



Кафедра безпеки інформації та телекомунікацій

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Декан ФІТ

Удовик І.М.

«30» серпня 2024р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Сучасні методи обробки інформації»

Галузь знань .....	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність .....	172 Електронні комунікації та радіотехніка
Рівень вищої освіти.....	Другий (магістерський)
Освітньо-професійна програма	Телекомунікації та радіотехніка
Статус .....	обов'язкова
Загальний обсяг .....	10 кредитів ЄКТС (300 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Термін викладання .....	1-й, 2-й семестри (1-4 чверті)
Мова викладання .....	українська

Викладачі: проф. Степанов М.М., зав. каф. Корнієнко В.І., доц. Герасіна О.В.

Пролонговано: на 20 25 / 26 н.р. (підпис, ПІБ, дата) Корнієнко В.І. 29.08.25

на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ н.р. (підпис, ПІБ, дата) « \_\_\_ » \_\_\_ 20 \_\_\_ р.

Дніпро  
НТУ «ДПУ»  
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні методи обробки інформації» для магістрів освітньо-професійної програми «Телекомунікації та радіотехніка» спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. БІТ – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 12 с.

Розробники:

- Степанов Михайло Миколайович, професор кафедри безпеки інформації та телекомунікацій, доктор технічних наук, старший науковий співробітник;
- Корнієнко Валерій Іванович, завідувач кафедри безпеки інформації та телекомунікацій, доктор технічних наук, професор;
- Герасіна Олександра Володимирівна, доцентка кафедри безпеки інформації та телекомунікацій, кандидат технічних наук, доцент

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка (протокол № 1 від 30.08.2024).

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	5
4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
5 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	6
5.1 Шкали .....	6
5.2 Засоби та процедури.....	7
5.3 Критерії.....	8
6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	11
7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	11

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Телекомунікації та радіотехніка» Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф2 «Сучасні методи обробки інформації» віднесено такі результати навчання:

РН6	Ефективно працювати з комп'ютером, з його технічним та програмним забезпеченням (носіями інформації, базами даних, прикладними програмами тощо)
РН11	Застосовувати принципи функціонування систем автоматичного керування і регулювання в телекомунікаційних та радіотехнічних системах, алгоритмів їх адаптації за умов зміни обставин роботи
РН12	Обґрунтовувати методи побудови та оптимізації телекомунікаційних систем та мереж, радіорелейних та супутникових систем зв'язку, їх параметрів та характеристик, включаючи використання інтелектуальних методів моделювання процесів в інформаційно-телекомунікаційних системах критичної інфраструктури

**Мета дисципліни** – формування у студентів компетентностей щодо володіння сучасними комп'ютерними методами інтелектуальної обробки інформації, методами оптимізації структури, параметрів і характеристик телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також використання фрактальних самоподібних моделей процесів при комп'ютерному проектуванні та аналізі телекомунікаційних систем та мереж, включно об'єктів критичної інфраструктури.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
РН6	РН6-Ф2	Володіти комп'ютерними додатками, що реалізують сучасні методи інтелектуальної обробки інформації в телекомунікаційних та радіотехнічних системах та мережах.
РН11	РН11-Ф2	Володіти сучасними інтелектуальними методами оптимізації структури, параметрів і характеристик телекомунікаційних та радіотехнічних систем. Застосовувати нелінійні моделі процесів при інтелектуальній адаптації систем в умовах невизначеності їх стану.
РН12	РН12-Ф2	Використовувати сучасні фрактальні самоподібні моделі

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
		процесів при проектуванні та аналізі телекомунікаційних систем та мереж, зокрема об'єктів критичної інфраструктури, радіорелейних та супутникових систем зв'язку, їх параметрів та характеристик.

### 3 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		денна		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	180	77	103	14	166
практичні	120	64	56	12	108
лабораторні	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-
РАЗОМ	300	141	159	26	274

### 4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>180</b>
РН6.1-Ф2 РН11.1-Ф2	<b>1. Сучасні інтелектуальні методи обробки інформації</b>	90
	1.1. Основи технології штучних нейронних мереж.	
	1.2. Навчання нейронних мереж.	
	1.3. Архітектури нейронних мереж. Ефективність нейронних мереж	
	1.4. Нечіткі множини.	
	1.5. Нечіткі змінні та відношення. Системи нечіткого висновку.	
	1.6. Нечітка кластеризація. Ефективність систем з нечіткою логікою. Нейронечіткі мережі.	
	1.7. Біологічні передумови й загальна схема еволюційних алгоритмів. Генетичні алгоритми.	
	1.8. Еволюційна стратегія. Еволюційне програмування. Диференціальна еволюція. Метод групового урахування аргументів.	
	1.9. Алгоритми оптимізації роєм часток.	
	1.10. Мурашина оптимізація.	
	1.11. Оптимізація бджолиним роєм.	
РН6.1-Ф2 РН11.1-Ф2 РН12.1-Ф2	<b>2. Нелінійні моделі процесів та інтелектуальні методи в телекомунікаційних та радіотехнічних системах, зокрема об'єктів критичної інфраструктури</b>	90
	2.1 Моделювання нелінійних процесів та детермінований хаос.	
	2.2. Реконструкція моделей нелінійних динамічних систем.	
	2.3 Фрактальний аналіз. Розмірність систем	
	2.4. Фрактальний аналіз часових рядів	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	2.5. Частотно-часовий (вейвлет) аналіз	
	2.6. Адаптивне прогнозування сигналів та стану об'єктів.	
	2.7. Комплексна оцінка характеристик трафіку. Моделювання самоподібного трафіку	
	2.8. Мультифрактальний аналіз трафіку	
	2.9. Структурно-параметрична ідентифікація та прогнозування трафіку	
	2.10. Інтелектуальне прогнозування мовного сигналу в системі конфіденційного зв'язку	
	2.11. Нечітка маршрутизація пакетного трафіку з використанням мурашиного алгоритму навчання	
	2.12. Придушення шумів сигналів мобільного зв'язку з нейронечіткою ідентифікацією тракту передачі	
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>120</b>
РН6.1-Ф2 РН11.1-Ф2	<b>1. Основні напрямки досліджень в області штучного інтелекту</b>	60
	1.1. Моделі нейронів.	
	1.2. Нейромережева класифікація образів.	
	1.3. Навчання нейронних мереж методом зворотного поширення похибки.	
	1.4. Кластеризація даних засобами нечіткої логіки.	
РН6.1-Ф2 РН11.1-Ф2 РН12.1-Ф2	<b>2. Розрахунок структури інтелектуальної системи передавання та управління каналами передачі</b>	60
	2.1. Нейромережевий амплітудний детектор.	
	2.2. Прогнозуючий нечіткий фільтр	
	2.3. Вейвлет-перетворення векторних сигналів	
	2.4. Банки вейвлет-фільтрів	
	<b>РАЗОМ</b>	<b>300</b>

## 5 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентності відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### 5.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

*Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

<b>Рейтингова</b>	<b>Інституційна</b>
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

## **5.2 Засоби та процедури**

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, автономії та відповідальності студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам вищої освіти на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

### **Засоби діагностики та процедури оцінювання**

<b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>			<b>ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ</b>	
<b>навчальне заняття</b>	<b>засоби діагностики</b>	<b>процедури</b>	<b>засоби діагностики</b>	<b>процедури</b>
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	Комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР під час заліку (1-й семестр), екзамену (2-й семестр) за бажанням студента
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного завдання.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену (заліку) має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

### 5.3 Критерії

Реальні результати навчання здобувача вищої освіти ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача вищої освіти для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти.

#### *Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК*

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
– спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
<b>Уміння/навички</b>		
– спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; – здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; – здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
– зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> – правильна; – чиста; – ясна; – точна; – логічна; – виразна;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
навчаються	<ul style="list-style-type: none"> <li>– лаконічна.</li> </ul> <p><i>Комунікаційна стратегія:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>– наявність логічних власних суджень;</li> <li>– доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>– правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>– правильність відповідей на запитання;</li> <li>– доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>– здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>– використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul>	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69

## 6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання. Комп'ютерне та мультимедійне обладнання.  
Дистанційна платформа MS Teams.  
Спеціалізоване програмне забезпечення (Simulink).

## 7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### 7.1. Основні

1. Інтелектуальне моделювання нелінійних динамічних процесів у системах керування, кібербезпеки, телекомунікацій: підручник / В.І. Корнієнко, О.Ю. Гусев, О.В. Герасіна. – Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка». – Дніпро, НТУ «ДП», 2020. – 536 с.

2. Теорія систем управління: підручник / В.І. Корнієнко, О.Ю. Гусєв, О.В. Герасіна. – Міністерство освіти і науки України, Національний гірничий університет. – Дніпро, НГУ, 2017. – 497 с.

3. Гусєв О.Ю., Герасіна О.В., Корнієнко В.І., Нікольська О.І.. Основи теорії управління та адаптації: навч. посібн. - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. - 345 с. - ISBN 978-966-350-755-2.

4. Gusev O.Yu. Theory of adaptive filtration: tutorial / O.Yu.Gusev, V.M.Gorev, V.I.Kornienko; Ministry of Education and Science of Ukrain, National Technical University "Dnipro polytechnic".- Dnipro: NTU "DP", 2019.- 156 p.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Сучасні методи обробки інформації» для магістрів  
спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка

Розробники:  
Степанов Михайло Миколайович  
Корнієнко Валерій Іванович  
Герасіна Олександра Володимирівна

У редакції авторів

Видано  
у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» Свідоцтво  
про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004  
49005, м. Дніпро, просп. Дмитра Яворницького, 19

