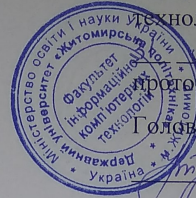


Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК16- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 1

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК16- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 1

### ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету  
інформаційно-комп'ютерних  
технологій



28 серпня 2023р.,  
протокол № 5

Голова Вченої ради

Тетяна НІКІТЧУК

### РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Електроз'язок»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»  
освітньо-професійна програма «Інформаційні відеосистеми та системи  
контролю доступу»  
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій  
кафедра комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях

Схвалено на засіданні кафедри  
комп'ютерних технологій у  
медицині та телекомунікаціях  
28 08 2023р.,  
протокол № 7

В. о. завідувача кафедри  
Владислав ЧУХОВ

Гарант освітньо-професійної  
програми  
Олександр АНДРЕЄВ

Розробник: ст. викладач кафедри комп'ютерних технологій у медицині та  
телекомунікаціях  
БЕНЕДИЦЬКИЙ Василь

Житомир  
2023 – 2024 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК16- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 2

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 5	Галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації»	Нормативна	
Модулів – 10	Спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 10		2-й	2-й
Загальна кількість годин - 150		Семестр	
		3-й	3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 5 самостійної роботи – 4	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		32 год.	2 год.
		Практичні	
		32 год.	2 год.
		Лабораторні	
		16 год.	2 год.
		Самостійна робота	
70 год.	144 год.		
		Вид контролю: іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 4 % аудиторних занять, 96 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК16- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 3

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою навчальної дисципліни** є розкриття сучасних наукових концепцій, понять, методів і технологій електричного зв'язку, дослідження процесів передавання повідомлень, аналізу впливу на зв'язок завад і спотворень, ідентифікації та оптимізації каналів електричного зв'язку.

**Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

- оволодіння методами математичного опису повідомлень, аналізу функціональних перетворень сигналів;
- дослідження сигналів та завад у каналах, лініях і системах електричного зв'язку;
- дослідження каналів зв'язку та приймачів повідомлень;
- оволодіння методами інформаційного опису повідомлень, передавання і ретрансляції сигналів, ідентифікації та оптимізації каналів зв'язку.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»:

**ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ПК4.** Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм.

**ПК15.** Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК16- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 4

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка»:

**ПРН1.** Знання теорій та методів фундаментальних та загально інженерних наук в об'ємі необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності.

**ПРН5.** Вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно. Вміти спілкуватися з професіоналами в області телекомунікацій та радіотехніки та розуміти їхні вимоги до технічних продуктів і послуг.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Системи електричного зв'язку. Загальні відомості**

**Тема 1. Загальні відомості про системи зв'язку.** Основні поняття і визначення. Етапи розвитку систем електрозв'язку. Принципи побудови систем передачі інформації.

#### **Змістовий модуль 2. Повідомлення, сигнали і завади. Їх характеристики, представлення і перетворення**

**Тема 2. Основні моделі повідомлень, сигналів і перешкод.** Моделі джерел повідомлень і математичні моделі повідомлень. Моделі повідомлення з обмеженою спектральною щільністю. Теорема Котельникова. Перетворення повідомлень в системі передачі інформації. Перетворення повідомлень в передавачах СПИ.

**Тема 3. Перетворення безперервних повідомлень в передавачах систем зв'язку.** Цифрові системи. Аналогові системи модуляції. Аналітичні моделі сигналів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК16- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 5

### **Змістовий модуль 3. Канали зв'язку**

**Тема 4. Моделі каналів зв'язку.** Моделі каналів зв'язку, загальні відомості. Моделі безперервних каналів зв'язку. Проходження сигналів через канали з детермінованими характеристиками.

**Тема 5. Дискретні канали зв'язку.** Класифікація дискретних каналів. Модель дискретного каналу без пам'яті. Недвійковий симетричний канал.

### **Змістовий модуль 4. Основи теорії передачі інформації**

**Тема 6. Основні положення теорії інформації.** Ентропія як кількісна міра ступеня невизначеності. Інформаційні характеристики джерел повідомлень. Поняття інформації. Інформація в складній системі.

**Тема 7. Інформаційні характеристики каналів зв'язку.** Ентропія неперервних випадкових величин. Випадкова величина з максимальною ентропією. Ентропія безперервного випадкового сигналу.

### **Змістовий модуль 5. Теорія багатоканальної передачі повідомлень**

**Тема 8. Основи теорії багатоканального зв'язку.** Основи теорії поділу сигналів. Частотний, часовий і фазовий поділ сигналів. Поділ сигналів за формою. Способи поділу сигналів в асинхронних кодових системах зв'язку. Завадостійкість некогерентного прийому сигналу.

### **Змістовий модуль 6. Завадостійкість прийому дискретних повідомлень**

**Тема 9. Оптимальний прийом повідомлень.** Критерії мінімуму середнього ризику. Критерії і правила прийняття рішення. Синтез оптимального приймача двійкових повідомлень.

**Тема 10. Потенційна завадостійкість джерел повідомлень.** Потенційна завадостійкість прийому двійкових повідомлень. Завадостійкість прийому сигналу з амплітудною, частотною і фазовою модуляцією, криві завадостійкості. Узгоджений фільтр. Потенційна завадостійкість прийому недвійкового повідомлень.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК16- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 6

## **Змістовий модуль 7. Завадостійкість передачі неперервних повідомлень**

**Тема 11. Передача неперервних повідомлень.** Джерела неперервних повідомлень. Безпосередня передача повідомлень. Оптимальна оцінка неперервних параметрів сигналу. Оптимальний прийом неперервних повідомлень.

**Тема 12. Принципи побудови дискримінаторів.** Оптимальна оцінка параметрів сигналу. Баєсівські оцінки за критерієм мінімуму середнього ризику. Оцінка параметра сигналу в зашумленому каналі вимірювання. Оцінка амплітуди радіоімпульсу. Оцінка неенергетичних параметрів радіоімпульсу. Дискримінатори оцінки параметрів сигналів.

## **Змістовий модуль 8. Завадостійке кодування**

**Тема 13. Завадостійке кодування і його застосування в системах зв'язку.** Загальна характеристика завадостійкого кодування. Кодування завадостійкими кодами. Декодування завадостійких кодів. Застосування завадостійких кодів в системах зв'язку.

## **Змістовий модуль 9. Стиск інформації**

**Тема 14. Усунення надмірності.** Теорема кодування для каналу без перешкод. Кодування джерел повідомлень з рівноімовірними символами. Кодування джерел повідомлень з нерівноімовірними незалежними символами. Кодування джерел зі статистично залежними символами.

**Тема 15. Кодування в каналах з перешкодами.** Теорема Шеннона для каналів з перешкодами. Перша теорема Шеннона. Пряма теорема Шеннона. Обернена теорема Шеннона. Друга теорема Шеннона. Теорема Шеннона для безперервних каналів.

## **Змістовий модуль 10. Ефективність систем електричного зв'язку**

**Тема 16 Ефективність систем зв'язку.** Особливості оцінки ефективності СЕЗ. Показники ефективності систем зв'язку. Межа Шеннона. Ефективність систем передачі дискретних повідомлень. Ефективність систем передачі неперервних

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК16- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 7

повідомлень.

#### 4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	самостійна робота
<b>Змістовий модуль 1. Системи електричного зв'язку. Загальні відомості</b>								
<b>Тема 1.</b> Загальні відомості про системи зв'язку.	6	2	-	4	11	2	-	9
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>9</b>
<b>Змістовий модуль 2. Повідомлення, сигнали і завади. Їх характеристики, представлення і перетворення</b>								
<b>Тема 2.</b> Основні моделі повідомлень, сигналів і перешкод. Моделі джерел.	8	2	2	4	11	-	2	9
<b>Тема 3.</b> Перетворення безперервних повідомлень в передавачах систем зв'язку.	10	2	4	4	9	-	-	9
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>18</b>
<b>Змістовий модуль 3. Канали зв'язку</b>								
<b>Тема 4.</b> Моделі каналів зв'язку.	8	2	2	4	11	-	2	9
<b>Тема 5.</b> Дискретні канали зв'язку.	10	2	4	4	9	-	-	9
<i>Разом за змістовий модуль 3</i>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>18</b>
<b>Змістовий модуль 4. Основи теорії передачі інформації</b>								
<b>Тема 6.</b> Основні положення теорії інформації.	8	2	2	4	9	-	-	9
<b>Тема 7.</b> Інформаційні характеристики каналів зв'язку.	10	2	4	4	9	-	-	9
<i>Разом за змістовий модуль 4</i>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>18</b>
<b>Змістовий модуль 5. Теорія багатоканальної передачі повідомлень</b>								
<b>Тема 8.</b> Основи теорії багатоканального зв'язку.	10	2	4	4	9	-	-	9
<i>Разом за змістовий модуль 5</i>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>9</b>
<b>Змістовий модуль 6. Завадостійкість прийому дискретних повідомлень</b>								
<b>Тема 9.</b> Оптимальний прийом повідомлень.	9	2	2	5	9	-	-	9
<b>Тема 10.</b> Потенційна завадостійкість джерел повідомлень.	11	2	4	5	9	-	-	9
<i>Разом за змістовий модуль 6</i>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>18</b>
<b>Змістовий модуль 7. Завадостійкість передачі неперервних повідомлень</b>								

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК16- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 8

<b>Тема 11.</b> Передача неперервних повідомлень.	9	2	2	5	9	-	-	9
<b>Тема 12.</b> Принципи побудови дискримінаторів.	11	2	4	5	9	-	-	9
<i>Разом за змістовий модуль 7</i>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	-	-	<b>18</b>
<b>Змістовий модуль 8. Завадостійке кодування</b>								
<b>Тема 13.</b> Завадостійке кодування і його застосування в системах зв'язку.	10	2	4	4	9	-	-	9
<i>Разом за змістовий модуль 8</i>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	-	-	<b>9</b>
<b>Змістовий модуль 9. Стиск інформації</b>								
<b>Тема 14.</b> Усунення надмірності.	9	2	2	5	9	-	-	9
<b>Тема 15.</b> Кодування в каналах з перешкодами.	11	2	4	5	9	-	-	9
<i>Разом за змістовий модуль 9</i>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	-	-	<b>18</b>
<b>Змістовий модуль 10. Ефективність систем електричного зв'язку</b>								
<b>Тема 16.</b> Ефективність систем зв'язку.	10	2	4	4	9	-	-	9
<i>Разом за змістовий модуль 10</i>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	-	-	<b>9</b>
<b>ВСЬОГО</b>	<b>150</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>70</b>	<b>150</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>144</b>



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК16- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 9

## 5. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва практичних занять	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Перенесення інформаційного сигналу в частотний діапазон, призначений для його передавання.	2	-
2	Дискретизація та відновлення неперервних сигналів.	2	2
3	Математичні моделі часового представлення неперервних випадкових сигналів.	2	-
4	Спектральна і автокореляційна характеристики неперервних випадкових сигналів.	2	-
5	Формування сигналів з використанням властивостей нелінійних кіл. Амплітудна модуляція гармонічного несучого сигналу.	2	-
6	Апроксимація амплітудних характеристик нелінійних каналів зв'язку.	2	-
7	Проходження випадкових сигналів через канали зв'язку з нелінійною амплітудною характеристикою	2	-
8	Розрахунок статистичних параметрів дискретних каналів зв'язку	2	-
9	Розрахунок інформаційних параметрів джерел дискретних повідомлень.	4	-
10	Розрахунок пропускної здатності дискретних каналів зв'язку.	2	-
11	Проектування завадостійкого циклічного коду та перевірка його властивостей.	2	-
12	Розрахунок завадостійкості систем з різними видами модуляції у разі кореляційного приймання цифрових радіосигналів.	4	-
13	Проектування оптимального узгодженого фільтра для сигналу відомої форми.	4	-
14	Оцінка ефективності систем зв'язку	2	-
<b>РАЗОМ</b>		<b>32</b>	<b>2</b>

№ з/п	Назва лабораторних занять	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Проходження цифрового сигналу через лінійний канал	2	2

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК16- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 10

	зв'язку.		
2	Цифрові радіосигнали з амплітудною, частотною та відносно-фазовою модуляцією.	2	-
3	Неперервні випадкові сигнали	2	-
4	Амплітудна модуляція гармонічного переносника.	2	-
5	Особливості функціонування каналу зв'язку цифрової системи передавання інформації.	2	-
6	Завадостійке кодування повідомлень у системі передавання інформації з дискретним каналом зв'язку .	2	-
7	Приймання цифрових сигналів з використанням принципу оптимальної узгодженої фільтрації.	2	-
8	Синтез неперервних детермінованих періодичних сигналів в базисі функцій Уолша.	2	-
<b>РАЗОМ</b>		<b>16</b>	<b>2</b>

## 6. Завдання для самостійної роботи

- Тема 1.** Етапи розвитку систем електрозв'язку.
- Тема 2.** Перетворення повідомлень в передавачах СПИ.
- Тема 3.** Аналітичні моделі сигналів.
- Тема 4.** Геометричні моделі сигналів (АМ, ЧМ, ФМ).
- Тема 5.** Моделі каналів зв'язку, загальні відомості.
- Тема 6.** Недвійковий симетричний канал.
- Тема 7.** Незалежні помилки.
- Тема 8.** Інформація в складній системі.
- Тема 9.** Поділ сигналів за формою.
- Тема 10.** Синтез оптимального приймача двійкових повідомлень.
- Тема 11.** Завадостійкість прийому сигналу з амплітудною, частотною і фазовою модуляцією, криві завадостійкості.
- Тема 12.** Безпосередня передача повідомлень.
- Тема 13.** Побудова дискримінаторів для оцінки параметрів сигналів.
- Тема 14.** Дискримінатори оцінки параметрів сигналів.
- Тема 15.** Застосування завадостійких кодів в системах зв'язку.
- Тема 16.** Кодування джерел зі статистично залежними символами.
- Тема 17.** Теорема Шеннона для безперервних каналів.
- Тема 18.** Показники ефективності систем зв'язку.
- Тема 19.** Завадостійкість систем аналогової передачі повідомлень при малих перешкодах

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК16- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 11

## 7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбаченні програмою дисципліни

## 8. Методи навчання

Навчальний процес побудований на сполученні лекційних лабораторних і практичних занять з самостійною роботою студентів.

Лекційні заняття призначені для теоретичного осмислення та узагальнення складних розділів курсу, що висвітлюється в основному на проблемному рівні.

Лабораторні і практичні заняття призначені для наочної демонстрації практичного використання вивченого матеріалу та отримання навичок розв'язку технічних задач електрозв'язку.

Самостійна робота студентів направлена на закріплення вивченого матеріалу та поглиблення знань з теорії електрозв'язку та організації роботи систем електрозв'язку.

Форми самостійної роботи студентів: вивчення лекційного матеріалу, робота з літературою, підготовка до лабораторних і практичних занять.

## 9. Методи контролю

При вивченні дисципліни передбачаються наступні форми контролю: контрольні роботи, які проводяться на лекціях, написання та захист реферату.

Підсумкова форма контролю – іспит. Іспит проходить у формі тестування.

Питання для іспиту у додатковому файлі інформаційного пакету дисципліни.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК16- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 12

## 10. Розподіл балів

Студент за час викладання дисципліни може набрати 100 балів. Ця кількість балів складається з оцінювання знань отриманих в результаті вивчення лекційного матеріалу, а також навичок отриманих на лабораторних і практичних роботах і вивченню матеріалу самостійного Розподіл балів показано в таблиці 1.

Таблиці 1. Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота	Максимальна кількість балів
<b>Змістовий модуль 1</b>	
Тема 1	2
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>2</b>
<b>Змістовий модуль 2</b>	
Тема 2	2
Тема 3	2
Практична робота 1	3
Лабораторна робота 1	3
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	<b>10</b>
<b>Змістовий модуль 3</b>	
Тема 4	2
Тема 5	2
Практична робота 2	3
Лабораторна робота 2	3
<b>Разом за змістовий модуль 3</b>	<b>10</b>
<b>Змістовий модуль 4</b>	
Тема 6	2
Тема 7	2
Практична робота 3	3
Практична робота 4	3
Лабораторна робота 3	3
<b>Разом за змістовий модуль 4</b>	<b>13</b>
<b>Змістовий модуль 5</b>	
Тема 8	2
Лабораторна робота 4	3
<b>Разом за змістовий модуль 5</b>	<b>5</b>
<b>Змістовий модуль 6</b>	
Тема 9	2
Тема 10	2

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК16- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 13

Практична робота 5	3
Практична робота 6	3
Лабораторна робота 5	3
<b>Разом за змістовий модуль 6</b>	<b>13</b>
<b>Змістовий модуль 7</b>	
Тема 11	2
Тема 12	2
Практична робота 7	3
Практична робота 8	3
Лабораторна робота 6	3
<b>Разом за змістовий модуль 7</b>	<b>13</b>
<b>Змістовий модуль 8</b>	
Тема 13	2
Практична робота 9	3
Практична робота 10	3
<b>Разом за змістовий модуль 8</b>	<b>8</b>
<b>Змістовий модуль 9</b>	
Тема 14	2
Тема 15	2
Практична робота 11	3
Практична робота 12	4
Лабораторна робота 7	3
<b>Разом за змістовий модуль 9</b>	<b>14</b>
<b>Змістовий модуль 10</b>	
Тема 16	2
Практична робота 13	4
Практична робота 14	3
Лабораторна робота 8	3
<b>Разом за змістовий модуль 10</b>	<b>12</b>
<b>Разом</b>	<b>100</b>

### Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63
FX	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F		Не зараховано	0-34

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК16- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 14

## 11. Рекомендована література

### *Основна література*

1. Гусєв О. Ю., Конахович Г. Ф., Корнієнко В. І., Кузнецов Г. В., Пузиренко О. Ю. Теорія електричного зв'язку: Навч. посібник. — Львів: Магнолія 2017. — 364 с.
2. Бортник Г.Г., Бортник С.Г., Стальченко О.В. Основи теорії багатоканального зв'язку: Навчальний посібник. – В.: ВНТУ, 2010.
3. Бортник Г.Г. Цифрова обробка сигналів: навчальний посібник / В.М.Кичак, Г.Г. Бортник – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006.
4. Кузьмин І.В., Троцишин І.В., Кедрус В.А. Основи теорії інформації та кодування: Підручник для вузів. –Хмельницький.: ХНУ, 2009.
5. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Теорія електричного зв'язку: Підручник для ВНЗ за ред. В.К. Стеклова. – К.: Техніка, 2006. – 552 с.

### *Допоміжна література*

1. Бортник Г.Г., Кичак В.М. Основи теорії передачі інформації: Навчальний посібник. – В.: ВДТУ, 2002.
2. Бортник Г.Г. Основи теорії передачі інформації. Лабораторний практикум. – В.: ВДТУ, 1999.
3. Жураковський Ю.П., Полтораєк В.П. Теорія інформації та кодування: Підручник для вузів. – К.: Вища школа, 2001.
4. Теория электрической связи: учебник для вузов / [А.Г. Зюко, Д.Д. Кловский, В.И. Коржик, М.В. Назаров]; под ред. Д.Д. Кловского. – М.: Радио и связь, 1998. – 432 с.
5. Панфілов І.П. Теорія електричного зв'язку: підручник для вузів першого та другого рівнів акредитації / Панфілов І.П., Дирда В.Ю., Капацін А.В. – К.: Техніка, 1998. – 328 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК16- 2023
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 15 / 15</i>

- 6.Конахович Г.Ф. Системи радіозв'язку. Навчальний посібник. – К.: НАУ, 2004– 311с. Режим доступу:<http://tks.nau.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/Konahovych-Georgij-Fylymonovych-Systemy-zvyazku.pdf>
- 7.Гусєв О.Ю. Теорія електричного зв'язку /О.Ю.Гусєв, Г.Ф.Конахович, В.І.Корнієнко, Г.В.Кузнецов, О.Ю.Пузиренко //Навчальний посібник.—Львів: Магнолія 2006, 2010. — 331 с.Режим доступу: <http://tks.nau.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/TEORIYA-ELEKTRYCHNOGO-ZVYAZKU.pdf>

## **12. Інформаційні ресурси в Інтернеті**

1. Пакет прикладних математичних програм Scilab, Режим доступу: <https://www.scilab.org>.
2. Освітній портал Житомирської політехніки, Режим доступу: <https://learn.ztu.edu.ua/>