

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інформаційних технологій

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, Прізвище

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програмно-апаратні засоби інфокомунікацій з елементами штучного інтелекту

Назва дисципліни

Призначення Робочої програми

Для освітніх програм різних спеціальностей

Рівень вищої освіти

Другий (магістерський)

Мова навчання

Українська

Обсяг дисципліни, кредитів ЕКТС

8

Статус дисципліни

Вибіркова

Факультет

Інформаційних технологій

Кафедра

Телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій

Форма здобуття освіти	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю
			Аудиторні заняття					Самостійна робота (в т.ч. ІРС)	Залік
	Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття		
Д	8	240	82	32	32	18		158	+

Робоча програма складена на основі освітніх програм підготовки бакалавра.

Робоча програма складена

Підпис

канд. тех. наук, доцент Леся КАРПОВА

Науковий ступінь, вчене звання, Ім'я, Прізвище

Схвалена на засіданні кафедри Телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій

Назва

Протокол від 28.08 2025 № 1.

Зав. кафедри ТМІТ

Підпис

Сергій ПІДЧЕНКО

Ім'я, Прізвище

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри, д-р. техн. наук, проф.	Кафедра телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій		Сергій ПІДЧЕНКО
Гарант освітньо-професійної програми, д-р. техн. наук, проф.	Кафедра телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій		Юлій БОЙКО

3. Пояснювальна записка

Дисципліна « Програмно-апаратні засоби інфокомунікацій з елементами штучного інтелекту » є однією із фахових дисциплін і займає провідне місце у підготовці здобувачів другого (магістерський) рівня вищої освіти, очної (денної) (далі – денної) форми здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Електронні системи та мережі комунікації» за освітньо-професійною в межах спеціальності G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка».

Пререквізити – методологія та організація наукових досліджень, філософські проблеми наукового пізнання, завадостійкість та інформаційна безпека інфокомунікацій, програмно- конфігуровані системи передавання, приймання та обробки інформації.

Кореквізити: апаратно-програмне забезпечення інформаційно-комунікаційних систем та мереж, системний аналіз в інформаційно телекомунікаційних системах та мережах; Науково-професійна практика, кваліфікаційний проект

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей: здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру в галузі електронних комунікацій, радіотехніки та інфокомунікацій із використанням сучасних програмно-апаратних засобів і технологій штучного інтелекту (ІК); здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК01); здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК02); здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології (ЗК06); здатність проведення досліджень на відповідному рівні (ЗК07); здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК08); здатність розробляти проекти та управляти ними (ЗК09); здатність до реалізації принципів системного підходу під час дослідження та оптимізації процесів в інфокомунікаційних системах і мережах (ФК02); здатність ефективно застосовувати математичні методи, комп'ютерні технології моделювання та оптимізації для розробки програмно-апаратних засобів (ФК03); здатність розробляти, вдосконалювати та ефективно використовувати сучасне програмне, апаратне та програмно-апаратне забезпечення для інфокомунікаційних систем (ФК05); здатність розв'язувати складні професійні задачі на основі застосування новітніх технологій передавання, приймання і обробки інформації (ФК08); здатність здійснювати дослідження, розробку і застосування програмно-апаратних засобів інфокомунікацій з елементами штучного інтелекту (ФК10).

програмних результатів навчання: здатність розробляти і реалізовувати сучасні та перспективні інфокомунікаційні системи і технології з використанням елементів штучного інтелекту (ПРН03); здатність планувати та виконувати наукові й прикладні дослідження у сфері програмно-апаратних засобів інфокомунікацій, застосовуючи методи моделювання, обробки інформації та інтерпретації результатів (ПРН04); здатність застосовувати мови програмування, пакети моделювання та інструменти розробки програмного й апаратного забезпечення для розв'язання складних задач інфокомунікацій (ПРН08); здатність забезпечувати надійність, завадозахищеність, інформаційну безпеку та пропускну здатність інфокомунікаційних систем (ПРН10); здатність проводити системний аналіз програмно-апаратних комплексів і мереж, обґрунтовувати вибір оптимальних рішень (ПРН16); здатність здійснювати дослідження, розробку та застосування програмно-апаратних засобів інфокомунікацій з елементами штучного інтелекту, розуміти принципи їх організації, побудови та функціонування (ПРН17).

Мета дисципліни. Формування у студентів системи знань, умінь і практичних навичок з розробки, дослідження та застосування програмно-апаратних засобів інфокомунікаційних систем з елементами штучного інтелекту, здатності використовувати сучасні технології обробки, передавання та зберігання інформації.

Предмет дисципліни. Програмні, апаратні та програмно-апаратні засоби інфокомунікацій, методи їх проектування, моделювання, аналізу ефективності та інтеграції з технологіями штучного інтелекту.

Завдання дисципліни. Формування у студентів професійних компетентностей щодо проектування, розробки та впровадження інтелектуальних програмно-апаратних систем інфокомунікацій, умінь застосовувати алгоритми машинного навчання, нейронних мереж і технологій обробки даних для підвищення ефективності комунікаційних процесів.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен знати принципи побудови та функціонування програмно-апаратних засобів інфокомунікацій; методи моделювання, оптимізації та аналізу ефективності таких систем; основи застосування технологій штучного інтелекту в інфокомунікаційних мережах; сучасні мови програмування та інструменти розробки; основи інформаційної безпеки, завадозахищеності та надійності інтелектуальних систем.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:			
	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття	СРС
Тема 1. Можливості штучного інтелекту в інфокомунікаціях	8	8	4	36
Тема 2. Нейронні мережі як основа побудови систем із штучним інтелектом	8	8	6	41
Тема 3. Застосування штучного інтелекту в для вирішення типових завдань інфокомунікацій	8	8	4	41
Тема 4. Сенсорно-виконавча структура штучного інтелекту для інфокомунікацій	8	8	4	40
Разом:	32	32	18	158

5. Програма навчальної дисципліни

5.1. Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	К-ть годин
	Тема 1. Можливості штучного інтелекту в інфокомунікаціях	8
1	Концепція побудови та використання ШІ на основі штучних нейронних структур. Літ.: [1] с.7-23; [2] с.253-254, [3] с. 17-19	2
2	Завдання інфокомунікацій, що мають розв'язуватись за допомогою штучного інтелекту. Літ.: [1] с.26-38; [2] с.253-254, [3] с. 17-25	2
3	Концептуальний зв'язок штучного та природного нейрону в середовищах багатоканальних інфокомунікацій. Літ.: [1] с.39-41; [2] с.255-257, [3] с. 22-24, с. 365-370	2
4	ШІ як комплексна взаємодія сенсорних технологій та НМ для обробки великих потоків даних. Літ.: [1] с.41-64; [2] с.261-265, [3] с. 22-27	2
	Тема 2. Нейронні мережі як основа побудови систем із штучним інтелектом	8
5	Базові структури НМ для побудови ШІ. Перцептронна модель НМ Розенблата. Літ.: [1] с.80-88; [2] с.272-274; [3] с. 25-29	2
6	Способи навчання ШІ на базі НМ Розенблата. Літ.: [1] с.102-111; [2] с.92-98; [3] с.30-34	2
7	Побудова моделей ШІ на базі перцептронних багатошарових каскадних структур. Літ.: [1] с.114-121; [2] с.323-335; [3] с.45-46	2
8	Проблематика забезпечення стабільності кінцевих станів НМ для завдань інфокомунікацій. Літ.: [1] с.128-138; [2] с.170-176; [3] с.45-46	2
	Тема 3. Застосування штучного інтелекту в для вирішення типових завдань інфокомунікацій	8
9	Структура та механізми реалізації ШІ за допомогою рекурентних НМ. Літ.: [1] с.180-190; [2] с.8-28,109-122; [3] с.46-52	2
10	Завадостійке кодування сигналів інфокомунікацій за допомогою НМ Хопфілда. Літ.: [1] с.7-18, с.151-152; [2] с.3-4, с.343-370; [3] с.5-16	2
11	Проблематика граничної кількості стабільних станів НМ різних структур. Літ.: [1] с.96-101; [2] с.279-289, с.343-346; [3] с.53-58	2
12	Застосування НМ для інфокомунікаційних завдань обробки надвеликих масивів даних, асоціативний пошук. Літ.: [1] с.80-88; с.44-45	2
	Тема 4. Сенсорно-виконавча структура штучного інтелекту для інфокомунікацій	8
13	Сінергетичні процеси ШІ в рамках програмно-апаратних засобів інфокомунікацій. Літ.: [4] с.11-22	2
14	Генетичні алгоритмічні принципи ШІ на базі ланцюгів Маркова. Літ.: [4] с.34-44	2
15	ШІ в завданнях прогнозування навколишніх станів засобів інфокомунікацій із нестационарними каналами обробки сигналів. Літ.: [4] с.123-138	2
16	Системи прийняття рішень на базі ШІ. ШІ в завданнях віртуалізації комп'ютерних систем та мереж в середовищі хмарних технологій. Літ.: [4] с.139-166	2
	Разом за семестр:	32

5.2 Зміст лабораторних занять

№ n/n	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Штучний нейрон. Літ: [1] с.33-38; [2] с.253-254; [5] с.4-10	4
2	Навчання нейронних мереж на основі одношарового перцептрона. Літ: [1] с.33-38, [2] с.253-254; [5] с.11-13	4
3	Апроксимація функцій за допомогою адаптивної нейронної мережі. Літ: [3] с.25-28; [5] с.14-17	4
4	Класифікація образів за допомогою багатошарових нейронних мереж прямого поширення сигналів. Літ.: [1] с.39-64; [5] с.18-21	4
5	Апроксимація функцій та класифікація образів за допомогою радіально базисних нейронних мереж. Літ: [1] с.96-101; [5] с.22-24	4
6	Кластеризація даних інфокомунікацій сінергетикою нейромереж Кохонена Літ: [1] с.142-145; [2] с.313-320; [3] с.36-43; [5] с.25-29	4
7	Прямі вимірювання нейромережових сенсорів інфокомунікацій із ШІ. Літ: [2] с.151-155; [5] с.30-33	4
8	Нейромережева лінеаризація вихідних даних сенсорних інфокомунікацій. Літ: [3] с.30-35; [5] с.34-35	4
Разом за семестр:		32

5.2 Зміст практичних занять

№ n/n	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Використання штучного нейрону для вирішення завдань телекомунікацій. Літ: [1] с.26-27, [3] с.20-24; [5] с.4-10	2
2	Моделювання структури нейронних мереж за допомогою графів. Літ.: [2] с.48-57; [3] с.46-51	2
3	Матричний опис процедури генерації параметрів зв'язків під час навчання НМ. Літ: [1] с.33-49, [2] с.253-257; [3] с.29-30	2
4	Підготовка до моделювання НМ в середовищі MATLAB. Літ: [1] с.89-101, [2] с.272-274; [3] с.25-29	2
5	Використання ШІ на основі НМ Кохонена для кластерного аналізу багатомірних сигналів каналних сенсорів. Літ.: [2] с.277-281; [3] с.30-35	2
	Застосування ШІ для вирішення завдань мережевого транспортування сигналів та їх розпізнавання в точці прийому. Літ: [1] с.65-70, 102-110; [2] с.160-185, с.290-313	2
	Мурашиний алгоритм обробки даних інфокомунікацій в ШІ. Літ: [1] с.65-70, 102-110; [2] с.160-185, с.290-313	2
	Застосування алгоритму відпалу в програмно-апаратних засобах із елементами ШІ. Літ.: [1] с.159-168, [2] с.56-57; [3] с.53-58	2
	Використання генеративних алгоритмів ШІ для пошуку даних інфокомунікацій Літ.: [1] с.142-145; [2] с.313-320; [3] с.36-43	2
Разом за семестр:		18

5.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до лабораторних занять, тестування, виконанні індивідуальних завдань тощо. Крім цього до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	К-ть годин
1,2	Реєстрація в модульному навчальному середовищі, коригування індивідуальних планів та графіку дистанційного навчання. Опрацювання матеріалу лекції №1. Підготовка до практичного заняття №1. Вибір індивідуальних завдань та тем рефератів. Опрацювання матеріалу лекції №2. Підготовка до виконання лабораторної роботи №1.	18
3,4	Опрацювання матеріалу лекції №3. Підготовка до захисту лабораторної роботи №1. Підготовка до тематичного тестового контролю Т1. Підготовка до практичного заняття №2. Опрацювання матеріалу лекції №4. Підготовка до виконання лабораторної роботи №2.	20
5,6	Опрацювання матеріалу лекції №5. Підготовка до захисту лабораторної роботи №2. Підготовка до практичного заняття №3. Опрацювання матеріалу лекції №6. Підготовка до виконання лабораторної роботи №3.	20
7,8	Опрацювання матеріалу лекції №7. Підготовка до захисту лабораторної роботи №3. Підготовка до практичного заняття №4. Опрацювання матеріалу лекції №8. Підготовка до виконання лабораторної роботи №4. Підготовка до тематичного тестового контролю Т2.	20
9,10	Опрацювання матеріалу лекції №9. Підготовка до захисту лабораторної роботи №4. Підготовка до практичного заняття №5. Опрацювання матеріалу лекції №10. Підготовка до виконання лабораторної роботи №5.	20
11,12	Опрацювання матеріалу лекції №11. Підготовка до захисту лабораторної роботи №5. Підготовка до практичного заняття №6. Опрацювання матеріалу лекції №12. Підготовка до виконання лабораторної роботи №6.	20
13,14	Опрацювання матеріалу лекції №13. Підготовка до захисту лабораторної роботи №6. Підготовка до тематичного тестового контролю Т3. Підготовка до практичного заняття №7. Опрацювання матеріалу лекції №14. Підготовка до виконання лабораторної роботи №7.	20
15,16	Опрацювання матеріалу лекції №15. Підготовка до захисту лабораторної роботи №7. Підготовка до захисту індивідуальних завдань. Підготовка до практичного заняття №8. Опрацювання матеріалу лекції №16. Підготовка до виконання лабораторної роботи №8.	20
Разом за семестр:		158

Примітки: Т – тема навчальної дисципліни, ТК – тестовий контроль.

На самостійне опрацювання студентів виносяться визначені у методичних рекомендаціях до практичних або лабораторних, або семінарських занять та самостійної роботи питання з кожної теми) з відповідних тем. Керівництво самостійною роботою та контроль за виконанням індивідуального завдання здійснюється викладачем згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

Вимоги до виконання індивідуального домашнього завдання викладені в Модульному середовищі для навчання на сторінці навчальної дисципліни.

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, **мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій**); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних та домашніх завдань), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- оцінювання результатів роботи на лабораторних заняттях;
- тестовий контроль засвоєння теоретичного та практичного матеріалу з теми;

Підсумкова семестрова оцінка виставляється за результатами поточного контролю. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, вважається таким, який **має** академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Це варіант якщо є залік

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до лабораторного заняття (вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних занять)), активно працювати на занятті, якісно підготувати звіт (креслення і протокол роботи відповідно до теми), захистити результати виконаної роботи, брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт тощо.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час лабораторних занять, тестування й виконання індивідуального домашнього завдання та контрольної роботи. Виконання індивідуального завдання завершується його здачею на перевірку у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формування компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві-три несуттєві <i>похибки</i> .

Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві-три несуттєві помилки .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі

Аудиторна робота											Контрольні заходи				Семестровий контроль
Лабораторні роботи						Практичні роботи					Тестовий контроль:				
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	Залік
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)															
3-5						6-10					3-5	3-5	3-5	3-5	За рейтингом
18-30						30-50					12-20				

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді та знання теоретичного матеріалу; уміння застосовувати набуті знання на практиці; обґрунтованість висновків та якість оформлення звіту.

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому **не зараховується** і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання результатів тестового контролю

Кожний з тестів, передбачених Робочою програмою, складається із 10 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тестовий контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 3 до 5 балів.

Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання

Кількість правильних відповідей	1-13	14-16	17-18	19-20	21-22	23-25
Відсоток правильних відповідей	0-59	60-65	66-72	73-82	83-89	90-100
Кількість балів	-	6	7	8	9	10

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий залік виставляється на останньому занятті за умови якщо загальна сума балів, яку накопичив здобувач з дисципліни (іншого освітнього компонента) за результатами **поточного** контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка **«зараховано»**, а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення. Присутність здобувача у цьому випадку не є обов'язковою.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	<i>Відмінно/Excellent</i> – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		<i>Добре/Good</i> – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		<i>Задовільно/Satisfactory</i> – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	<i>Незадовільно/Fail</i> – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		<i>Незадовільно/Fail</i> – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

Тема 1. Можливості штучного інтелекту в інфокомунікаціях

1. Що таке штучний інтелект і які основні напрями його розвитку?
2. Які переваги надає застосування штучного інтелекту в інфокомунікаційних системах?
3. У яких сферах інфокомунікацій вже застосовується штучний інтелект?
4. Як штучний інтелект впливає на ефективність передачі, обробки та захисту інформації?
5. Які основні технології штучного інтелекту використовуються у сучасних телекомунікаційних мережах (5G, IoT, хмарні сервіси тощо)?
6. Які обмеження та ризики пов'язані з використанням штучного інтелекту в інфокомунікаціях?

Тема 2. Нейронні мережі як основа побудови систем із штучним інтелектом

7. Що таке штучна нейронна мережа та як вона побудована?
8. Які основні типи нейронних мереж використовуються для обробки інформації?
9. У чому полягає принцип навчання нейронної мережі?
10. Які функції активації застосовуються в нейронних мережах і яку роль вони відіграють?
11. Як здійснюється процес узагальнення та розпізнавання образів у нейронних мережах?
12. Як нейронні мережі використовуються для аналізу та прогнозування мережевого трафіку в інфокомунікаційних системах?

Тема 3. Застосування штучного інтелекту для вирішення типових завдань інфокомунікацій

13. Які типові завдання інфокомунікацій можуть бути вирішені за допомогою штучного інтелекту?
14. Як AI застосовується для оптимізації маршрутизації даних у телекомунікаційних мережах?
15. Яку роль відіграє машинне навчання у виявленні та запобіганні кіберзагроз?
16. Як штучний інтелект використовується для моніторингу якості обслуговування (QoS) у мережах?
17. Яким чином інтелектуальні алгоритми підвищують ефективність використання радіочастотного спектра?
18. Наведіть приклади практичного застосування штучного інтелекту в роботі операторів зв'язку або дата-центрів.

Тема 4. Сенсорно-виконавча структура штучного інтелекту для інфокомунікацій

19. Що таке сенсорно-виконавча структура штучного інтелекту?
20. Які основні компоненти входять до складу сенсорно-виконавчої системи?
21. Яку функцію виконують сенсорні модулі в інфокомунікаційних системах?
22. Як відбувається обробка даних, що надходять від сенсорів, у системах із штучним інтелектом?
23. У чому полягає взаємодія між сенсорними, аналітичними та виконавчими підсистемами?
24. Як реалізуються механізми прийняття рішень та керування в інтелектуальних інфокомунікаційних системах?
25. Наведіть приклади сенсорно-виконавчих систем, що використовуються у сфері телекомунікацій.

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Системи керування та позиціонування аерокосмічних платформ» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою.

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проєктор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з

презентаціями.

Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальноновживаних програм і операційних систем.

13. Рекомендована література:

Основна

1. Ткаченко Р.О. Нейромережеві засоби штучного інтелекту: навч. посібник / Ткаченко Р.О., Ткаченко Р.П., Ізонін І.В.— Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017.— 208 с.
2. Шаховська Н.Б. Системи штучного інтелекту: навч. посібник / Шаховська Н.Б., Камінський Р.М., Вовк О.Б.— Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018.— 392 с.
3. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник. — Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2020 — 86 с.
4. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Штучні нейронні мережі" : для студентів спец. 122 — "Комп'ютерні науки" та 124 — "Системний аналіз" / уклад. Ю. І. Дорофєєв ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". — Харків : Ковальчук Н. П., 2019. — 40 с.

Додаткова

1. Недашківський О.Л. Планування та проектування інформаційних систем: навчальний посібник / О.Л. Недашківський. — Київ, 2014. — 215с.
2. Олійник А. О. Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник / А. О. Олійник, С. О. Субботін, О. О. Олійник . — Запоріжжя : ЗНТУ, 2011. —271 с.
3. Субботін С. О. Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей : монографія / С. О. Субботін, А. О. Олійник, О. О. Олійник ; під заг. ред. С. О. Субботіна. — Запоріжжя : ЗНТУ, 2009. — 375 с.
4. Руденко О.Г. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник/О.Г.Руденко, Є.В.Бодянський. — Харків: Сміт, 2006. — 404 с.

14. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

ПРОГРАМНО-АПАРАТНІ ЗАСОБИ ІНФОКОМУНІКАЦІЙ З ЕЛЕМЕНТАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Тип дисципліни	Вибіркова
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Мова викладання	Українська
Семестр	другий
Кількість призначених кредитів ЄКТС	8,0
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Очна (денна)

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен *знати* принципи побудови та функціонування програмно-апаратних засобів інфокомунікацій; *методи* моделювання, оптимізації та аналізу ефективності таких систем; основи *застосування* технологій штучного інтелекту в інфокомунікаційних мережах; сучасні мови програмування та інструменти розробки; основи інформаційної безпеки, завадозахищеності та надійності інтелектуальних систем.

Зміст навчальної дисципліни. Можливості штучного інтелекту в інфокомунікаціях Нейронні мережі як основа побудови систем із штучним інтелектом Застосування штучного інтелекту в для вирішення типових завдань інфокомунікацій Сенсорно-виконавча структура штучного інтелекту для інфокомунікацій

Пререквізити: Методологія та організація наукових досліджень; Філософські проблеми наукового пізнання, завадостійкість та інформаційна безпека інфокомунікацій; Програмно-конфігуровані системи передавання, приймання та обробки інформації.

Кореквізити: Апаратно-програмне забезпечення інформаційно-комунікаційних систем та мереж; Системний аналіз в інформаційно телекомунікаційних системах та мережах; Науково-професійна практика, кваліфікаційний проект.

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *другого* (магістерського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних та домашніх завдань), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

Вид семестрового контролю: залік – 2 семестр.

Навчальні ресурси:

1. Ткаченко Р.О. Нейромережеві засоби штучного інтелекту: навч. посібник / Ткаченко Р.О., Ткаченко Р.П., Ізонін І.В.— Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017.— 208 с.
2. Шаховська Н.Б. Системи штучного інтелекту: навч. посібник / Шаховська Н.Б., Камінський Р.М., Вовк О.Б.— Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018.— 392 с.
3. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник. – Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2020 – 86 с.
4. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Штучні нейронні мережі" : для студентів спец. 122 – "Комп'ютерні науки" та 124 – "Системний аналіз" / уклад. Ю. І. Дорофєєв ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Ковальчук Н. П., 2019. – 40 с.
5. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmn.edu.ua>
6. Електронна бібліотека ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://library.khmn.edu.ua/>

Викладач: канд. техн. наук, доцент Леся КАРПОВА