МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА

Факультет фізико-технічний

Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

НЕЙРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ В ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**
Освітня програма: **«Комп'ютерна інженерія»**
Спеціальність: **F7 Комп'ютерна інженерія**
Галузь знань: **F Інформаційні технології**

Затверджено на засіданні кафедри
комп'ютерної інженерії та
електроніки
протокол № 5
від 10 грудня 2024р.

м. Івано-Франківськ – 2024

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	**Нейронні технології в інфокомунікаційних системах**
Викладач (-і)	Свид Ірина Вікторівна
Контактний телефон викладача	(0342) 59-60-07
E-mail викладача	iryna.svyd@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, 90 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	Відповідно до графіку консультацій, який розміщений на інформаційному сайті кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки

2. Анотація до навчальної дисципліни

Дисципліна «Нейронні технології в інфокомунікаційних системах» належить до переліку вибіркових навчальних дисциплін за освітнім рівнем «бакалавр», що пропонуються в рамках циклу професійної та практичної підготовки студентів за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія».

Предметом навчальної дисципліни є вивчення методів аналізу, моделювання та використання технології штучних нейронних мереж (ШНМ); освоєння знань, що складають основу наукових уявлень про теорію, інформаційні процеси, системи, технології та моделі ШНМ; оволодіння вміннями працювати з різними пакетами прикладних програм моделювання та проектування ШНМ; використовувати набуті знання в практичній області інфокомунікаційних систем.

3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є підготовка майбутнього технічного фахівця в галузі інформаційних технологій відповідно до галузевого стандарту вищої освіти.

Основними цілями вивчення дисципліни є:

- вивчення методів аналізу, моделювання та використання технології штучних нейронних мереж (ШНМ);
- вивчення моделей ШНМ;

- вивчення методології ШНМ;
- вивчення пакетів прикладних програм моделювання та проектування ШНМ;
- використання отриманих знань в практичній області інфокомунікаційних систем.
- вивчення методів аналізу, оцінювання погрішності, моделювання систем та процесів, оцінювання якості моделі ШНМ;
- оволодіння принципами та навиками впровадження ШНМ в інфокомунікаційні системи;
- опанування навиків формування, аналізу і прийняття рішення про найбільш перспективні проектні рішення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен знати:

основи штучних нейронних мереж; математичні та інформаційні основи побудови нейронних мереж; аспекти використання штучних нейронних мереж в інфокомунікаційних системах; переваги і недоліки різних способів подання моделей ШНМ; розробку алгоритмів обробки результатів моделювання ШНМ; способи планування експериментів з моделями ШНМ; принципи імітаційного моделювання нейромереж та їх застосування в інфокомунікаційних системах;

вміти:

самостійно виконувати застосовувати на практиці основні знання та вміння, набуті під час занять, а також використовувати нейроінформаційні технології при проектуванні нових та експлуатації існуючих інфокомунікаційних систем.

4. Програмні компетентності та результати навчання

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
Р2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.
Р5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп’ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.
Р7. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп’ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.
Р12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп’ютерних та кіберфізичних систем, мереж

та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.
Р14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.
N1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.
N6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.
N10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.
N15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	14
практичні заняття	16
самостійна робота	60

Ознаки навчальної дисципліни

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний /вибірковий
5	F7	3	вибірковий

Тематика навчальної дисципліни

Тема	кількість год.		
	лекції	практичні заняття	сам. роб.
Тема 1. Цілі й зміст курсу. Предмет навчальної дисципліни. Взаємозв'язок курсу з іншими дисциплінами. Стислий огляд розвитку нейронних мереж. Загальні принципи побудови інфокомунікаціної системи.	2		4
Тема 2. Основи теорії штучних нейронних мереж. Елементи нейронних мереж. Вирішення задач нейронними мережами. Мережі Хопфілда. Мережі Кохонена.	2	2	8

Тема 3. Нейромережеві інформаційні моделі складних інженерних систем. Типи інформаційних моделей. Прямі, зворотні і комбіновані задачі інформаційного моделювання. Погрішності в нейронних мережах.	2	2	8
Тема 4. Нейрочіпи і нейрокомп'ютери. Загальні визначення. Складні НВІС зі спеціалізованою структурою. Моделювання дискретних нейромережевих алгоритмів.	2	2	8
Тема 5. Застосування нейронних мереж в інфокомунікаціних системах. Основні напрямки застосування штучних нейронних мереж у інфокомунікаціних системах. Нейронні мережі в системах автоматичного розпізнавання мови. Використання нейронних мереж для вирішення задач маршрутизації. Особливості використання штучних нейронних мереж у системах управління інфокомунікаціних системах.	2	2	12
Тема 6. Оптимізація і нейронні мережі в пакеті MATLAB. Особливості використання методів оптимізації для реалізації навчання ШНМ з використанням пакету MATLAB.	2	4	8
Тема 7. Neuro office - інструментарій інтелектуальних додатків. Призначення пакету Neuro Office. Моделювання в пакеті. Принципи вбудовування інтелектуальніх компонентів у існуючі додатки. Ядерні нейронні мережі.	2	4	12
ЗАГ.:	14	16	60

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Поточний контроль проводиться на всіх видах аудиторних занять. Поточний контроль може проводитись у формі усного опитування або письмового експрес-контролю на практичних заняттях та лекціях, у формі виступів здобувачів вищої освіти при обговоренні питань на семінарських заняттях, у формі комп'ютерного тестування тощо. Результати поточного контролю є основною інформацією при проведенні заліку і враховуються при визначенні підсумкової оцінки з відповідної навчальної дисципліни. Модульний контроль (сума балів за окремий змістовий модуль) проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля. Передбачено два змістовних модулі, кожен з яких завершується підсумковим тестуванням. Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та

	засвоєння певного матеріалу (теми), вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал. Залік – форма підсумкового контролю, що полягає в оцінюванні засвоєння здобувачем освіти навчального матеріалу з певної навчальної дисципліни, і складається зі зданих залікових змістових модулів, виконаних тестових завдань, ситуаційних робіт, опрацювання завдань робочих зошитів, тематичних рефератів, лабораторних робіт тощо, передбачених силабусом. Семестровий контроль у формі заліку передбачає, що підсумкова оцінка (у стобальній шкалі) з навчальної дисципліни визначається як сума оцінок за поточний контроль знань. Порядок та система оцінювання передбачається у силабусах дисципліни. Максимальна оцінка – 100 балів. Оцінювання здійснюється за національною та ECTS шкалами оцінювання на основі 100-бальної системи. (Див.: пункт „8.3. Види контролю" Положення про організацію освітнього процесу та розробку основних документів з організації освітнього процесу в Прикарпатському національному університеті ім. Василя Стефаника (https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/).
Вимоги до письмових робіт	Підсумкова може виконуватися у формі письмової роботи, яка містить теоретичні та/або практичні завдання і передбачає усний захист. Підсумкова робота може виконуватися у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді.
Практичні заняття	На практичних заняттях оцінюється: володіння основними поняттями і законами відповідної теми; участь у виконанні завдань, вміння самостійно розв'язувати завдання відповідної теми. Дисципліна включає 6 практичних робіт, які передбачають самопідготовку, виконання роботи на занятті, написання звіту та усний захист. При оцінювання дисципліни враховуються бали набрані при поточному контролі. Оцінка за кожну роботу виставляється як середнє арифметичне трьох оцінок: оцінки за підготовку, виконання практичної роботи та захист (усна відповідь).
Умови допуску до підсумкового контролю	Виконання усіх запланованих програмою дисципліни форм навчальної роботи, які підлягають контрольному оцінюванню. Мінімальна кількість балів для позитивного зарахування курсу – 50 балів.

Підсумковий контроль	Форма контролю: залік. Загальні 100 балів включають: поточний контроль: захист практичних робіт: максимально 90 балів; підсумковий контроль у вигляді тестів: максимально 10 балів; додаткові бали за виконання студентських наукових робіт (наукові доповіді, тези, статті тощо): максимально 30 балів.

7. Політика навчальної дисципліни

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Академічна доброчесність регулюється нормативною базою університету https://pnu.edu.ua/polozhennia-pro-zapobihannia-plahiatu/ та законодавством країни.

8. Рекомендована література

Базова

1. Безрук В.М., Свид І.В., Корсун І.В. Нейронні технології в телекомунікаціях та системах управління: Навч. посібник с грифом МОН. Харків, СМІТ, 2008. 230 с.
2. Терейковський І.А., Бушуєв Д.А., Терейковська Л.О. Штучні нейронні мережі: базові положення [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи» спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія, КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 123 с.
3. Ткаліченко С.В. Штучні нейронні мережі: навчальний посібник. Кривий Ріг, 2023. 150 с.
4. Субботін С.О. Нейронні мережі : теорія та практика: навч. посіб. Житомир : Вид. О.О. Євенок, 2020. 184 с.
5. Руденко, О.Г., Бодянський Є.В. Штучні нейронні мережі. Харків : Компанія СМІТ, 2006. 404 с.

Допоміжна

6. Demuth, H. Neural Network Toolbox for use with Matlab: user's guide / H. Demuth, M. Beale. Natick: Mathworks Inc, 1997. 700 p.
7. Sumathi, S. Computational intelligence paradigms: theory and applications using Matlab / S. Sumathi, S. Paneerselvam. Boca Raton: CRC Press, 2010. 851 p.
8. І.І. Обод, І.В. Свид, І.В. Рубан, Г.Е. Заволодько. Математичне моделювання інформаційних систем: навчальний посібник. / За редакцією І.І. Обода Харків : Друкарня Мадрид, 2019. 270 с.

Викладач:
Свид І.В.