

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/ М /ВК2.4-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1 Арк 13 / 1

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету  
інформаційно-комп'ютерних  
технологій

28 серпня 2024 р., протокол № 8

Голова Вченої ради

  
Тетяна НІКІТЧУК



## РОБОЧА ПРОГРАМА


вибіркової навчальної дисципліни

«Основи теорії побудови пристроїв контролю РЧР»

Схвалено на засіданні кафедри  
комп'ютерних технологій у  
медицині та телекомунікаціях

26 серпня 2024 р., протокол №8

Завідувач кафедри

  
Владислав ЧУХОВ

Розробник: к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікація ЦИПОРЕНКО Валентин

Житомир  
2024 – 2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/ М /ВК2.4-1-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 13 / 2</i>

Робоча програма вибіркової навчальної дисципліни «Основи теорії побудови пристроїв контролю РЧР» затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп'ютерних технологій від 28 серпня 2024 р., протокол № 8.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/ М /ВК2.4-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 13 / 3

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Вибіркова	
Модулів – 1	Лекції	
	32 год.	6 год.
Змістових модулів – 2	Практичні	
	32 год.	6 год.
Загальна кількість годин – 120	Лабораторні	
	__ год.	__ год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи – 3,5	Самостійна робота	
	56 год.	108 год.
	Вид контролю: Залік	

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

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

для заочної форми навчання 10 % аудиторних занять, 90 % 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- 05.02/2/172.00.1/ М /ВК2.4-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1 Арк 13 / 4

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою навчальної дисципліни** є освоєння студентами теоретичних основ функціонування, принципів та методів аналізу і синтезу, методів та технологій проектування сучасних пристроїв та систем радіомоніторингу. Дані методи широко застосовуються в сучасній радіоелектронній апаратурі різного призначення на різних рівнях складності, таких, наприклад, як системи авто супроводу цілі радіолокації, системи автоматичного регулювання підсилення та частоти у радіоприймачах, пристрої стабілізації та синхронізації частоти і фази коливань у радіопередавачах, тощо.

**Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

- здійснювати структурний аналіз оптимальних пристроїв радіоконтролю;
- проводити оцінку перешкодостійкості алгоритмів обробки;
- проводити аналіз ефективності функціонування пристроїв радіоконтролю для заданої електромагнітної обстановки;
- застосовувати сучасні програмні продукти для моделювання алгоритмів обробки радіосигналів та інформації;
- проектування, синтезу пристроїв контролю із заданими характеристиками;
- контроль характеристик і експериментальних досліджень пристроїв радіоконтролю.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію;

- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;

- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;

- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/ М /ВК2.4-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 13 / 5

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### МОДУЛЬ 1

#### Змістовий модуль 1. Принципи побудови систем контролю РЧР.

**Тема 1. Основні задачі та проблеми електромагнітної сумісності. Класифікація методів та засобів радіоконтролю.** Концептуальні задачі служби радіоконтролю. Принципи побудови системи радіоконтролю та станцій. Основи теорії пошуку. Особливості вимірювань та основні параметри пристроїв радіоконтролю.

**Тема 2. Основи теорії побудови пристроїв пошуку.** Методи пошуку радіовипромінювань. Основні характеристики панорамних пристроїв радіоконтролю. Методи підвищення показників панорамних пристроїв послідовного аналізу. Методи підвищення показників панорамних пристроїв паралельного аналізу. Перспективні наземні та супутникові цифрові методи та технології радіомоніторингу. SDR засоби та технології радіомоніторингу в телекомунікаціях.

**Змістовий модуль 2. Основи теорії побудови радіопеленгаторів та систем місцевизначення джерел радіовипромінювання.**

**Тема 3. Принципи радіопеленгації та місцевизначення.** Антенно-фідерні пристрої радіопеленгаторів. Амплітудні автоматичні радіопеленгатори. Фазові автоматичні радіопеленгатори. Кореляційні та доплерівські радіопеленгатори. Сучасні станції та комплекси радіопеленгування і місце визначення джерел радіовипромінювання. Мобільні засоби радіомоніторингу.

**Тема 4. Основи теорії побудови радіопеленгаторів з великою базою.** Побудова радіопеленгаторів з великою базою. Побудова пристроїв пошуку по затримці. Амплітудні автоматичні радіопеленгатори. Цифрові кореляційні радіопеленгатори з антенною решіткою. Методи синтезу та аналізу пристроїв контролю радіочастотного ресурсу. Методи визначення місцезнаходження джерел радіовипромінювання. Сучасні пристрої та комплекси радіоконтролю.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/ М /ВК2.4-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 13 / 6

#### 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>Модуль 1</b>								
<b>Змістовий модуль 1. Принципи побудови систем контролю РЧР</b>								
Тема 1. Основні задачі та проблеми електромагнітної сумісності. Класифікація методів та засобів радіоконтролю.		8	8	14		2	2	26
Тема 2. Основи теорії побудови пристроїв пошуку.		8	8	14		2	2	26
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>52</b>
<b>Змістовий модуль 2. Основи теорії побудови радіопеленгаторів з малою базою</b>								
Тема 3. Основи теорії побудови пристроїв пошуку.		8	8	14				28
Тема 4. Основи теорії побудови радіопеленгаторів з великою базою.		8	8	14		2	2	28
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>56</b>
<b>ВСЬОГО</b>	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>56</b>	<b>120</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>108</b>

#### 5. Тематики практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Дослідження пошукового приймача послідовного аналізу	4	2
2	Дослідження пошукового приймача паралельного аналізу	4	
3	Дослідження фазового пеленгатора	4	2
4	Дослідження пошукового приймача матричного аналізу	4	2
5	Дослідження функціонування цифрового пристрою контролю РЧР	4	
6	Дослідження характеристик цифрових пристроїв контролю РЧР	4	
7	Дослідження характеристик SDR засобу радіомоніторингу	4	
8	Дослідження цифрового пеленгатора з антенною решіткою	4	
<b>РАЗОМ</b>		<b>32</b>	<b>6</b>

#### 6. Завдання для самостійної роботи

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/ М /ВК2.4-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 13 / 7

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
<b>Модуль 1</b>			
<b>Змістовий модуль 1. Принципи побудови систем контролю РЧР</b>			
1	<b>Основні задачі та проблеми електромагнітної сумісності. Класифікація методів та засобів радіоконтролю.</b> Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до КР. Особливості вимірювань та основні параметри пристроїв радіоконтролю. Перспективні методи та технології радіомоніторингу в телекомунікація.	14	26
2	<b>Основи теорії побудови пристроїв пошуку.</b> Методи та засоби пошуку джерел радіовипромінювань по частоті, простору, часу. Методи вимірювань часових та частотних параметрів радіовипромінювань. SDR засоби та технології радіомоніторингу. Стаціонарні та портативні засоби радіомоніторингу.	14	26
<b>Змістовий модуль 2. Основи теорії побудови радіопеленгаторів та систем місцевизначення джерел радіовипромінювання.</b>			
3	<b>Принципи радіопеленгації.</b> Кореляційні та доплерівські радіопеленгатори. Методи визначення місцезнаходження джерел радіовипромінювання. Сучасні пристрої радіоконтролю, їх побудова та характеристики. Портативні засоби пеленгування та місце визначення джерел радіовипромінювань.	14	28
4	<b>Основи теорії побудови радіопеленгаторів з великою базою.</b> Побудова та характеристики фазових пеленгаторів з великою базою. Використання антенних решіток в сучасних засобах радіопеленгування. Цифрові технології та комплекси радіомоніторингу рухомих джерел радіовипромінювань. Методи радіомоніторингу в системах інформаційної безпеки. Методи синтезу засобів аналізу характеристик та ідентифікації джерел радіовипромінювань.	14	28
<b>РАЗОМ</b>		<b>56</b>	<b>108</b>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/ М/ВК2.4-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 13 / 8

## 7. Індивідуальні завдання

Не передбачено.

## 8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- Вербальні методи (лекція, пояснення)
- Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів);
- Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)
- Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей).

## 9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

- Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання.
- Експрес-тестування.
- Перевірка виконання та захист лабораторних робіт.
- Перевірка виконання завдань модульного контролю.
- Залік.

## 10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни або наприкінці семестру. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Процедура складання заліку визначена у Положенні про



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/ М/ВК2.4-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 13 / 9

організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

### Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань поточного контролю	100	100
<b>Підсумкова семестрова оцінка</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	100	100
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань		
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали):		
1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах	20	20
2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій	20	20
3. Інші види робіт (отримання сертифікатів за проходження курсів за темами, що стосуються дисципліни)	20	20
<b>Разом за виконання завдань поточного контролю</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Відповіді (виступи) на заняттях	10	
Участь у дискусії		
Виконання тестових завдань	50	50
Виконання та захист практичних завдань, вправ, кейсів		
Виконання та захист лабораторних робіт	40	50
...		
<b>Разом за виконання завдань під час навчальних занять</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/ М/ВК2.4-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 13 / 10

шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum(P_i \times BK_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

де  $P_{\text{НЗ}}$  – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

$P_i$  – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання  $i$ -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

$BK_i$  – ваговий коефіцієнт за виконання  $i$ -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{НЗ}}$  – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Якщо здобувач вищої освіти набрав за поточний контроль 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі заліку. За складання заліку здобувач вищої освіти може набрати 100 балів. Семестрова оцінка з навчальної дисципліни формується за результатами підсумкового контролю.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі заліку, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 50 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 35–49 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 34 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/ М /ВК2.4-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1 Арк 13 / 11

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

### **Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті**

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

### **Шкала оцінювання**

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Зараховано	90-100
B	Зараховано	82-89
C		74-81
D	Зараховано	64-73
E		60-63
FX	Не зараховано	35-59
F	Не зараховано	0-34

## **11. Глосарій**

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Радіочастотний спектр	Radio Frequency Spectrum
2	Моніторинг радіочастот	Radio Frequency Monitoring

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/ М/ВК2.4-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 13 / 12

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
3	Радіочастотний контроль	Radio Frequency Control
4	Смуга пропускання	Bandwidth
5	Частотний діапазон	Frequency Range
6	Антенa	Antenna
7	Радіопередавач	Radio Transmitter
8	Радіоприймач	Radio Receiver
9	Модуляція	Modulation
10	Демодуляція	Demodulation
11	Смуга частот	Frequency Band
12	Інтерференція	Interference
13	Електромагнітна сумісність	Electromagnetic Compatibility
14	Радіочастотний аналізатор	Radio Frequency Analyzer
15	Спектральний аналіз	Spectral Analysis
16	Радіочастотний фільтр	Radio Frequency Filter
17	Радіочастотний генератор	Radio Frequency Generator
18	Радіочастотний підсилювач	Radio Frequency Amplifier
19	Радіочастотний детектор	Radio Frequency Detector
20	Радіочастотний інтерфейс	Radio Frequency Interface
21	Радіочастотний монітор	Radio Frequency Monitor
22	Радіочастотний сенсор	Radio Frequency Sensor
23	Радіочастотний сигнал	Radio Frequency Signal
24	Радіочастотний шум	Radio Frequency Noise
25	Радіочастотний спектрометр	Radio Frequency Spectrometer

## 12. Рекомендована література

### Основна література

1. Шолохов С.М., Самборський І.І., Вакуленко О.В., Ніколаєнко Б.А. Завадозахист радіоелектронних засобів. Частина 1. Основи завадозахисту систем зв'язку: навчальний посібник. Київ: ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 210 с.

2. Основи та методи цифрової обробки сигналів: від теорії до практики: навч. посібник / Ушенко Ю.О., М.С. Гавриляк, М.В. Талах, В.В. Дворжак. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича. – 2021. – 308 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/ М/ВК2.4-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1 Арк 13 / 13

3. Rembovsky A.M., Ashikhmin A.V., Kozmin V.A. Radio monitoring. Springer, 2019. – 467 p.

4. Засоби радіопротидії в інформаційно-телекомунікаційних системах. Електронний навчальний посібник. Браїловський В. В., Рождественська М. Г., Гресь О. В., Косован Г. В. Чернівці Чернівецький нац. ун-т, 2021. – 129 с.

### *Допоміжна література*

1. Ніколаєнко Б.А., Пелешок Є.В. Сучасні супутникові системи зв'язку: навч. посібник. К.: ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 146 с.

### **13. Інформаційні ресурси в Інтернеті**

1. <https://www.tehencom.com/Categories/Radiomonitoring/Radiomonitoring-e.htm>

2. [https://www.rohde-schwarz.com/products/aerospace-defense-security/radiomonitoring\\_254745.html](https://www.rohde-schwarz.com/products/aerospace-defense-security/radiomonitoring_254745.html)