідомлень.

**Параметри** джерела повідомлень:

- обсяг алфавіту джерела  $M_a = 16$  знаків;
- знаки в повідомленні, що видаються джерелом, незалежні, коефіцієнт надмірності джерела  $\chi = 0,2$ ;
- тривалість видачі одного знака  $T_{zn} = 0,01$  с.

**Повідомлення** джерела кодується спочатку простим двійковим кодом, а після цього отримана послідовність двійкових символів кодується коригуючим кодом. Параметри коригуючого коду:

- число інформаційних символів  $k = 26$ ;
- довжина коду  $n = 31$ ;
- кодова відстань  $d_{min} = 3$ .

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Ентропію джерела повідомлень;
2. Продуктивність джерела повідомлень;
3. Довжину простого коду;
4. Тривалість двійкового символу на виході кодера простого коду;
5. Тривалість двійкового символу на виході кодера коригуючого коду;
6. Кратність помилок, що виправляються декодером заданого коду.

**Як змінюється** необхідна смуга частот каналу зв'язку при введенні в систему зв'язку коригуючого коду і чому?

## КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ №30

### а) Тестові завдання

**1.Зазначте правильний варіант.** Узгоджуючий фільтр

- 1.поліпшує співвідношення сигнал/завада; 2.востановле сигнал; 3.знаходить сигнал;
- 4.фільтрує сигнал

**2. Зазначте правильний варіант.** До критеріїв оцінки завадостійкості інформаційних систем належать:

1. середньо квадратичне відхилення; 2. середньо квадратичне значення; 3.виграш;
- 4.узагальнений виграш.

### б) Ситуаційний тест

**Задано** аналогову систему передачі неперервних сигналів із параметрами:

- передавальний первинний сигнал – радіомовний вищого класу;
- вид модуляції – ЧМ із девіацією частоти 45 кГц;
- канал електровз'язку описується гауссовською моделлю з постійними параметрами;
- середня потужність сигналу на вході демодулятора  $P_S = 3 \cdot 10^{-11}$  Вт/Гц;

**Зобразити** структурну схему системи передачі, що відображає описаний вище процес передачі та пояснити призначення окремих блоків.

**Розрахувати:**

1. Індекс частотної модуляції ЧМ;
2. Мінімально-необхідну смугу частот каналу, приймаючи смугу каналу рівній ширині спектра модульованого сигналу;
3. Відношення сигнал/шум на вході демодулятора (виході каналу);
4. Чи забезпечується при цьому робота вище порога?;
5. Виграш демодулятора;
6. Відношення сигнал/шум на виході демодулятора та подати його в децибелах;
7. Чи буде при такому відношенні сигнал/шум забезпечене якісне відновлення первинного сигналу?

**Список літератури****1. Основна**

1	Стеклов В. К., Беркман Л. Н. Телекомунікаційні мережі: Підручник. – К.: Техніка, 2001. – 392 с.
2	Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник. – М.:Радио и связь, 1986. – 512 с
3	Стеклов В. К., Беркман Л. Н. Проектування телекомунікаційних мереж.: Підручник – К.: Техніка, 2002. – 792 с.
4	Теория передачи сигналов. Учебник для вузов . Зюко А.Г., Кловский Д.Д. Назаров М.В., Финк Л.М. М.: Радио и связь,1986
5	Теория электросвязи. Учебник для вузов. Зюко А.Г., Кловский Д.Д., Коржик В.И., Назаров М.В. М.;Радио и связь,1998
6	Теорія електричного зв'язку. Підручник для ВНЗ. Панфілов І.П., Дирда В.Ю., Капацін А.В./К.:Техніка,1998.
7	Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник для вузов Баскаков С.В. М.:Радио и связь,1988
8	Баскаков С.В. РТЦиС. Руководство к решению задач. Учебное пособие М.:Радио и связь,1988
9	Кловский Д.Д., Шилкин В.А. Теория электросвязи. Сборник задач и упражнений. Учебное пособие. М. :Радио и связь,1990
10	Методическое руководство к выполнению лаб. Работ по курсу “Теория передачи сигналов”, Одесса ,ОЭИС, 1983
11	Беркман Л.Н., Созонник Г.Д. Методичні вказівки до вивчення курсу “Теорія електричного зв'язку” (частина 1)та завдання на контрольну роботу для студентів заочної форми навч. Київ, КІЗ, 1998.
12	Беркман Л.Н., Созонник Г.Д. Методичні вказівки до вивчення курсу “Теорія електричного зв'язку” (частина 2)та завдання на курсову роботу для студентів заочної форми навч. Київ, КІЗ, 1998.
13	Стеклов В. К., Беркман Л. Н., Варфоломеева О. Г., Чумак Н.С. Методичне керівництво для виконання лаб. роб. з дисципліни “Теорія електровз'язку”: Метод розрахунку затримки інформації в системах зв'язку. Київ, КІЗ УДАЗ,

	2001 р.
14	Стеклов В. К., Беркман Л. Н., Варфоломеева О. Г., Чумак Н.С. Методичне керівництво для виконання лаб. роб. з дисципліни “Теорія електрозв’язку”: Інформаційно-ентропійний метод розрахунку кількості інформації в системах зв’язку. Київ, КІЗ УДАЗ, 2001 р.
15	Гоноровский Н. С. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник для вузов. Изд. 3-е, перераб. и доп. М., «Сов. радио», 1977, 608 с.
16	Кловский Д. Д. Теория передачи сигналов. Учебник для вузов. М.: Связь, 1973 г.- 376 с.
17	Баскаков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач: Учебник для радиотехн. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1987. – 207 с.
18	Баскаков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник. – М.: Высш. школа., 1983. – 536 с.
19	Мірошніков В.В., Мілих М.М., Чумак О.І. Системи передачі цифрової інформації. Навчальний посібник. За ред. Стеклова В.К. – К.: ДП УНДІЗ, 2001, 82 с.
20	Стеклов В. К., Юдін О.К., Варфоломеева О. Г., Чумак О.І.. Ефективні канали зв’язку на базі багатоканальних модемів. Навчальний посібник. За ред. Стеклова В.К. – К.: ДП УНДІЗ, 2001, 86 с.

## 2. Додаткова

1	Радиотехнические цепи и сигналы: Учебное пособие для вузов/ Д.В.Васильев, М.Р.Витоль и др.: Под ред. К.А.Самойло: М.: радио и связь, 1982
2	Кузьмин И.В., Кедрус В.А. Основы теории информации и кодирования .Учебное пособие для вузов К. Вища школа.1987
3	Манжуло А.П. Корректирующие коды и их свойства. Метод. руков. К практич. Занятию по курсу “ТЭС”. :Киев, 1982
4	Манжуло А.П., Хорунжий А.И. Основные понятия теории информации, Метод. руков. К практич. занятию по курсу “ТЭС”. :Киев, 1989

## 3. Дидактичні матеріали

Плакат 1	Системи цифрової передачі неперервних повідомлень
Плакат 2	Дискретизація сигналів за часом
Плакат 3	Оптимальний прийом дискретних сигналів
Плакат 4	Оптимальний прийом на основі узгоджених фільтрів
Плакат 5	Основні параметри дискретних випадкових величин і неперервних випадкових процесів

# ІНФОРМАЦІЙНО – МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

## Список літератури

### Основна

1. Стеклов В. К., Беркман Л. Н., Кільчицький Є. В. Оптимізація та моделювання пристроїв і систем зв'язку. Київ, “Техніка”, 2004-576 с.
2. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Проектування телекомунікаційних мереж. Київ, “Техніка”. 2002-792 с.
3. Н.В. Захарченко, П.Я. Нудельман. Оптимизация и моделирование систем связи. Часть I. Учеб. пособие / Одесск. электротехн. ин-т связи им. А.С. Попова.- Одесса, 1988 - 86 с.

### Додаткова

4. С. М. Скляренко, В. К. Стеклов, Л. Н. Беркман. Поштовий зв'язок. Київ, “Техніка”, 2003-904с.
5. Методичні вказівки до виконання комплексного завдання по дисципліні “Методи оптимізації”. ДУІКТ, Київ, 2004.
6. Методичні вказівки до лабораторної роботи №1 по МО, ДУІКТ, Київ, 2004.
7. Методичні вказівки до лабораторної роботи №2 по МО, ДУІКТ, Київ, 2004.
8. Методичні вказівки до лабораторної роботи №3 по МО, ДУІКТ, Київ, 2004.
9. Методичні вказівки до лабораторної роботи №4 по МО, ДУІКТ, Київ, 2004.
10. Методичні вказівки до лабораторної роботи №5 по МО, ДУІКТ, Київ, 2004.
11. Методичні вказівки до лабораторної роботи №6 по МО, ДУІКТ, Київ, 2004.