

## Силлабус навчальної дисципліни

№	Назва поля	Детальний контент, коментарі
1.	Назва факультету	Факультет автоматики та комп'ютеризованих технологій
2.	Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
3.	Код і назва спеціальності	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
4.	Тип і назва освітньої програми	ОНП «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
5.	Код і назва дисципліни (інформація з ЦІСТ)	Нейротехнології в системах автоматизації
6.	Кількість ЄКТС кредитів	4
7.	Структура дисципліни (розподіл за видами та годинами навчання)	24 г. – 12 лк, 24 г. – 12 пз, 8 г. – 4 конс, 68 г. – самостійна робота, вид контролю: залік
8.	Графік (терміни) вивчення дисципліни	1-й рік, 2-й семестр
9.	Передумови для навчання за дисципліною	Раніше мають бути вивчені дисципліни «Сучасні методи автоматичного управління технологічними процесами», «Іноземна мова як мова наукової комунікації»
10.	Анотація (зміст) дисципліни	<p>Вибіркова дисципліна професійної та практичної підготовки, містить змістові модулі:</p> <p>Змістовий модуль 1. Вступ до систем паралельної обробки інформації та штучних нейронних мереж.</p> <p>Тема 1. Вступ до систем з паралельною організацією обчислювальних процесів.</p> <p>Тема 2. Моделі операційних блоків нейрокомп'ютерів.</p> <p>Тема 3. Реалізація систем з паралельною організацією обчислювальних процесів.</p> <p>Тема 4. Методи конструювання нейронних мереж.</p> <p>Тема 5. Розв'язання прикладних завдань засобами штучних нейронних мереж.</p> <p>Змістовий модуль 2. Моделі штучних нейронних мереж та їх застосування у системах автоматизації.</p> <p>Тема 1. Моделі штучних нейронних мереж із навчанням.</p> <p>Тема 2. Моделі штучних нейронних мереж із самонавчанням.</p> <p>Тема 3. Гібридні штучні нейронні мережі.</p> <p>Тема 4. Програмна реалізація штучних нейронних мереж в системах автоматизації.</p> <p>Тема 5. Апаратне впровадження штучних нейронних мереж в системах автоматизації.</p> <p>Теми практичних занять:</p> <p>Тема 1. Дослідження лінійних асоціаторів.</p> <p>Тема 2. Дослідження багатошарових перцептронів.</p> <p>Тема 3. Дослідження лінійних адаптивних фільтрів.</p> <p>Тема 4. Дослідження нейронних мереж з механізмами</p>

		<p>самостійного навчання.</p> <p>Тема 5. Дослідження гібридних нейронних мереж.</p> <p>Тема 6. Дослідження методів виявлення ознак зображень.</p> <p>Теми для самостійної роботи:</p> <p>Тема 1. Моделі штучних нейронних мереж із навчанням. Мережі Хопфілда, Хеммінга. Імовірнісна мережа Больцмана.</p> <p>Тема 2. Моделі штучних нейронних мереж із самонавчанням. Мережа Кохонена. Мережі зустрічного розповсюдження. Радіально-базисні мережі.</p> <p>Тема 3. Програмна реалізація штучних нейронних мереж. Програма NeuroSolutions та її особливості. Методи подання даних та мереж.</p> <p>Тема 4. Методи навчання штучних нейронних мереж. Використання методів оптимізації у процедурах навчання. Розв'язання завдань програмування часових рядів.</p> <p>Тема 5. Гібридні штучні нейронні мережі. Інтеграція нейромережових та нечітких систем. Нечіткі елементи мережі.</p> <p>Тема 6. Апаратна реалізація штучних нейронних мереж. Використання ПЛІС та ЦСП як елементної бази нейрокомп'ютерів.</p>
11.	Компетентності, знання, вміння, розуміння, якими оволодіє здобувач вищої освіти в процесі навчання	<p>СК3. Здатність застосовувати сучасні методи дослідження, синтезу, проектування систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компонентів, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та викладацькій діяльності.</p> <p>СК5. Здатність створювати новітні системи автоматизації, комп'ютерно-інтегровані технології, розробляти їх технічне, інформаційне, математичне, програмне та організаційне забезпечення із застосуванням сучасних інформаційних технологій, інструментів та компонентів.</p> <p>СК7. Здатність до розробки і реалізації сучасних методів та засобів автоматичного управління на основі промислового інтернету речей (IIoT), технологій мікросистемної техніки, нейротехнологій та методів штучного інтелекту.</p>
12.	Результати навчання здобувача вищої освіти	<p>РН3. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів автоматизації, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних розробок у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та дотичних міждисциплінарних напрямках.</p> <p>РН7. Застосовувати сучасні цифрові технології, мікропроцесорні засоби, мехатронні компоненти, спеціалізоване програмне забезпечення, для створення новітніх систем</p>

		автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх технічного, інформаційного, математичного, програмного та організаційного забезпечення. РН8. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.
13.	Система оцінювання відповідно до кожного завдання для складання заліку/екзамену	Система оцінювання успішності здобувачів вищої освіти з дисципліни передбачає поточний та семестровий контроль. Поточний контроль здійснюється під час проведення різних видів навчальних занять і має на меті перевірку рівня знань здобувачів вищої освіти з дисципліни. Проведення поточного контролю здійснюється під час навчальних занять. Семестровий контроль з дисципліни проводиться у формі заліку та полягає в оцінюванні засвоєння здобувачем навчального матеріалу на підставі результатів поточного протягом семестру за 100-бальною шкалою. Оцінювання навчальних досягнень здобувачів з дисципліни здійснюється за національною шкалою (зараховано, незараховано), 100-бальною шкалою та шкалою ЄКТС (А, В, С, D, E, FX, F). 1. Відпрацювати практичні заняття. 2. Виконати 1 контрольну роботу. 3. Отримати за семестр не менше 60 балів. Оцінка за семестр $O_{\text{сем}} = (4-7) \times 12 \text{ пз} + (12-16) \times 1 \text{ КР} = (60-100)$ балів.
14.	Якість освітнього процесу	Під час викладання дисципліни викладачі та здобувачі дотримуються вимог академічної доброчесності у відповідності до «Положення про академічну доброчесність у Харківському національному університеті радіоелектроніки» ( <a href="https://nure.ua/wp-content/uploads/Main_Docs_NURE/polozhennja-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf">https://nure.ua/wp-content/uploads/Main_Docs_NURE/polozhennja-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf</a> ).
15.	Методичне забезпечення	1. Комплекс навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни "Нейротехнології в системах автоматизації" підготовки доктора філософії спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-наукова програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані техн» [Електронний ресурс] / ХНУРЕ ; розроб. О.М. Цимбал. – Харків, 2022. – 260 с. Основна література: 2. Субботін С.О. Нейронні мережі : теорія та практика: навч. посіб. / С. О. Субботін. – Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2020. – 184 с. 3. І.А. Терейковський, Д.А. Бушуєв, Л.О. Терейковська. Штучні нейронні мережі: базові положення. Київ, КПІ ім. І. Сікорського, 2022. – 123 с. Допоміжна література:

		<p>4. Charu C. Aggarwal. Neural Networks and Deep Learning. c Springer International Publishing AG, 2018. – 512 p.</p> <p>5. Toshinori Munakata. Fundamentals of the New Artificial Intelligence Neural, Evolutionary, Fuzzy and More. – Springer Science, 2008. – 266 p.</p>
16.	Розробник силябусу (посада, ПБ, ел. пошта)	О.М. Цимбал, проф. каф. КІТАМ, д.т.н., професор E-mail: <a href="mailto:oleksandr.tsymbal@nure.ua">oleksandr.tsymbal@nure.ua</a>