

Приватний вищий навчальний заклад «Буковинський університет»  
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інформаційних технологій та економіки  
(назва інституту / факультету)

Кафедра комп'ютерних систем і технологій  
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Декан факультету  
інформаційних технологій та економіки  
Штерма Т.В.  
2021 р.



## СИЛАБУС навчальної дисципліни

# Нейромережеві методи обчислювального інтерфейсу

вибіркова навчальна дисципліна  
(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»  
(назва програми)

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»  
(вказати: код, назва)

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»  
(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти другий магістерський  
(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

Факультет \_\_\_\_\_  
(назва факультету, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська  
(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Розробник: Артеменко О.І., завідувач кафедри комп'ютерних систем і технологій, к.т.н., доцент  
(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

Профайл викладача (-ів) \_\_\_\_\_  
(посилання на сторінку кафедри з інформацією про викладача (-ів))

Контактний тел. 0372-55-00-12

E-mail: olha.i.artemenko@lpnu.ua

Посилання на сторінку курсу на сайті дистанційного навчання університету

Консультації четвер з 10.00 до 16.00.

## **1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).**

Після вивчення дисципліни студенти повинні:

### **Знати:**

- основні поняття та визначення в теорії нейронних мереж;
- моделі та методи побудови систем на основі нейронних мереж;
- сучасні програмні засоби для проектування і розробки систем на основі нейромережових методів обчислювального інтерфейсу;
- критерії порівняння моделей і методів обчислювального інтерфейсу.

### **Вміти:**

- обґрунтовувати й аналізувати вибір конкретного типу нейромережової моделі та методу при вирішенні відповідних практичних задач;
- використовувати сучасні програмні засоби для проектування та дослідження інтелектуальних систем на основі нейромережових моделей і методів обчислювального інтерфейсу;
- аналізувати результати побудови та використання складних систем на основі нейромережових моделей і методів обчислювального інтерфейсу при вирішенні прикладних задач.

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни:**

**Мета вивчення дисципліни:** вивчення методів сучасної обробки даних з використанням нейромережових моделей і методів обчислювального інтерфейсу.

### **Завдання:**

- сформулювати знання та отримати практичні навички для використання нейромережових моделей і методів обчислювального інтерфейсу при вирішенні задач аналізу даних, розпізнавання образів, пошуку та видобування знань;
- огляд методів, програмних продуктів та різних інструментальних засобів, що використовуються для побудови інтелектуальних систем з використанням нейромережових моделей і методів обчислювального інтерфейсу.

## **3. Пререквізити.**

Когнітивні системи і моделі,  
Прикладні аспекти систем штучного інтелекту

**4. Компетентності та результати навчання,** формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання):

Під час вивчення дисципліни, відповідно до освітньо-професійної програми, формуються наступні

### **Інтегральна компетентність**

Магістр здатний розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерних наук, інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### **Загальні компетентності (ЗК)**

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1).
2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії (ЗК3).
3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК10).

### **Фахові компетентності спеціальності (ФК)**

1. Знати концепції комп'ютерної реалізації моделей предмету дослідження на основі алгоритмічного, структурного, об'єктно-зорієнтованого, компонентного, аспектно-орієнтованого,

сервіс-орієнтованого, мультиагентного та інших сучасних підходів, використовувати концепції паралельної обробки інформації (ФК3);

2. Вміти використовувати, розробляти та досліджувати математичні методи та алгоритми обробки даних (статистичні, алгебраїчні, комбінаторні, теоретико-інформаційні та інші) (ФК13);

3. Вміти використовувати, розробляти та досліджувати алгоритми розв'язування задач моделювання об'єктів і процесів інформатизації, задач оптимізації, прогнозування, оптимального керування та прийняття рішень, тощо (ФК14);

4. Вміти використовувати інформаційні системи і технології для вирішення задач оптимізації в управлінні, виробничий та комерційній діяльності (ФК15);

5. Знати принципи створення та удосконалення математичних моделей процесів обробки інформації, об'єктів автоматизації, інформаційних управляючих систем і технологій (ФК17);

### Отримуються наступні програмні результати навчання:

1. Здатність до використання алгоритмів управління при проектуванні та подальшій експлуатації інформаційних систем та технологій (ПРН5);

2. Здатність демонструвати знання з існуючих математичних методів, алгоритмів обробки даних, методів оптимізації та їх використання для рішення професійних завдань, в тому числі для управління і прийняття управлінських рішень (ПРН7);

3. Обізнаність у існуючих інформаційних технологіях для вирішення професійних задач фахівців у ІТ-галузі та здатність до їх обґрунтованого вибору, налаштування та подальшої експлуатації (ПРН8).

## 5. Опис навчальної дисципліни

### 5.1. Загальна інформація

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»	Вибіркова	
Модулів – 2	Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»	<b>Рік підготовки:</b>	
Загальна кількість годин - 150		1-й	-й
	<b>Семестр</b>		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,5 самостійної роботи студента – 10	Освітній ступінь: магістр	2-й	-й
		<b>Лекції</b>	
		20 год.	год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		20 год.	год.
		<b>Лабораторні</b>	
		год.	год.
		<b>Самостійна робота</b>	
110 год.	год.		
<b>Індивідуальні завдання:</b> год.			
Вид контролю: екзамен			

## 5.2. Структура навчальної дисципліни

№ теми	Назва теми	Кількість годин			
		Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
<b>МОДУЛЬ 1</b>					
1.	Загальна характеристика та основні принципи побудови нейромереж.	2			
2.	Моделі нейроелементів. Метод навчання Уїдроу-Хоффа	2			
3.	Багатошарові мережі.	2			
4.	Нейромережі прямого поширення		2		
5.	Градiєнтні методи навчання	4			
6.	Нейромережі зі зворотними зв'язками		4		
7.	Нейромережі з латеральними зв'язками		4		
8.	Нейронні мережі прямого поширення та градiєнтні алгоритми навчання у математичних пакетах.				55
<b>Всього по модулю 1 (годин)</b>		<b>10</b>	<b>10</b>		<b>55</b>
<i>Всього по модулю (поточний контроль в балах)</i>			<b>15</b>		<b>10</b>
<i>Модульна контрольна робота №1 (бали)</i>		<b>10</b>			
<b>Всього по модулю 1 (балів)</b>		<b>35 балів</b>			
<b>МОДУЛЬ 2</b>					
9.	Повнозв'язні нейронні мережі	2			
10.	Нейронні мережі Хопфілда та Ельмана	2			
11.	Розпізнавання на основі нейронних мереж		2		
12.	Нейронні мережі Кохонена.	2			
13.	Застосування мереж Кохонена у задачах кластер-аналізу	4			
14.	Самоорганізація та навчання без учителя. Кластер-аналіз		4		
15.	Гібридні нейро-нечіткі системи		4		
16.	Радіально-базисні нейромережі у математичних пакетах				55
<b>Всього по модулю 2 (годин)</b>		<b>10</b>	<b>10</b>		<b>55</b>
<i>Всього по модулю (поточний контроль в балах)</i>			<b>15</b>		<b>10</b>
<i>Модульна контрольна робота №2 (бали)</i>		<b>10</b>			
<b>Всього по модулю 2 (балів)</b>		<b>35 балів</b>			
<b>Екзамен</b>		<b>30 балів</b>			
<b>РАЗОМ (годин)</b>		<b>20</b>	<b>20</b>		<b>110</b>
<b>РАЗОМ (балів)</b>		<b>100 балів</b>			

### 5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

№ СРС з/п	Назва самостійної роботи студента	Кількість годин
<b>МОДУЛЬ 1</b>		
1.	Нейронні мережі прямого поширення та градієнтні алгоритми навчання у математичних пакетах	55
<b>Всього по модулю (годин)</b>		<b>55</b>
<b>МОДУЛЬ 2</b>		
2.	Радіально-базисні нейромережі у математичних пакетах	55
<b>Всього по модулю (годин)</b>		<b>55</b>
<b>РАЗОМ ЗА СЕМЕСТР САМОСТІЙНИХ (годин)</b>		<b>110</b>

### 6. Система контролю та оцінювання

**Об'єктом поточного контролю** знань студентів є:

- систематичність, якість та своєчасність виконання і захисту практичних робіт;
- систематичність та своєчасність виконання завдань самостійної роботи студента;
- якість виконання модульних контрольних робіт.

Дисципліна «Нейромережеві методи обчислювального інтерфейсу» складається з двох модулів, оцінювання яких здійснюється за результатами 6 практичних робіт, двох модульних контрольних робіт та самостійної роботи студента.

**Підсумковий контроль знань** проводиться у формі екзамена.

На іспит виносяться вузлові питання програми та типові задачі, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отримані знання і застосувати їх при вирішенні практичних задач. Максимально можлива оцінка за іспит 30 балів.

#### **Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни**

**Виконання практичних робіт** оцінюється за результатами своєчасного захисту відповідних звітів. Звіт з практичної роботи повинен бути зданий викладачу впродовж двох наступних пар з дисципліни. Звіт з останньої практичної роботи здається перед початком модульної контрольної роботи №2. За прострочення терміну здачі звіту з практичної роботи віднімаються бали від максимальної вартості практичної роботи: кожен тиждень прострочення віднімає 1 бал від можливої оцінки за дану роботу. Звіт з практичної роботи має містити титульний аркуш за встановленою формою і результати виконання всіх завдань роботи. До захисту приймаються тільки звіти, підготовлені і роздруковані з допомогою текстового редактора Microsoft Word.

Максимально можливі оцінки за практичні роботи 5 балів.

**Кожна практична робота оцінюється за такою шкалою:**

- подані результати є правильними, звіт повністю відповідає вимогам, грамотно і акуратно оформлений, відповіді на поставлені в завданнях питання є повними і точними – **5 балів**;
- звіт містить незначні похибки у виконанні завдань, грамотно і акуратно оформлений з виконанням всіх вимог – **4 бали**;

- звіт містить помилки, завдання виконані не повністю або не всі завдання виконані – **1-2 бали**;
- звіт не відповідає вимогам, містить результати виконання чужого індивідуального завдання; студент здає звіт значно пізніше встановленого викладачем терміну – **0 балів**.

Перевірка виконання завдань самостійної роботи студента виконується на передостанньому практичному занятті кожного модуля. Кожне завдання самостійної роботи студента оцінюється в 10 балів.

Самостійна робота студента оцінюється за результатами своєчасного захисту відповідних звітів. Звіт з самостійної роботи студента має містити титульний аркуш за встановленою формою і результати виконання всіх завдань роботи. До захисту приймаються тільки звіти, підготовлені і роздруковані з допомогою текстового редактора Microsoft Word.

За прострочення терміну здачі звіту з самостійної роботи студента віднімаються бали від максимальної вартості роботи: кожен тиждень прострочення віднімає 1 бал від можливої оцінки за дану роботу.

Предметом оцінювання на модульних контрольних роботах є вузлові питання програми та типові задачі, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отримані знання і застосувати їх при вирішенні практичних задач. Контрольні роботи виконуються письмово, кожна з них оцінюється в 10 балів. Перелік та зміст модульних завдань включено до робочої програми дисципліни.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ECTS	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	
		екзамен	залік
90-100	A	відмінно	відмінно
82-89	B	добре	добре
74-81	C		
64-73	D	задовільно	задовільно
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно	незадовільно
1-34	F		

### Розподіл балів з навчальної дисципліни Розподіл балів, які отримують студенти

№ теми	Модуль	Кількість годин			
		Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
<b>МОДУЛЬ 1</b>					
<i>Всього по модулю (поточний контроль в балах)</i>		<i>0</i>	<i>30</i>		<i>10</i>
<i>Модульна контрольна робота №1 (бали)</i>		<i>10</i>			
<b>Всього по модулю 1 (балів)</b>		<b>50 балів</b>			
<b>МОДУЛЬ 2</b>					
<i>Всього по модулю (поточний контроль в балах)</i>		<i>0</i>	<i>30</i>		<i>10</i>

<i>Модульна контрольна робота №2 (бали)</i>	<b>10</b>
<b>Всього по модулю 2 (балів)</b>	<b>50 балів</b>
<b>РАЗОМ (балів)</b>	<b>100 балів</b>

## 7. Рекомендована література

### Основна:

1. Глибовець М. М., Олецький О. В. Штучний інтелект : Підруч. – К.: Вид. дім "КМ Академія", 2002. 366 с.
2. Доля В. Г. Комп'ютерні системи штучного інтелекту : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Відкритий міжнар. ун-т розвитку людини "Україна". - К. : [Україна], 2011. 295 с.
3. Іванченко Г. Ф. Системи штучного інтелекту : навчальний посібник. М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Держ. вищ. навч. заклад "Київ. нац. екон. ун-т ім. В. Гетьмана". - К. : КНЕУ, 2011. 382 с.
4. Лук'янова, В. В. Комп'ютерний аналіз даних: Посібник К. : Академія, 2003. 342с.
5. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Системи штучного інтелекту : навчальний посібник. М-во освіти і науки, молоді та спорту України. - Вид. 2-ге, виправл. та допов. - Л. : Магнолія 2006, 2013. 277 с.
6. Артеменко В.Б. Інтелектуальний аналіз даних : дистанційний курс (ДК ІАД) у Веб-центрі Університету – [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://virt.lac.lviv.ua/>.

### Допоміжна література

1. Черняк О.І. Інтелектуальний аналіз даних: підручник / О.І. Черняк, П.В. Захарченко. – К.: Знання, 2014. – 599 с.
2. Артеменко В.Б. Моделювання і прогнозування економічних рядів динаміки: Навчальний посібник. – Львів : Вид-во Львівської комерційної академії, 2003. – 228 с.
3. Vovk, S.P., Ginis, L.A. Modelling and forecasting of transitions between levels of hierarchies in Difficult formalized systems [Text] // European Researcher. – 2012. – Vol. (20), №5-1, – pp. 541 – 545.
4. Артеменко В.Б. Нейромережне моделювання комплексних оцінок ефективності соціально-економічного розвитку регіонів України // Матеріали IV Міжнародної науково-практ. конф. «Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем», 9-10 квітня 2012р., ХНЕУ, м. Харків. – Х.: ФОП Александра К.М., ВД «ІНЖЕК», 2012. – С.225-227.
5. Снитюк В.Є. Прогнозування: Моделі. Методи. Алгоритми. Навчальний посібник. – К.: "Маклаут". – 2008. – 364 с.

### Інформаційні ресурси в інтернеті

1. Методи, моделі та інформаційні технології оцінювання станів складних об'єктів : монографія / Євген Іванович Кучеренко, Валерій Євгенович Кучеренко, Ірина Сергіївна Глушенкова, Ірина Сергіївна Творошенко Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi51/0039379.pdf>.