

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Волинський національний університет імені Лесі Українки**  
**Факультет інформаційних технологій і математики**  
**Кафедра комп'ютерних наук та кібербезпеки**

**СИЛАБУС**

**нормативного освітнього компонента**  
**ЗАСОБИ ПРИЙМАННЯ, ПЕРЕДАВАННЯ ТА ОБРОБКИ СИГНАЛІВ В**  
**СИСТЕМАХ ТЕХНІЧНОГО ЗАХИСТУ**

**Підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**  
**Спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації**  
**Освітньо-професійної програми Кібербезпека та захист інформації**

Луцьк 2023

**Силабус нормативного освітнього компонента «Засоби приймання, передавання та обробки сигналів в системах технічного захисту»** підготовки бакалавра, галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації, за освітньою програмою Кібербезпека та захист інформації.

**Розробник:** Новосад Олексій Володимирович, доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки, к. ф.-м. н.

**Погоджено**

Гарант освітньо-професійної програми:



Глинчук Л.Я.

**Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки**

протокол № 2 від 28.09.2023 р.

Завідувач

кафедри:



Гришанович Т. О.

## I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	Галузь знань 12 Інформаційні технології, спеціальність 125 Кібербезпека та захист інформації, освітньо-професійна програма Кібербезпека та захист інформації освітній рівень бакалавр.	Нормативна
Кількість годин/кредитів 120/4		Рік навчання 3
		Семестр 6-й
ІНДЗ: немає		Лекції 30 год.
		Практичні роботи 30
		Самостійна робота 52 год.
		Консультації 8 год.
	Форма контролю: екзамен	
Мова викладання	Українська	

## II. Інформація про викладача

ППП: Новосад Олексій Володимирович

Науковий ступінь: кандидат фіз.-мат. наук

Вчене звання: доцент

Посада: доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки

Контактна інформація: тел. 0669348463, e-mail: novosad.oleksiy@vnu.edu.ua

Дні занять: <http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi>

## III. Опис освітнього компонента

### 1. Анотація освітнього компонента

Освітній компонент «Засоби приймання, передавання та обробки сигналів в системах технічного захисту» в системі підготовки здобувачів освіти бакалаврського рівня спеціальності 125 «Кібербезпека» належить до освітніх компонентів циклу професійної підготовки. Даний освітній компонент дозволяє опанувати фундаментальні поняття теорії та методології сучасних основ приймання, передавання та обробки аналогових та цифрових сигналів, дозволяє сформулювати науковий світогляд здобувачів освіти.

### 2. Мета і завдання освітнього компонента

Метою освітнього компонента «Засоби приймання, передавання та обробки сигналів в системах технічного захисту» є набуття здобувачами освіти базових знань з методів обробки аналогових та цифрових сигналів, з сучасних систем передачі сигналів та систем приймання інформаційних сигналів, формування навичок практичного аналізу засобів приймання, передавання та обробки сигналів в системах технічного захисту, їх

дослідження та моделювання, а також використовувати це все для створення й експлуатації сучасних інформаційно-комунікаційних засобів.

Основним **завданням** освітнього компонента є вивчення здобувачами освіти систем електричного зв'язку, систем передачі інформації оптичного діапазону, аналогових та цифрових інформаційних систем оптичного діапазону, основних пристроїв приймання інформації, цифрових методів обробки сигналів та електронних систем, у яких це реалізовується.

### **3. Результати навчання (компетентності)**

#### ***Загальні компетентності***

**ЗК 1.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК 2.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

**ЗК 4.** Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням.

**ЗК 5.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.

#### ***Фахові компетентності***

**ФК 2.** Здатність до використання інформаційно-комунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної безпеки.

**ФК 3.** Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

**ФК 6.** Здатність відновлювати штатне функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем після реалізації загроз, здійснення кібератак, збоїв та відмов різних класів та походження.

**ФК 11.** Здатність виконувати моніторинг процесів функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.

#### ***Програмні результати навчання***

**ПРН 3.** Використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для ефективного рішення спеціалізованих задач професійної діяльності.

**ПРН 4.** Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов, відповідати за прийняті рішення.

**ПРН 6.** Критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у навчанні та професійній діяльності.

**ПРН 10.** Виконувати аналіз та декомпозицію інформаційно-телекомунікаційних систем.

**ПРН 11.** Виконувати аналіз зв'язків між інформаційними процесами на віддалених обчислювальних системах.

**ПРН 17.** Забезпечувати процеси захисту та функціонування інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі практик, навичок та знань, щодо структурних (структурно-логічних) схем, топології мережі, сучасних архітектур та моделей захисту електронних інформаційних ресурсів з відображенням взаємозв'язків та інформаційних потоків, процесів для внутрішніх і віддалених компонент.

**ПРН 27.** Вирішувати задачі захисту потоків даних в інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

**ПРН 29.** Здійснювати оцінювання можливості реалізації потенційних загроз інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах та ефективності використання комплексів засобів захисту в умовах реалізації загроз різних класів.

**ПРН 36.** Виявляти небезпечні сигнали технічних засобів.

**ПРН 37.** Вимірювати параметри небезпечних та заводових сигналів під час інструментального контролю процесів захисту інформації та визначати ефективність захисту інформації від витоку технічними каналами відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації.

**ПРН 38.** Інтерпретувати результати проведення спеціальних вимірювань з використанням технічних засобів, контролю характеристик інформаційно-телекомунікаційних систем відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації.

**ПРН 49.** Забезпечувати належне функціонування системи моніторингу інформаційних ресурсів і процесів в інформаційно-телекомунікаційних системах.

#### 4. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Пр. роб.	Сам. роб.	Конс.	Форма контр./ Бали
<b>Змістовий модуль 1. Приймання та обробка сигналів</b>						
Тема 1. Основи теорії прийому сигналів. Додетекторні тракти.	8	2	2	3	1	T/2, P3/2
Тема 2. Основні типи приймальних пристроїв.	8	2	2	4		T/2, P3/2
Тема 3. Цифрова обробка сигналів при декількох швидкостях. Завадостійкість прийому дискретних сигналів.	8	2	2	3	1	T/2, P3/2
Тема 4. Проектування цифрових фільтрів.	8	2	2	4		T/2, P3/2
Тема 5. Опрацювання мовних сигналів. Засоби та методи вимірювання параметрів сигналів.	8	2	2	3	1	T/2, P3/2
Тема 6. Обробка нерухомих зображень	8	2	2	4		T/2, P3/2
Тема 7. Організація цифрових сигнальних процесорів.	8	2	2	3	1	T/2, P3/2
Тема 8. Реалізація алгоритмів опрацювання сигналів на нейропроцесорах.	8	2	2	4		T/2, P3/2
Тема 9. Діагностика і контроль процесорів і систем опрацювання сигналів.	8	2	2	4		T/2, P3/2
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>36</b>
<b>Змістовий модуль 2. Системи передавання сигналів</b>						
Тема 10. Системи електричного зв'язку. Визначення небезпечних сигналів технічних засобів. Завадостійкість передачі неперервних сигналів.	8	2	2	3	1	T/2, P3/2
Тема 11. Канали і мережі електричного зв'язку. Теорія багатоканальної передачі інформації. Захист потоків даних в	8	2	2	4		T/2, P3/2

інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних системах.						
Тема 12. Загальні принципи побудови систем передачі оптичного діапазону.	8	2	2	3	1	T/2, P3/2
Тема 13. Оптичні хвилеводи.	8	2	2	3	1	T/2, P3/2
Тема 14. Аналогові та цифрові інформаційні системи оптичного діапазону.	8	2	2	3	1	T/2, P3/2
Тема 15. Регенерація сигналів в волоконно-оптичних лініях зв'язку.	8	2	2	4		T/2, P3/2
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>24</b>
<b>Види підсумкових робіт</b>						<b>Бал</b>
Модульна контрольна робота 1						36
Модульна контрольна робота 2						24
<b>Всього годин / Балів</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>52</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

Форма контролю\*: ДС–дискусія, ДБ–дебати, Т–тести, ТР–тренінг, РЗ/К–розв’язування задач/кейсів, ІНДЗ/ІРС–індивідуальне завдання/індивідуальна робота студента, ЛР - лабораторна робота РМГ–робота в малих групах, МКР/КР–модульна контрольна робота/контрольна робота.

### 5. Самостійна робота

Самостійна робота здобувачів освіти включає в себе:

Опрацювання лекційного матеріалу - 15 год. Перевірка здійснюється під час практичних занять та оцінюється при виставленні оцінки за змістовий модуль.

Підготовка до практичних робіт - 15 год. Перевірка здійснюється під час практичних занять.

Систематизація вивченого матеріалу перед модульними контрольними роботами - 10 год. Перевірка здійснюється під час контрольних заходів.

Вивчення тем, що не розглядаються в курсі лекцій - 12 год. Перевірка здійснюється під час модульних контрольних заходів і оцінюється відповідною кількістю балів.

### Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Стійкість підсилювачів радіочастоти.	2
2	Заходи послаблення завад побічних каналів прийому.	2
3	Преселектори.	2
4	Завадостійкість передачі неперервних сигналів.	2
5	Стабілізація частоти в приймачах сигналів.	2
6	Основні типи інформаційних систем оптичного діапазону.	2
<b>Разом</b>		<b>12</b>

### 6. Політика оцінювання

Відвідування лекцій та відсутність на них здобувачів вищої освіти не оцінюється. Однак, рекомендується здобувачам освіти відвідувати лекційні заняття, оскільки на них докладно викладається теоретичний матеріал та розвиваються практичні навички, необхідні для успішного завершення курсу. Система оцінювання даного освітнього компонента орієнтована на отримання балів за активність здобувача вищої освіти, а також

виконання ним завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

*Політика щодо дедлайнів та перескладання.* Робота вважається виконаною вчасно, якщо викладач отримав звіт з її виконання не пізніше кінця доби наступної лабораторної чи практичної роботи. У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Контрольні заходи впродовж навчання реалізуються двома модульними контрольними роботами ( які оцінюються 36 балами та 24 балами).

Роботи, які містять плагіат оцінюються нульовим балом. Під час виконання практичних робіт, підсумкових робіт та інших видів навчальної діяльності здобувач вищої освіти повинен дотримуватися правил академічної доброчесності. Правила академічної доброчесності описані у статті 42 Закону України Про Освіту (<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18#Text>) та у Кодексі академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки ([http://ra.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/Academ\\_Dobr\\_Code.docx](http://ra.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/Academ_Dobr_Code.docx) ).

Здобувач вищої освіти має право оскаржити результати оцінювання його діяльності шляхом написання листа на ім'я декана факультету, у якому аргументовано вказано з яким значенням оцінки його діяльності він не погоджується.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 11 вересня 2020 року здобувачу вищої освіти можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

У даному курсі передбачено заохочувальні бали за наукову діяльність здобувача освіти, які становлять у сумі не більше 10 балів. За публікацію тез доповідей на конференції додатково нараховується 3 бали, за публікацію статті у фаховому виданні 7 балів.

## **7. Підсумковий контроль**

У процесі вивчення дисципліни використовуються такі методи оцінювання навчальної роботи здобувача вищої освіти:

- поточне тестування та опитування;
- розв'язування практичних задач;
- модульні контрольні роботи;
- питання на екзамен.

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням модульних контрольних робіт, підготовлених викладачем.

*Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з курсу визначається так:*

- кількість балів за поточне оцінювання (практичні роботи) – 40 балів;
- модульний контроль – 60 балів (модульна контрольна робота 1 – 36 балів та модульна контрольна робота 2 – 24 балів).

Модульний контроль/іспит проводяться у письмовій формі. Білет містить завдання різної складності із зазначенням кількості балів за кожне завдання. Після перевірки здобувач освіти отримує роботу із зауваженнями викладача та підсумковою оцінкою.

За згодою здобувача освіти підсумкова семестрова оцінка виставляється без складання іспиту за результатами поточного і модульного контролю у випадку, якщо він успішно виконав усі завдання, передбачені силабусом, і набрав при цьому не менше, як 75 балів.

У випадку незадовільної підсумкової семестрової оцінки або за бажанням підвищити рейтинг, здобувач складає іспит у формі тестового контролю. У цьому випадку на іспит виноситься 60 балів, а бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Остаточна кількість балів буде рівна сумі балів, набраних здобувачем освіти за поточне оцінювання, та кількості балів, набраних на іспиті.

### **Перелік питань на екзамен**

1. Загальні відомості про пристрої прийому та обробки сигналів.
2. Основні характеристики пристроїв приймання та обробки сигналів.
3. Функціональні схеми пристроїв приймання та обробки сигналів.
4. Функціональні вузли лінійного тракту приймальних пристроїв.
5. Розрахунок вузлів лінійного тракту.
6. Коефіцієнт шуму та чутливість приймача.
7. Вибірковість приймачів.
8. Тракт проміжної частоти.
9. Вибір проміжних частот.
10. Перетворювачі частот.
11. Автоматичне регулювання в приймачах.
12. Стабілізація частоти в приймачах.
13. Системи, канали і мережі зв'язку.
14. Завади і спотворення в каналі .
15. Кодування і модуляція.
16. Завадостійкість прийому дискретних сигналів.
17. Засоби та методи вимірювання параметрів сигналів.
18. Завадостійкість передачі неперервних сигналів.
19. Захист потоків даних в інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних системах.
20. Демодуляція і декодування.
21. Основні характеристики систем зв'язку.
22. Загальні відомості про канали зв'язку.
23. Фільтрація у фізичних системах (каналах зв'язку).
24. Проходження сигналів через канали із детермінованими характеристиками.
25. Проходження сигналів через випадкові канали зв'язку.
26. Математичні моделі каналів зв'язку.
27. Рівняння стану.
28. Загальна схема передачі інформаційного сигналу у систем оптичного діапазону.
29. Фізичні основи функціонування волоконно-оптичних ліній передачі.
30. Типи та будова оптичних хвилеводів та кабелів.
31. Монтаж та з'єднання оптичних волокон при будівництві ліній інформаційних систем оптичного діапазону.
32. Комутаційні елементи ліній інформаційних систем оптичного діапазону.
33. Дослідження оптоволоконної лінії передачі.
34. Вивчення методів з'єднання ВОЛЗ.



35. Структурна схема та принципи формування передавання та обробки інформативного сигналу у аналогових ліній інформаційних систем оптичного діапазону.
36. Схема та принципи формування передавання та обробки інформативного сигналу у цифрових ліній інформаційних систем оптичного діапазону.
37. Цифрові оптичні коди, типи та класифікація.
38. Плезіохронна цифрова ієрархія ліній інформаційних систем оптичного діапазону. (PDH).
39. Синхронна цифрова ієрархія ліній інформаційних систем оптичного діапазону (SDH).
40. Принципи формування та апаратура оптичних регенераційних пунктів.
41. Розрахунок ділянки регенерації, енергетичного потенціалу, дисперсії, швидкості передавання інформативного сигналу ліній інформаційних систем оптичного діапазону.
42. Цифрова обробка сигналів при декількох швидкостях.
43. Проектування цифрових фільтрів.
44. Опрацювання мовних сигналів.
45. Засоби та методи вимірювання параметрів сигналів.
46. Обробка нерухомих зображень.
47. Організація цифрових сигнальних процесорів.
48. Реалізація алгоритмів опрацювання сигналів на нейропроцесорах.
49. Діагностика і контроль процесорів і систем опрацювання сигналів.

#### **Шкала оцінювання знань здобувачів освіти**

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано
60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	необхідне перескладання

#### **8. Рекомендована література**

1. Гайдук О. В. та ін. Радіотелекомунікаційні технології: Радіопередавальні та радіоприймальні пристрої. Ніжин: ТОВ “Видавництво “АспектПоліграф”, 2007. 320 с.
2. Кичак В. М., Шинкарук О. М., Г. Г. Бортник, Чесановський І. І., Стальченко О. В. Телекомунікаційні системи передачі : підручник. Хмельницький : Видавництво НАДПСУ, 2016. 424 с.
3. Ткачук В. М., Цирульник С. М., Петренко Т. А., Барановська Т. П., Радіопередавальні пристрої: навчальний посібник. Вінниця : 2015. 188 с.
4. Шинкарук О.М., Правда В.І., Бойко Ю.М. Приймання та оброблення сигналів: навч. Посібник. Хмельницький: ХНУ, 2013.
5. Осадчук В.С., Осадчук О.В. Волоконно-оптичні системи передачі. Навчальний посібник Вінниця: ВНТУ, 2005. 225 с.

6. Бойко Ю.М. Теоретичні аспекти підвищення завадостійкості й ефективності обробки сигналів в радіотехнічних пристроях та засобах телекомунікаційних систем за наявності завад: монографія. Ю. М. Бойко, В.А. Дружинін, С. В. Толюпа. Київ : Логос, 2018. 227 с.
7. Швачич Г.Г., Толстой В.В., Петречук Л.М., Іващенко Ю.С., Гуляєва О.А., Соболенко О.В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2017. –230 с.
8. Про радіочастотний ресурс України: закон України від 24.06.2004 р. № 1876-IV із змінами та доповненнями.
9. ДСТУ 4184:2003. Радіостанції з кутовою модуляцією суходільної рухомої служби. Класифікація. Загальні технічні вимоги. Методи вимірювання. Київ, 2003. 50 с.
10. Сукачев Е. А. Стільникові мережі радіозв'язку з рухомими об'єктами. Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2013. 256 с.
11. Конахович Г. Ф. Системи радіозв'язку. Київ: НАУ, 2011. 311 с.
12. Смирнов В. П. Засоби приймання і оброблення інформації. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 75 с.
13. Єлізаренко А. О. Перспективні напрямки розвитку мереж технологічного радіозв'язку на залізничному транспорті. Харків: УкрДАЗТ, 2019. 53 с.
14. Цмоць І.Г. Інформаційні технології та спеціалізовані засоби обробки сигналів і зображень у реальному часі.: Монографія. Львів: 2005. 227 с.