



Силабус навчальної дисципліни «НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ В РАДІОЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМАХ» Освітньо професійна програма: «Радіoeлектронні пристрої, системи та комплекси» Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво» Спеціальність: G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка»	
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна обов'язкового компонента для здобувачів другого (магістерського) рівня
Курс	Перший
Семестр	2
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години	3,5 кредитів (105 годин)
Мова викладання	українська
Що буде вивчатися (предмет вивчення)	Навчальна дисципліна, будучи одним із основних освітніх компонентів циклу професійної та практичної підготовки фахівців спеціальності G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка», є теоретичною основою фахової підготовки магістра за освітньо-професійної програми «Радіoeлектронні пристрої, системи та комплекси», а також спрямована на формування у здобувачів освіти фундаментальних знань та практичні навичок застосування штучних нейронних мереж для аналізу, моделювання, оптимізації та управління процесами в сучасних радіoeлектронних системах.
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Метою викладання даної навчальної дисципліни є формування у здобувачів освіти навичок розробки, навчання та застосування нейромережових методів для моделювання, оптимізації й підвищення ефективності сучасних радіoeлектронних систем. Завданнями даної навчальної дисципліни є: 1) ознайомити студентів з теоретичними основами штучних нейронних мереж та принципами їх функціонування; 2) навчити методам побудови, навчання та тестування різних архітектур нейронних мереж; 3) розвинути навички використання нейромережових технологій для обробки сигналів, розпізнавання образів та прогнозування в радіoeлектронних системах; 4) сформулювати вміння застосовувати сучасні програмні платформи та інструменти для реалізації нейромережових рішень; 5) навчити методам аналізу ефективності та оптимізації нейромережових моделей у практичних застосуваннях; 6) виховати здатність інтегрувати нейромережові алгоритми у проектування та функціонування радіoeлектронних систем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	ПРН2. Вміти враховувати соціальні і моральноетичні норми, налагоджувати результативне співробітництво у колективі при проведенні наукових досліджень і виконанні проєктів. ПРН3. Розробляти і реалізовувати сучасні та перспективні телекомунікаційні і радіотехнічні системи, комплекси, технології, пристрої та їх компоненти. ПРН4. Вміти планувати і виконувати дослідження у сфері телекомунікації та радіотехніки, застосовувати для цього методи математичного і фізичного моделювання, обробки інформації, інтерпретувати результати досліджень та обґрунтовувати висновки. ПРН5. Виявляти актуальні науково-прикладні задачі, здійснювати їх теоретичний аналіз, пропонувати та обґрунтовувати підходи та методи їх вирішення, здійснювати технікоекономічне обґрунтування

	та формулювати конкретні цілі дослідження. ПРН7. Вміти локалізувати та оцінювати стан проблемної ситуації на етапах дослідження, проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів, формулювати пропозиції щодо її вирішення з усуненням виявлених недоліків. ПРН8. Вміти застосовувати мови програмування загального та спеціалізованого призначення, пакети аналітичного та імітаційного моделювання, а також інструменти розробки програмного та апаратного забезпечення для розв'язання складних задач телекомунікацій та радіотехніки. ПРН10. Забезпечувати надійність, живучість, завадозахищеність, інформаційну безпеку та пропускну здатність телекомунікаційних та радіотехнічних систем. ПРН16. Вміти проводити статистичний синтез оптимальних методів і алгоритмів оброблення радіотехнічних сигналів і даних. ПРН17. Вміти визначати оптимальні характеристики і методи генерації сигналів радіопротидії.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	ІК. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі електронних комунікацій та радіотехніки. Під час розв'язання задач формується здатність застосування сучасних досягнень науки та техніки у електронних комунікаціях та радіотехніці, передового досвіду експлуатації сучасних радіоелектронних пристроїв, систем та комплексів. ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК6. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК7. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні. ЗК8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ФК2. Здатність до реалізації принципів системного підходу при проведенні досліджень процесів, що протікають в електронних комунікаційних і радіотехнічних системах. ФК4. Здатність розв'язувати задачі забезпечення надійності, живучості, завадозахищеності, інформаційної безпеки та пропускну здатності електронних комунікаційних та радіотехнічних систем. ФК5. Здатність розробляти, вдосконалювати та використовувати сучасне програмне, апаратне та програмно-апаратне забезпечення телекомунікаційних та радіотехнічних пристроїв (засобів, систем, комплексів). ФК8. Здатність розв'язувати складні професійні задачі на основі застосування новітніх технологій передавання, приймання і обробки інформації. ФК9. Здатність визначати уразливі місця в системах інформаційного захисту електронних комунікаційних та радіотехнічних систем і створення методів і засобів інформаційної протидії. ФК10. Здатність проводити дослідження по створенню статистичних моделей сигналів в радіотехнічних інформаційно-вимірювальних системах і методів і засобів їх обробки. ФК11. Знання та розуміння інформаційних процесів в авіаційних радіоелектронних системах. ФК12. Здатність створювати і використовувати сучасні математичні методи аналізу і оптимізації радіотехнічних інформаційно-

	вимірювальних систем на всіх етапах життєвого циклу.
Навчальна логістика	Зміст дисципліни: Тема 1. Вступ до нейромережових технологій. Тема 2. Математичні основи нейронних мереж. Тема 3. Машинне навчання. Тема 4. Архітектури нейронних мереж. Тема 5. Методи оптимізації та запобігання перенавчанню. Тема 6. Програмні інструменти для нейромережових технологій. Тема 7. Нейромережі для обробки сигналів і зображень. Тема 8. Застосування YOLO у радіоелектронних системах. Тема 9. Нейромережі для прогнозування та управління радіоелектронними системами. Види занять: Лекційні та лабораторні роботи. Методи навчання: робота в малих групах, проблемна дискусія, мозкова атака, презентація, комп'ютерне моделювання.
Пререквізити	Навчальна дисципліна «Нейромережові технології в радіоелектронних системах» базується на знаннях таких дисциплін як «Методологія прикладних досліджень у сфері телекомунікацій та радіотехніки»
Пореквізити	–
Інформаційне забезпечення з репозиторію та фонду НТБ НАУ	1. Ковальчук М. Л., Ушанко Ю. О., Угрин Д. І. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посібник.– Чернівці: Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2022. – 318 с. 2. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник.- К.: Університет економіки та права «Крок», 2020.- 86с. 3. Субботін С. О. Нейронні мережі: теорія та практика: навч. посіб. – Житомир: Вид. О. О. Євенок, 2020. – 184 с. 4. Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» /Уклад.: А.С.Савченко, О.О.Синельников.-К.: НАУ, 2017.-190с. 5. Bishop C.M. Pattern recognition and machine learning. – New York: Springer Science+Business Media, 2006. – 758 p. 6. Aggarwal C.C. Neural Networks and Deep Learning: A Textbook. – New York: Springer International Publishing AG, 2018. – 497 p.
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Аудиторія теоретичного навчання, Проектор
Семестровий контроль	Модульна контрольна робота, залік
Кафедра	Кафедра телекомунікаційних та радіоелектронних систем
Факультет	Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Викладач(и)	ЗАЛІСЬКИЙ МАКСИМ ЮРІЙОВИЧ Посада: професор кафедри ТКРС Науковий ступінь: доктор технічних наук Вчене звання: професор Профайл викладача: https://tks.nau.edu.ua/vikladatskij-sklad/zaliskyj-m-yu/ Тел.: (044) 406-74-79 E-mail: mzaliskyi@kai.edu.ua, maksym.zaliskyi@npp.kai.edu.ua Робоче місце: корп. 3, ауд. 3/314
Оригінальність навчальної дисципліни	Авторський курс, викладання українською мовою.

Розробники

Максим ЗАЛІСЬКИЙ

Завідувач кафедр

Віктор ГНАТЮК