

# НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА СИСТЕМ

### Силабус ДВА 6 «Методи та системи аналізу багатокомпонентних сигналів»

#### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти Третій (освітньо-науковий)

Галузь знань	F – інформаційні технології
Спеціальність	F3 – комп'ютерні науки
Освітньо-наукова програма	Інтелектуальні методи та засоби комп'ютерних наук
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	2-й рік підготовки, 4-й семестр
Обсяг дисципліни	3 кредити / 90 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Іспит
Розклад занять	2 години аудиторних занять/тиждень,
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Суровцев Ігор Вікторович, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу Контактна інформація: Email: <a href="mailto:igorsur52@gmail.com">igorsur52@gmail.com</a> , тел.: (067) 407 19 26
Розміщення курсу	<a href="https://aspirant.irtc.org.ua/silabusi/">https://aspirant.irtc.org.ua/silabusi/</a>

#### ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Методи та системи аналізу багатокомпонентних сигналів» належить до переліку дисциплін циклу професійної підготовки за вибором аспіранта. Вона забезпечує важливий аспект світогляду аспіранта та спрямована на формування вміння розробляти та використовувати в наукових дослідженнях сучасні комп'ютерні системи та інформаційні технології оброблення сигналів складної форми для розпізнавання та ідентифікації об'єктів за такими сигналами.

#### МЕТА, ЗАВДАННЯ, ПРИЗНАЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни «Методи та системи аналізу багатокомпонентних сигналів» є навчити аспіранта формулювати та вирішувати задачі аналізу та інтерпретації реальних сигналів, що породжуються технічними та екологічними об'єктами, використовувати корисні багатокомпонентні сигнали для розроблення інтелектуальних інформаційних технологій розпізнавання та ідентифікації об'єктів різного призначення, для визначення екологічного та технічного стану складних об'єктів, шукати власні шляхи вирішення

задачі, ефективно працювати з інформаційними джерелами, створювати нові знання за допомогою проведення оригінальних теоретичних та експериментальних досліджень, а також поліпшити навички усної і письмової комунікації у галузі, що вивчається.

*Пререквізити* - попередні вимоги до навчання за освітнім компонентом:

Знання, вміння, навички, якими повинен володіти здобувач, щоб приступити до вивчення дисципліни: знання з першого та другого рівня вищої освіти: знання та вміння за освітнім компонентом ЗП-2 «Аспірантські студії з комп'ютерних наук», а також: положення теорії ймовірності, методи математичної статистики, методи аналізу складних сигналів, високочастотної фільтрації сигналів.

*Постреквізити*: Вивчення дисципліни забезпечить виконання завдань дисертаційного дослідження відповідного напрямку, одержання та осмислення одержаних результатів для написання наукових статей, підготовки та захисту дисертації. Наявність можливості подальшого навчання та дослідження для підготовки та захисту дисертації доктора наук.

*Основними завданнями є*: 1) ознайомлення з основними напрямками досліджень багатокомпонентних сигналів, аналізу сигналів різного фізичного походження та методологією побудови математичних моделей, що їх описують; 2) ознайомлення з принципами прийняття інтелектуальних комп'ютерних рішень для визначення екологічного й технічного стану складних об'єктів, вимірювання та визначення параметрів технічних систем; 3) ознайомлення з основними шляхами застосування методів штучного інтелекту в інформаційних системах моніторингу довкілля та технологіях, спрямованих на вирішення проблем оцінювання стану технічних систем.

### **Інтегральна компетентність:**

Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері комп'ютерних наук, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

### **Загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК04. Здатність розв'язувати комплексні проблеми комп'ютерних наук на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору з дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

### **Спеціальні (фахові) компетентності:**

СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерних науках та дотичних до них міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерних наук та суміжних галузей.

СК03. Здатність виявляти, ставити та розв'язувати дослідницькі науково-прикладні завдання та/або вирішувати проблеми в сфері комп'ютерних наук, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК04. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у галузі комп'ютерних наук та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, демонструвати лідерство під час їхньої реалізації.

СК06. Здатність аналізувати та оцінювати сучасний стан і тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

СК 07. Здатність до створення та адекватного застосування інтелектуальних методів аналізу інформації про об'єкти різної природи для розв'язання прикладних завдань з різних сфер, зокрема, технічної, економічної, екологічної, медичної, біологічної тощо.

### **Програмні результати навчання**

РН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерних наук і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерних науках та дотичних міждисциплінарних напрямках.

РН05. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерних наук та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

РН06. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

РН07. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми комп'ютерної науки з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

РН10. Відшуковувати, оцінювати та критично аналізувати інформацію щодо поточного стану та трендів розвитку, інструментів та методів досліджень, наукових та інноваційних проектів з комп'ютерних наук.

РН13. Проводити інтелектуальний аналіз складних об'єктів за різними видами первинної інформації (зображення, складні сигнали, тексти, електронні медичні записи, відео та аудіо записи)..

### **ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ТА КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ**

Для більш глибокого засвоєння дисципліни «Методи та системи аналізу багатокomпонентних сигналів» доцільним є попереднє опанування навчальних курсів «Інтелектуальні інформаційні технології та системи» «Методи інтелектуального оброблення та аналізу даних», а також знайомство з такими розділами вищої математики, як теорія множин, математична логіка, статистика.

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	Усього	У тому числі		
		Лекції	Семинарські заняття	Самостійна робота
1	2	3	4	5
<i>Змістовий модуль 1. Методи та моделі інформаційної технології визначення екологічного та технічного стану об'єктів</i>				
<b>Тема 1.</b> Основні принципи визначення екологічного та технічного стану об'єктів	<b>8</b>	<b>2</b>	-	<b>6</b>
<b>Тема 2.</b> Методи аналізу багатокомпонентних сигналів вимірювання	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Тема 3.</b> Методи ідентифікації об'єктів в багатокомпонентних сигналах	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Тема 4.</b> Математичні моделі фізико-хімічних сигналів	<b>6</b>	<b>2</b>	-	<b>4</b>
<i>Усього годин за змістовим модулем 1</i>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>18</b>
<i>Змістовий модуль 2. Методи розпізнавання та ідентифікації об'єктів в сигналах різної фізичної природи</i>				
<b>Тема 5.</b> Особливості ідентифікації хімічних елементів в багатокомпонентних аналітичних сигналах електрохімічних вимірювань.	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
<b>Тема 6.</b> Визначення технічних характеристик об'єктів в багатокомпонентних сигналах зважування та дозування	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Тема 7.</b> Розпізнавання типу об'єкта за сигналом вимірювання шляхом його порівняння з еталонними сигналами бази даних	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<i>Усього годин за змістовим модулем 2</i>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>14</b>
<i>Змістовий модуль 3. Комп'ютерні системи та інформаційні технології визначення екологічного, фізичного стану та типу об'єктів</i>				
<b>Тема 8.</b> Аналітичні та експресні системи вимірювання екологічного стану об'єктів навколишнього середовища	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>

<b>Тема 9.</b> Інформаційні технології визначення технічних параметрів в системах зважування та дозування	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Тема 10.</b> Ідентифікація типів морських кораблів за радіолокаційними сигналами	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Тема 11</b> Перспективні напрями застосування інтелектуальних інформаційних технологій оброблення даних	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
<i>Усього годин за змістовим модулем 3</i>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>18</b>
<b>РАЗОМ:</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>50</b>

### ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТКА ОПАНУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п/	Теми та форми занять (год.)	Зміст занять і навчальних завдань	Форми контролю
<b>Змістовий модуль 1.</b>			
<b>Методи та моделі інформаційної технології визначення екологічного та технічного стану об'єктів</b>			
<b>Тема 1. Основні принципи визначення екологічного та технічного стану об'єктів</b>			
1	<i>Лекція «Основні принципи визначення екологічного та технічного стану об'єктів» (2 год.)</i>	<i>Розглянуті принципи організації служби державного моніторингу екологічних систем та природних об'єктів. Сформульовані підходи до розроблення інформаційних технологій та комп'ютерних систем оцінювання екологічного стану біосфери, визначення якості питної води, харчових продуктів, ступені забруднення ґрунтів, динамічних характеристик об'єктів в технічних системах зважування та дозування, визначення типів та параметрів об'єктів в сигналах вимірювання. Проаналізовані відмінності різних електрохімічних методів аналізу та їх особливості при визначенні концентрацій хімічних речовин у лабораторних та польових умовах.</i>	<i>усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань</i>
2	<i>Самостійна робота (6 год.)</i>	<i>Опис електрохімічних методів аналізу та їх особливості при визначенні концентрацій хімічних</i>	<i>усне опитування, презентації</i>

		<i>речовин. Загальна постановка проблеми оброблення сигналів в технічних системах вимірювань.</i>	
<b>Тема 2. Методи аналізу багатокомпонентних сигналів вимірювання</b>			
3	<i>Лекція «Методи аналізу багатокомпонентних сигналів вимірювання» (2 год.)</i>	<i>Розглянуті загальний стан проблеми оброблення багатокомпонентних сигналів в аналітичних системах визначення концентрацій токсичних хімічних елементів та в технічних системах непрямих вимірювань фізико-хімічних параметрів. Наведені існуючі підходи до відновлення корисного сигналу на фоні високочастотних завад шляхом застосування методів гістограмної та частотно-часової фільтрації, адаптивного згладжування, лінійного перетворення системи координат та диференціювання даних, що дозволяє розглядати вхідний інтегральний сигнал як суму компонентів вимірювання та суттєво зменшити об'єм корисного сигналу без спотворення його інтегральних характеристик</i>	<i>усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань</i>
4	<i>Семінарське заняття «Методи відновлення корисного сигналу на фоні високочастотних завад» (2 год.)</i>	<i>Застосування методів гістограмної та частотно-часової фільтрації та адаптивного згладжування для одержання корисного сигналу вимірювання</i>	<i>усне опитування, міні-тести</i>
5	<i>Самостійна робота (4 год.)</i>	<i>Загальна класифікація методів фільтрації сигналів вимірювання на фоні високочастотних завад</i>	<i>усне опитування, презентації</i>
<b>Тема 3. Методи ідентифікації об'єктів в багатокомпонентних сигналах</b>			
6	<i>Лекція «Методи ідентифікації об'єктів в багатокомпонентних сигналах» (2 год.)</i>	<i>Розглянуті методи розпізнавання та ідентифікації типів об'єктів в різних сигналах технічних систем вимірювання. Наведені підходи до побудови математичних моделей багатокомпонентних інтегральних сигналів вимірювання концентрацій та зважування і дозування. Сформульовані підходи та методи ідентифікації типів морських кораблів за радіолокаційними сигналами.</i>	<i>усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань</i>

		<i>Викладений підхід до застосування методів редукція (скорочення об'єму) даних за допомогою перетворенням системи координат, що дозволяє розглядати інтегральний багатокомпонентний сигнал як суму компонентів.</i>	
7	<i>Семінарське заняття «Методи ідентифікації хімічних елементів в аналітичних сигналах» (2 год.)</i>	<i>Загальний підхід до ідентифікації хімічних елементів в аналітичних сигналах</i>	<i>усне опитування, міні-тести</i>
8	<i>Самостійна робота (4 год.)</i>	<i>Підходи та методи ідентифікації типів літаючих апаратів за радіолокаційними сигналами</i>	<i>усне опитування, презентації</i>
<b>Тема 4. Математичні моделі фізико-хімічних сигналів</b>			
9	<i>Лекція «Математичні моделі фізико-хімічних сигналів» (2 год.)</i>	<i>Розглянуті математичні моделі сигналів вимірювання для різних фізико-хімічних процесів. Генеративна модель багатокомпонентного аналітичного сигналу визначення концентрацій хімічних елементів методами інверсійної хронопотенціометрії, що складається з моделі базової лінії та моделей окремих компонентів. Наведена та досліджена модель багатокомпонентного інтегрального сигналу динамічного зважування, яка дозволяє визначати значення навантаження на осі транспортних засобів або вагові компоненти в технічних системах дозування бетонних сумішів, мінеральних добрив та комбікормів</i>	<i>усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань</i>
10	<i>Самостійна робота (4 год.)</i>	<i>Математичні моделі окремих компонентів у вигляді несиметричних функцій нормального розподілу та аналіз суми компонентів</i>	<i>усне опитування, презентації</i>
<b>Змістовий модуль 2.</b>			
<b>Методи розпізнавання та ідентифікації об'єктів в сигналах різної фізичної природи</b>			
<b>Тема 5. Особливості ідентифікації хімічних елементів в багатокомпонентних аналітичних сигналах електрохімічних вимірювань</b>			
11	<i>Лекція «Особливості ідентифікації хімічних</i>	<i>Викладені та обговорені підходи та особливості ідентифікації</i>	<i>усне опитування, участь в</i>

	<i>елементів в багатокомпонентних аналітичних сигналах електрохімічних вимірювань» (2 год.)</i>	<i>хімічних елементів в інформаційній технології вимірювання концентрацій в лабораторних умовах за способом добавок іонів елементів та в інформаційній технології експресного вимірювання концентрацій у польових умовах за способом порівняння сигналів з еталонними сигналами бази даних.</i>	<i>обговоренні проблемних питань</i>
12	<i>Семінарське заняття «Експресне вимірювання концентрацій у польових умовах» (2 год.)</i>	<i>Практичних підходи до швидкого вимірювання концентрацій хімічних елементів у польових умовах.</i>	<i>усне опитування, міні-тести</i>
13	<i>Самостійна робота (6 год.)</i>	<i>Огляд світових технічних реалізацій швидкого вимірювання концентрацій хімічних елементів у польових умовах.</i>	<i>усне опитування, презентації</i>
<b>Тема 6. Визначення технічних характеристик об'єктів в багатокомпонентних сигналах зважування та дозування</b>			
14	<i>Лекція «Визначення технічних характеристик об'єктів в багатокомпонентних сигналах зважування та дозування» (2 год.)</i>	<i>Наведені особливості визначення технічних характеристик об'єктів в багатокомпонентних сигналах динамічного зважування та дозування, спотворених високочастотними завадами (технічні системи визначення навантаження на осі вантажного транспортного засобу, системи динамічного зважування та дозування багатокомпонентних бетонних сумішів, мінеральних добрив та комбікормів), з використанням методів фільтрації, способу перетворення та диференціювання сигналу, математичних моделей компонентів, ідентифікації та визначення значення технічних характеристик.</i>	<i>усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань</i>
15	<i>Семінарське заняття «Технічні системи зважування автомобілів та дозування багатокомпонентних сумішів» (2 год.)</i>	<i>Визначення технічних характеристик в системах динамічного зважування та дозування</i>	<i>усне опитування, міні-тести</i>
16	<i>Самостійна робота (4 год.)</i>	<i>Види та типи автомобільних ваг та систем дозування харчових продуктів</i>	<i>усне опитування, презентації</i>

<b>Тема 7. Розпізнавання типу об'єкту за сигналом вимірювання шляхом його порівняння з еталонними сигналами бази даних</b>			
17	Лекція «Розпізнавання типу об'єкта за сигналом вимірювання шляхом його порівняння з еталонними сигналами бази даних» (2 год.)	Проаналізована проблема ідентифікації типів об'єктів в сигналах експресного вимірювання концентрацій хімічних елементів у польових умовах та ідентифікації типів морських кораблів за радіолокаційними сигналами шляхом порівняння параметрів вхідних даних з параметрами еталонних сигналів бази даних. Наведені особливості методів визначення корисних сигналів вимірювання, спотворених високочастотними завадами, методи побудови баз даних еталонних параметрів сигналів та способи побудови критерію ідентифікації за характеристиками порівняння.	усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань
18	Семінарське заняття «Побудова бази даних еталонних параметрів сигналів» (2 год.)	Розглянуті особливості побудови баз даних еталонних параметрів та способи побудови критерію ідентифікації за характеристиками порівняння вхідного та еталонного сигналу.	усне опитування, міні-тести
19	Самостійна робота (4 год.)	Види баз даних та застосування хмарних технологій збереження даних.	усне опитування, презентації
<b>Змістовий модуль 3.</b>			
<b>Комп'ютерні системи та інформаційні технології визначення екологічного, фізичного стану та типу об'єктів</b>			
<b>Тема 8. Аналітичні та експресні системи вимірювання екологічного стану об'єктів навколишнього середовища</b>			
20	Лекція «Аналітичні та експресні системи вимірювання екологічного стану об'єктів навколишнього середовища» (2 год.)	Розглянуті особливості технічної реалізації аналітичної системи вимірювання екологічного стану об'єктів довкілля у лабораторних умовах та експресної системи вимірювання якості питної води та водних об'єктів у польових умовах. Розглянуті розроблені імпульсні методи інверсійної хронопотенціометрії, структура баз даних, особливості застосування сенсорів,	усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань

		<i>електрохімічні параметри вимірювання, при та методи визначення метрологічних характеристик систем вимірювання.</i>	
21	<i>Семінарське заняття «Типи та види засобів вимірювання: сенсори, електроди, датчики, аналізатори» (2 год.)</i>	<i>Сенсори та датчики вимірювання концентрацій хімічних елементів. Різновидності іон-селективних електродів.</i>	<i>усне опитування, міні-тести</i>
22	<i>Самостійна робота (6 год.)</i>	<i>Огляд сенсорів та іон-селективних електродів вимірювання концентрацій важких металів.</i>	<i>усне опитування, презентації</i>
<b>Тема 9. Інформаційні технології визначення технічних параметрів в системах зважування та дозування</b>			
23	<i>Лекція «Інформаційні технології визначення технічних параметрів в системах зважування та дозування» (2 год.)</i>	<i>Розглянуті особливості статичного та динамічного зважування і дозування, різні типи вагових індикаторів та тензометричних датчиків. Наведені відмінності побудови інформаційних технологій визначення загальної маси автомобіля на статичних вагах, визначення навантажень на осі автомобіля при зважуванні на осьових і статичних вагах, використання технічних систем статичного та динамічного дозування компонентів сумішів</i>	<i>усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань</i>
24	<i>Семінарське заняття «Застосування контролерів для зв'язку з віддалено розташованих датчиками» (2 год.)</i>	<i>Основні види контролерів для зв'язку з віддалено розташованих датчиками. Інтерфейс RS232, RS485, Wi-Fi, Ethernet, веб-інтерфейс та контролери типу «IOT». Протоколи TCP, UDP, LAN, Bluetooth, IoT, NFC</i>	<i>усне опитування, міні-тести</i>
25	<i>Самостійна робота (4 год.)</i>	<i>Основні види контролерів для зв'язку з віддалено розташованих датчиками. Інтерфейс RS232, RS485, Wi-Fi, Ethernet, веб-інтерфейс та контролери типу «IOT». Протоколи TCP, UDP, LAN, Bluetooth, IoT, NFC</i>	<i>усне опитування, презентації</i>
<b>Тема 10. Ідентифікація типів морських кораблів за радіолокаційними сигналами</b>			
26	<i>Лекція «Ідентифікація типів морських кораблів за радіолокаційними сигналами» (2 год.)</i>	<i>Сформульовані основні підходи до ідентифікації типів морських кораблів за радіолокаційними сигналами шляхом порівняння параметрів відбитого радіолокаційного сигналу з</i>	<i>усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань</i>

		<i>параметрами еталонних сигналів бази даних. Наведені методи виявлення корисного сигналу на фоні високочастотних завад, формування нормованого сигналу огинаючої за амплітудою та тривалістю сигналу. Розглянуті методи порівняння характеристик корисного сигналу та розпізнавання типу морського корабля за мінімальним значенням критерію ідентифікації. Наведені характеристики якості розпізнавання типу для тестових радіолокаційних сигналів.</i>	
27	<i>Семінарське заняття «Методи виявлення корисного сигналу на фоні високочастотних завад та формування нормованого сигналу обвідної» (2 год.)</i>	<i>Особливості методів виявлення корисного сигналу на фоні високочастотних завад, формування нормованого сигналу огинаючої за амплітудою та тривалістю сигналу.</i>	<i>усне опитування, міні-тести</i>
28	<i>Самостійна робота (4 год.)</i>	<i>Сучасні підходи до виявлення корисного сигналу на фоні високочастотних завад.</i>	<i>усне опитування, презентації</i>
<b>Тема 11. Перспективні напрями застосування інтелектуальних інформаційних технологій оброблення даних</b>			
29	<i>Лекція «Перспективні напрями застосування інтелектуальних інформаційних технологій оброблення даних» (2 год.)</i>	<i>Розглянуті можливі галузі використання методів аналізу багатокомпонентних сигналів в інтелектуальних інформаційних технологіях оброблення даних. Наведені невирішені проблеми та задачі дослідження, перспективи застосування</i>	<i>усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань</i>
30	<i>Самостійна робота (4 год.)</i>	<i>Головні відмінності інтелектуалізованих систем від традиційних систем оброблення даних. Перспективні напрями та приклади застосування штучного інтелекту в системах аналізу багатокомпонентних даних.</i>	<i>усне опитування, презентації</i>

### **КОНТРОЛЬ І ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Контроль знань аспірантів здійснюється на підставі Положення про організацію та проведення поточного і підсумкового/семестрового контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня.

Контроль знань аспірантів складається з двох складників: поточного і підсумкового/семестрового контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти

третього (освітньо-наукового) рівня. Кожний складник оцінюється за стобальною системою .

Загальна оцінка результатів за дисципліною (ЗО) розраховують:

$$ЗО = \kappa_1 * \text{ПоК} + \kappa_2 * \text{ПідК},$$

де  $\kappa_1$ ,  $\kappa_2$  - коефіцієнти переведення балів поточного (ПоК) та підсумкового контролю (ПідК) відповідно;  $\kappa_1 = 0,4$ ,  $\kappa_2 = 0,6$ .

Максимальна кількість балів у поточному контролі встановлюється таким чином:

Форми навчальної діяльності	Максимальна сумарна оцінка в балах
усне опитування	65
активна робота на заняттях	35
Всього	100

#### Порядок перерахунку рейтингових показників нормованої 100-бальної шкали

оцінювання в національну шкалу та шкалу ECTS За 100-бальною шкалою	За національною шкалою		За шкалою ECTS
	Іспит	Залік	
91 - 100	відмінно	зараховано	<b>A</b> (відмінно)
81 - 9	добре		<b>B</b> (дуже добре)
71 - 80			<b>C</b> (добре)
66 - 70	задовільно		<b>D</b> (задовільно)
60 - 65			<b>E</b> (достатньо)
40 - 59	незадовільно	не зараховано	<b>FX</b> (незадовільно – з можливістю повторного складання)
1 - 39			<b>F</b> (неприйнятно – з обов'язковим повторним навчанням)

#### ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ

##### *Політика щодо академічної доброчесності*

Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає, зокрема:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших дослідників;

- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

##### *Політика щодо відвідування занять та поведінки на заняттях*

Відвідування занять є обов'язковим компонентом навчання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із викладачем навчальної дисципліни та затвердженням директора Інституту.

### ***Політика щодо правил поведінки на заняттях***

Здобувачі вищої освіти третього рівня беруть активну участь у всіх заняттях: обговорюють проблемні ситуації, запропоновані викладачем на лекціях; активно включаються і за потреби ініціюють спільну (групову роботу) під час семінарських занять; Спілкування учасників освітнього процесу (викладач, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємодопомоги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного наукового знання.

### ***Політика щодо термінів виконання завдань і перескладання***

Здобувачі вищої освіти третього рівня повинні виконувати всі навчальні завдання вчасно, відповідно до робочої навчальної програми, за невчасне виконання знижується бальна оцінка. Графіки перескладання формують викладачі відповідних дисциплін.

Виконання навчальних завдань має відповідати вимогам Кодексу академічної доброчесності Інституту інформаційних технологій та систем НАН України, затвердженого Вченою радою Інституту 11 березня 2025 року, протокол № 3, та Положення про організацію освітньої діяльності, затвердженого Вченою радою Інституту 5 лютого 2025 року, протокол № 1.

## **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна**

1. Глушков В.М. Кібернетика, обчислювальна техніка, інформатика. Вибрані праці у 3-х томах. Київ: Наукова думка. 1990. ISBN 5-42-001568-9
2. Surovtsev I.V., Sieriebriakov A.K. Method of elements identification in the multicomponent signal. Control Systems and Computers. 2023. № 2. С. 19-26.
3. Гриценко В.І., Бабак О.В., Суровцев І.В. Особливості взаємозв'язку мереж 5G, 6G з великими даними, інтернетом речей та штучним інтелектом. Cybernetics and Comp. Engin. 2021. № 2 (204), С. 5-18.
4. Суровцев І.В., Галімов С.К., Татарінов О.Е. Інформаційна технологія визначення концентрації токсичних елементів в об'єктах навколишнього середовищ. Cybernetics and Comp. Engin. 2018. № 1 (191). С. 5-31.
5. Суровцев И.В. Новая информационная технология поосного взвешивания автомобилей на платформенных весах. УСиМ. 2015. № 3. С. 77-81.
6. Суровцев І.В., Великий П.Ю., Грицаєнко М.О., Галімова В.М. Аналітична система для моніторингу та оцінювання ризиків споживання питної води. Sub. and comp. eng., 2021. №. 4 (206), 17-38.
7. Surovtsev I.V., Komar M.M., Bogachuk Yu.P., Sieriebriakov A.K., Babak O.V. Recognition of the type of marine ship based on comparison with normalized reference parameters of radiolocation signals. Sub. and comp. eng., 2022. №. 4 (210), 3-25.

### **Додаткова література**

1. Файнзільберг Л.С. Методи та системи штучного інтелекту : підручник для студентів спеціальності «Комп'ютерні науки». Київ, ТОВ «7БЦ». 2023. 316 с. ISBN 978-617-549-255-0
2. Суровцев І.В. Гістограмний метод фільтрації електрохімічних сигналів. – Науково-технічна інформація. 2016. № 1. С. 49-54.
3. Бабак О.В., Суровцев І.В. Скорочення даних як метод інтелектуалізації інформаційних технологій. Cybernetics and Comp. Engin. 2022. №. 1 (207). С. 17-31.

### **Інформаційні ресурси**

1. Qian W.U., Hong-Mei B.I., Xiao-Jun H.A.N. Research progress of electrochemical detection of heavy metal ions. Chinese Journal of Analytical Chemistry, 2021, 49(3), pp. 330-340. [https://doi.org/10.1016/S1872-2040\(21\)60083-X](https://doi.org/10.1016/S1872-2040(21)60083-X). – Назва з екрану.\*

2. Pinheiro J.P., Galceran J., Rotureau E., Companys E., Puy J. Full wave analysis of stripping chronopotentiometry at scanned deposition potential (SSCP): Obtaining binding curves in labile heterogeneous macromolecular systems for any metal-to-ligand ratio. *J. Electroanal. Chem.* 2020, 873, 114436, <https://doi.org/10.1016/j.jelechem.2020.114436>. – Назва з екрану.\*
3. Pinheiro J.P., Rotureau E. Electroanalytical trace metal cations quantification and speciation in freshwaters: historical overview, critical review of the last five years and road map for developing dynamic speciation field measurements, *Molecules*, 2023, 28 (6), 2831, <https://doi.org/10.3390/molecules28062831>. – Назва з екрану.\*
4. Hackel L., Rotureau E., Morrin A., Pinheiro J.P. Developing On-Site Trace Level Speciation of Lead, Cadmium and Zinc by Stripping Chronopotentiometry (SCP): Fast Screening and Quantification of Total Metal Concentrations. *Molecules*, 2021, 26, 5502, <https://doi.org/10.3390/molecules26185502>. – Назва з екрану.\*
5. Sokolov S.V. Evolution of the analytical signal in electrochemistry from electrocapillary curve to a digital electrochemical pattern of a multicomponent sample. *Electrochemical*. 3 (3). 2023. pp. 1-17. <https://doi.org/10.1002/elsa.202100212>. – Назва з екрану.\*
6. Liu X., Li Y., Wu Y., Wang Z., He W., and Li Z. A Hybrid Method for Inland Ship Recognition Using Marine Radar and Closed-Circuit Television. *J. Mar. Sci. Eng.*, vol. 9, p. 1199, 2021, <https://doi.org/10.3390/jmse9111199>. – Назва з екрану.\*
7. Ma F., Chen Y. W., Yan X. P., Chu X. M., and Wang J. A novel marine radar targets extraction approach based on sequential images and Bayesian Network. *Ocean. Eng.*, 2016, vol. 120, pp. 64–77.
8. Лещенко С.П. Радіолокаційне розпізнавання повітряних об'єктів по їх дальнісним портретам та залученням додаткових ознак. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*, no. 2 (39), pp. 83–92, 2020, <https://doi.org/10.30748/nitps.2020.39.10>. – Назва з екрану.\*
9. Ширман Я.Д., Горшков С.А., Лещенко С.П., Братченко Г.Д., and Орленко В.М. Методы радиолокационного распознавания и их моделирование. *Зарубежная электроника*, 1996. no. 11, pp. 3–63.