

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інформаційних технологій

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Штучні нейромережі

Назва дисципліни

Призначення Робочої програми

Для освітніх програм різних спеціальностей

Рівень вищої освіти

Перший (бакалаврський)

Мова навчання

Українська

Обсяг дисципліни, кредитів ЄКТС

8

Статус дисципліни

Вибіркова

Факультет

Інформаційних технологій

Кафедра

Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

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	96	32	34	32		142	+

Робоча програма складена на основі освітніх програм підготовки бакалавра та стандарту вищої освіти спеціальності.

Робоча програма складена

Підпис

Віталій АЛЕКСЕЙКО

Науковий ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Схвалена на засіданні кафедри

Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Назва

Протокол від 18.08 2025 № 1.

Зав. кафедри Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Назва

Ольга ПАВЛОВА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Штучні неймережі» відноситься до циклу вибіркових дисциплін та допомагає поглибити знання та навички роботи з даними та побудови штучних нейронних мереж для різноманітних інженерних задач. Опанування дисципліни формує готовність до подальшої професійної спеціалізації, розвиває мовну підготовку через роботу з технічною документацією, інтерфейсами та стандартами. У процесі навчання здобувачі набувають важливих соціальних навичок (soft skills): уміння комунікувати, працювати в команді, проявляти ініціативу, брати відповідальність і приймати інженерні рішення в умовах реальних проєктних завдань.

Мета дисципліни. Формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань і практичних навичок щодо методів, засобів і технологій проєктування штучних нейронних мереж, розробки програмних продуктів з імплементованими моделями штучного інтелекту.

Предмет дисципліни. Застосування засобів мови Python та бібліотек pandas, numpy, scikit-learn, pytorch, keras для розроблення застосунків для вирішення різних завдань, шляхом застосування технологій штучного інтелекту.

Завдання дисципліни. Формування практичних навичок розробки штучних нейронних мереж з використанням мови програмування Python; засвоєння основ роботи даними; побудова різних архітектур нейронних мереж, відповідно до поставлених задач; розвиток аналітичного мислення, умінь працювати в команді, приймати інженерні рішення та використовувати сучасні засоби штучного інтелекту.

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: розуміти концепцію штучних нейронних мереж (ШНМ) та ключові аспекти, які відрізняють ШНМ від інших алгоритмів машинного навчання, розрізняти типи нейронних мереж та розуміти, в яких випадках доцільно застосовувати кожен тип, орієнтуватися у функціях активації, методах оптимізації та основах процесу навчання нейронних мереж, вміти реалізувати прості моделі нейронних мереж, вміти використовувати регуляризацію для запобігання перенаванчання та знати основні методи покращення роботи моделі, застосовувати метрики оцінки для аналізу результатів моделі та ефективності навчання, вміти створювати та налаштовувати нейронні мережі для вирішення простих практичних задач, вміти обирати відповідну архітектуру ШНМ, виходячи з типу даних та завдання, аналізувати переваги та недоліки різних архітектур та налаштувань моделей залежно від конкретної задачі, знаходити шляхи покращення моделі, коли її продуктивність не відповідає очікуванням.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:			
	лекції	лабораторні	практичні	СРС
Тема 1. Вступ до штучних нейромереж	4	4	4	20
Тема 2. Навчання з учителем	8	12	12	40
Тема 4. Навчання без учителя та навчання з підкріпленням	4	4	4	20
Тема 4. Парадигма глибокого навчання	4	4	4	20
Тема 5. Природна обробка мови	6	4	4	20
Тема 6. Штучний інтелект в комп'ютерних іграх	2			10
Тема 7. Етичні та правові аспекти розробки моделей штучного інтелекту	4	6	4	12
Разом за семестр:	32	34	32	142

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	Тема 1. Вступ до штучних нейромереж	4
1	Вступ до штучних нейромереж. Історія виникнення та розвитку, біологічна основа, математичний апарат, види нейромереж, їх роль в контексті штучного інтелекту. Роль видатних науковців у формуванні сучасних технологій штучного інтелекту. Літ. [1] с. 6-16; [2] с. 6-8; [3] с. 8-12	2
2	Основи роботи з даними. Дані як ключовий аспект у роботі з штучними нейромережами. Важливість точних та перевірених даних для навчання нейромережі. Інструменти для роботи з даними, підготовка даних до навчання. Сервіси для роботи з штучними нейромережами. Огляд основних мов програмування. Літ.: [1] с. 17-23; [3] с. 13-15	2
	Тема 2. Навчання з учителем	8
3	Задача класифікації. Класифікація як одна з ключових задач штучного інтелекту. Архітектури штучних нейромереж для бінарної та мультикласової класифікацій. Проблеми недонавчання та перенавчання, способи їх уникнення. Літ.: [1] с. 24-30; [3] с. 16-21	2
4	Задача регресії. Порівняння класифікації та регресії. Прогнозування числового значення. Архітектура штучної нейромережі для задачі регресії. Метрики оцінки моделей. Літ.: [1] с. 31-37; [3] с. 22-28	2
5	Машинне навчання. Відмінність машинного навчання і штучних нейромереж. Методи машинного навчання: логістична регресія, метод k найближчих сусідів, дерев рішень, випадкового лісу, опорних векторів, посилення градієнту, наївний Байєсовий класифікатор. Методи підбору гіперпараметрів, їх вплив на точність роботи моделей. Літ.: [2] с. 22-29; [3] с. 29-35	2
6	Інженерія ознак. Роль інженерії ознак в задачах машинного навчання. Виявлення важливості ознак. Вплив ознак на точність роботи моделей. Визначення оптимального масиву ознак в задачах машинного навчання. Літ.: [1] с. 38-42	2
	Тема 3. Навчання без учителя та навчання з підкріпленням	4
7	Навчання без учителя. Ключові відмінності навчання з учителем та без учителя. Задача кластеризації. Методи кластеризації, приклади їх застосування: метод k середніх, DBSCAN, ієрархічна кластеризація Літ.: [1] с. 43-51; [2] с. 31-38	2
8	Навчання з підкріпленням. Агенти, середовища тренування агентів. Концепція штрафів та нагород при навчанні агента. Літ.: [2] с. 123-132	2
	Тема 4. Парадигма глибокого навчання	4
9	Глибоке навчання. Парадигма глибокого навчання. Особливості застосування глибокого навчання. Згорткові та рекурентні нейронні мережі. Переваги методів глибокого навчання. Літ.: [1] с. 52-60; [2] с. 39-50	2
10	Метод довгої короткострокової пам'яті. Особливості застосування методу. Прогнозування часових рядів. Методи підготовки даних часового ряду для кращої інтерпретації: перетворення Фур'є, вейвлет-перетворення.	2

	Літ.: [3] с. 41-44	
	Тема 5. Природна обробка мови	6
11	Природна обробка мови. Основи роботи з текстовими даними. Задачі штучного інтелекту в контексті роботи з текстом. Класифікація текстових повідомлень, виявлення ключової інформації, створення анотацій. Літ.: [1] с. 65-72; [2] с. 51-61	2
12	Чат-боти. Історія виникнення чат-ботів, основні концепції. Особливості розробки чат-ботів. Використання чат-ботів у різних проєктах. Основи створення чат-ботів. Основні методи генерації тексту. Літ.: [1] с. 73-77; [2] с. 62-67	2
13	Трансформери. Літ.: [1] с. 78-84	2
	Тема 6. Штучний інтелект в комп'ютерних іграх	2
14	Комп'ютерні ігри і штучний інтелект. Гра в шахи як класична задача штучного інтелекту. Історія виникнення взаємодії людського та штучного інтелекту в іграх. Розвиток алгоритмів для інтелектуальних ігор. Масове застосування ШІ для моделювання взаємодії персонажів. Сучасний стан ШІ в комп'ютерних іграх. Літ.: [2] с. 73-79	2
	Тема 7. Етичні та правові аспекти розробки моделей штучного інтелекту	4
15	ШІ, етика та право. Історія виникнення етичних аспектів в галузі ШІ. "Повстання машин" як приклад ризику від розвитку ШІ в літературі та кіно. Реальні ризики та загрози використання ШІ на сучасному етапі. Правові аспекти розробки ШІ. Огляд існуючого законодавства різних країн. Виклики та можливості загального ШІ. Літ.: [2] с. 125-128	2
16	Презентація проєктів. Підведення підсумків.	2
	Разом за семестр:	32

5.2 Зміст практичних занять

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Налаштування середовища розробки Google Colaboratory. Завантаження датасету, обробка даних.	4
2	Створення простої нейромережі для задачі класифікації.	4
3	Створення простої нейромережі для задачі регресії.	4
4	Застосування методів машинного навчання, порівняння їх продуктивності.	4
5	Парадигми навчання без учителя та навчання з підкріпленням.	4
6	Побудова глибокої нейромережі.	4
7	Природна обробка мови та великі мовні моделі.	4
8	Законодавство в сфері штучного інтелекту та етичні аспекти.	4
	Разом за семестр	32

5.3 Зміст лабораторних занять

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Основи роботи з даними.	4
2	Задача класифікації.	4
3	Задача регресії.	4
4	Алгоритми машинного навчання.	4
5	Навчання без учителя.	4
6	Глибоке навчання.	4
7	Великі мовні моделі.	4
8	Етичні та правові аспекти.	4
9	Підведення підсумків.	2
	Разом:	34

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 та практичних занять. До послуг студентів сторінка кафедри у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні матеріали з її навчально-методичного забезпечення та контролю результатів навчання.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1-2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР1 та ПЗ1. Підготовка до захисту ЛР1.	16
3-4	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР2 та ПЗ2. Підготовка до захисту ЛР2.	16
5-6	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР3 та ПЗ3. Підготовка до захисту ЛР3.	16
7-8	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР4 та ПЗ4. Підготовка до захисту ЛР4.	16
9-10	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР5 та ПЗ5. Підготовка до захисту ЛР5.	16
11-12	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР6 та ПЗ6. Підготовка до захисту ЛР6.	16
13-14	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР7 та ПЗ7. Підготовка до захисту ЛР7.	16
15-16	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР8 та ПЗ8. Підготовка до захисту ЛР8.	16
Разом 1-й семестр:		142

Примітки: ЛР – лабораторна робота, ПЗ– практичне заняття.

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.

лекції: з використанням мультимедійних презентацій, методів візуалізації, пояснення, проблемного й інтерактивного навчання, методів стимулювання і мотивації, інформаційно-комунікаційних технологій, інтенсифікації та індивідуалізації навчання, тощо

практичні заняття: бесіда, інструктування, демонстрування, спостереження, з використанням кейсів, розв'язування ситуаційних завдань, презентацій, тренінгових вправ, дискусій, ділових ігор, мозковий штурм

лабораторні заняття: з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проектної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія

самостійна робота: робота над засвоєнням теоретичного матеріалу, підготовка до лабораторних та практичних робіт.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних практичних та 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 практичних заняттях (опитування теоретичного матеріалу, розв'язування задач, участь у обговоренні ситуацій);

– усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;

– оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;

– оцінювання засвоєння лекційного матеріалу;

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».

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 практичних та лабораторних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у завданнях до лабораторних занять)), активно працювати на занятті, брати участь у дискусіях щодо прийнятих рішень при виконанні здобувачами практичних та лабораторних робіт.

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 практичне і 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 практичних і лабораторних занять.

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 передбачено 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 <i>несуттєві помилки</i> .
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 <i>суттєві помилки</i> 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															
Лекційні заняття №:															
1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)															
1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2

16-32									
Аудиторна робота								Семестровий контроль	
Лабораторні заняття №:								Залік	
								Практичні заняття (мінімум 2 контрольні точки)	
1*	2	3	4	5	6	7	8	1	2
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)									
4-7	4-7	4-7	4-7	4-7	4-7	4-7	4-7	4-6	4-6
32-56								8-12	
								За рейтингом	
								60-100**	

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Оцінювання на практичних заняттях

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: виконання студентом практичного завдання, усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; вільне володіння студентом термінологією в сфері штучного інтелекту та нейромереж і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при розв'язуванні задач; результати самостійних робіт.

При оцінюванні практичного заняття викладач керується узагальненими критеріями, наведеними у таблиці «Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти» (мінімальний позитивний бал – 4 бали, максимальний – 6 балів).

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи

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 використаних методів та алгоритмів; правильність написаного програмного коду, повнота та доцільність побудованих діаграм, вміння інтерпретувати отримані результати.

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.

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	Відмінно/Excellent – 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		Добре/Good – 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		Задовільно/Satisfactory – 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	Незадовільно/Fail – 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		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Поняття штучної нейронної мережі.
2. Дані для навчання нейромереж. Вимоги до датасетів.
3. Персептрон та його архітектура.
4. Задача класифікації.
5. Задача регресії.
6. Машинне навчання, переваги та обмеження порівняно зі штучними нейромережами.
7. Функції активації.
8. Підбір гіперпараметрів моделі.
9. Роль інженерії ознак у машинному навчанні.
10. Проблема недонавчання. Методи боротьби з недонавчанням.
11. Проблема перенавчання. Методи боротьби з перенавчанням.
12. Особливості концепції навчання без учителя. Сфера застосування.
13. Навчання з підкріпленням. Поняття агента та середовища.
14. Парадигма глибокого навчання.
15. Багатошаровий персептрон.
16. Архітектура згорткової нейронної мережі. Особливості застосування.
17. Архітектура рекурентної нейронної мережі. Особливості застосування.
18. Особливості роботи з часовими рядами.
19. Метод довгої короткострокової пам'яті.
20. Поняття природної обробки мови.
21. Великі мовні моделі.
22. Трансформери.
23. Вибір архітектури нейронної мережі залежно від задачі.
24. Етичні принципи при розробці моделей штучного інтелекту.
25. Законодавство в сфері штучного інтелекту.

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Штучні нейромережі» 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, проєктор. Доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями. Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальноновживаних програм і операційних систем. Робота проводиться в середовищі Google Colaboratory або у середовищах розробки PyCharm, Visual Studio Code.

13. Рекомендована література:

1. Терейковський І. А., Бушуєв Д. А., Терейковська Л. О. Штучні нейронні мережі: базові положення. Навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 123 с.
2. Ткаліченко С. В. Штучні нейронні мережі. Навчальний посібник. Кривий Ріг : Державний університет економіки і технологій, 2023. 150 с.
3. Суботін С. О. Нейронні мережі: теорія та практика. Навчальний посібник. Житомир. Видавець О. О. Євенок, 2020. 184 с.

14. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=9915>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

ШТУЧНІ НЕЙРОМЕРЕЖІ

Тип дисципліни	Вибіркова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	1
Кількість призначених кредитів ЄКТС	8,0
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Очна (денна)

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: розуміти концепцію штучних нейронних мереж (ШНМ) та ключові аспекти, які відрізняють ШНМ від інших алгоритмів машинного навчання, розрізняти типи нейронних мереж та розуміти, в яких випадках доцільно застосовувати кожен тип, орієнтуватися у функціях активації, методах оптимізації та основах процесу навчання нейронних мереж, вміти реалізувати прості моделі нейронних мереж, вміти використовувати регуляризацию для запобігання перенавчанню та знати основні методи покращення роботи моделі, застосовувати метрики оцінки для аналізу результатів моделі та ефективності навчання, вміти створювати та налаштовувати нейронні мережі для вирішення простих практичних задач, вміти обирати відповідну архітектуру ШНМ, виходячи з типу даних та завдання, аналізувати переваги та недоліки різних архітектур та налаштувань моделей залежно від конкретної задачі, знаходити шляхи покращення моделі, коли її продуктивність не відповідає очікуванням.

Зміст навчальної дисципліни. Поняття штучних нейронних мереж. Основи роботи з даними. Математичний апарат штучних нейронних мереж. Персептрони та принцип їх роботи. Функції активації. Процес навчання нейронних мереж. Типи нейронних мереж. Методи покращення навчання. Задачі машинного навчання. Генеративні моделі. Етичні та правові аспекти розробки систем з імплементованими моделями штучного інтелекту.

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин на 1 кредит ЄКТС. Кількість аудиторних годин – не менше 1/3 від загальної кількості годин, які заплановані на вивчення дисципліни.

Форми (методи) навчання: словесні, наочні, проблемно-пошукові (лекції); пояснювально-ілюстративні, практичні, частково-пошукові (практичні та лабораторні заняття), практичні, дослідницькі, частково-пошукові (самостійна робота: індивідуальні завдання).

Форми оцінювання результатів навчання: усне опитування, захист лабораторних робіт

Вид семестрового контролю: залік.

Навчальні ресурси:

1. Терейковський І. А., Бушуєв Д. А., Терейковська Л. О. Штучні нейронні мережі: базові положення. Навчальний посібник. Київ : КІП ім. Ігоря Сікорського, 2022. 123 с.

2. Ткаліченко С. В. Штучні нейронні мережі. Навчальний посібник. Кривий Ріг : Державний університет економіки і технологій, 2023. 150 с.

3. Qamar, Roheen, Zardari, Baqar. Artificial Neural Networks: An Overview. Mesopotamian Journal of Computer Science. 2023. 130-139. 10.58496/MJCSC/2023/015.

4. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmn.u.edu.ua/course/view.php?id=9915>.

5. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php.

Викладач: Алексейко В. О.