

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інформаційних технологій

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Підпис

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

01

09

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Штучний інтелект

Назва дисципліни

Призначення Робочої програми
Рівень вищої освіти

Для освітніх програм різних спеціальностей
Перший (бакалаврський)

Мова навчання
Обсяг дисципліни, кредитів ЕКТС
Статус дисципліни
Факультет
Кафедра

Українська
8
Вибіркова
Інформаційних технологій
Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих
технологій та робототехніки

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 та стандарту вищої освіти спеціальності.

Робоча програма складена

Підпис

канд. техн. наук, доцент Микола ФЕДУЛА
Науковий ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Підпис

канд. техн. наук, доцент Денис МАКАРИШКІН

Підпис

канд. фіз.-мат. наук, доцент Андрій СЕЛЬСЬКИЙ

Підпис

викладач Артур СЛИВА

Схвалена на засіданні кафедри

Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки
Назва

Протокол від 01.09.2025 № 1.

Зав. кафедри

АКТ та Р

Назва

Підпис

Людмила КОРЕЦЬКА
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Штучний інтелект» є основною з ряду вибіркових дисциплін, що стосуються систем штучного інтелекту, та вступною для дисциплін, що стосуються інтелектуального аналізу даних у підготовці бакалаврів. Основним об'єктом вивчення є системи із штучним інтелектом та методи їх створення, а також напрямки застосування. Окрім цього, викладання курсу має на меті ознайомити студентів з основами практичного апарату, необхідного для застосування теоретичних і практичних знань з обраного фаху, виробити навички оцінки отриманих результатів, вибір оптимального методу розв'язування задач; привити студентам уміння самостійно вивчати навчальну літературу з теорії штучного інтелекту, розвинути логічне та математичне мислення та підняти загальний рівень інформаційної культури студентів; розвинути алгоритмічне мислення та вміння вибирати і використовувати інтелектуальні методи і засоби; ознайомити студентів з роллю та місцем штучного інтелекту в наукових дослідженнях. Значна увага приділяється формуванню знань, вмінь та навичок, необхідних для розроблення і застосування моделей відображення знань, стратегій логічного виведення, технологій інженерії знань, технологій і інструментальних засобів інтелектуальних систем.

Мета дисципліни. Формування знань, вмінь та навичок, необхідних для розробки систем із ШІ з використанням сучасних методів і засобів програмування (нейронні мережі, об'єктно-орієнтований підхід, моделі представлення знань) для вирішення інтелектуальних, нечітких та складноформульованих задач (системи розпізнавання, експертні системи, алгоритми та технології штучного інтелекту).

Предмет дисципліни. Системи штучного інтелекту, методи та технології штучного інтелекту, теоретичні основи штучного інтелекту.

Завдання дисципліни. Вивчення сучасних методів і технологій штучного інтелекту, розроблення та застосування моделей представлення знань для побудови інтелектуальних систем.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: *знати* основні підходи до вирішення інтелектуальних задач, основні поняття та означення штучного інтелекту, підходи, методи і технології штучного інтелекту, способи подання інтелектуальної задачі та методи пошуку рішень, моделі представлення знань у системах із ШІ, сучасні тенденції та підходи до створення систем із ШІ; *вміти* досліджувати й оцінювати програмні продукти із алгоритмами штучного інтелекту; *розробляти* нейромережі різної архітектури, зокрема: перцептрон, неокогнітрон, когнітрон, мережі Хопфілда та Хемінга, системи розпізнавання образів та інші системи штучного інтелекту; *застосовувати* класичні технології штучного інтелекту для вирішення інтелектуальних задач.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:			
	лекції	лабораторні заняття	практичні заняття	СРС
Тема 1. Основи штучного інтелекту	4	4	2	18
Тема 2. Математичні основи та методи ШІ	4	4	2	20
Тема 3. Методи машинного навчання	4	4	2	20
Тема 4. Глибинне навчання та нейронні мережі	4	4	2	20
Тема 5. Навчання з підкріпленням та інтелектуальне керування	6	4	2	20
Тема 6. Обробка даних для ШІ	4	4	2	20
Тема 7. Інтелектуальні системи керування	4	4	2	20
Тема 8. Інтеграція ШІ з робототехнікою та кіберфізичними системами	2	4	4	20
Разом:	32	32	18	158

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	<i>Тема 1. Основи штучного інтелекту</i>	4
1	Історія та базові поняття штучного інтелекту. Літ.: [1]: с. 1–10, [2]: с. 1–12, [6]: с. 1–8.	2
2	Напрями розвитку ШІ: символічний, статистичний, гібридний. Літ.: [2]: с. 13–28.	2
	<i>Тема 2. Математичні основи та методи ШІ</i>	4
3	Елементи лінійної алгебри, теорії ймовірностей та статистики в ШІ. Літ.: [1]: с. 15–28, [2]: с. 33–48, [3]: с. 1–23.	2
4	Основи оптимізації та градієнтних методів. Літ.: [1]: с. 45–63, [4]: с. 17–28, [7]: с. 19–30.	2
	<i>Тема 3. Методи машинного навчання</i>	4
5	Типи навчання: з учителем, без учителя, напівконтрольоване. Літ.: [1]: с. 71–78, [2]: с. 49–60.	2
6	Основні алгоритми ML: лінійна/логістична регресія, дерева рішень, SVM, k-NN, кластеризація. Літ.: [1]: с. 79–115, [2]: с. 63–110, [6]: с. 17–83.	2
	<i>Тема 4. Глибинне навчання та нейронні мережі</i>	4
7	Архітектури ANN: MLP, CNN, RNN, LSTM, Transformer. Літ.: [1]: с. 125–245, [6]: с. 84–120, [3]: с. 24–73.	2
8	Процес навчання нейронних мереж, регуляризація, нормалізація, оптимізація. Літ.: [1]: с. 247–312, [6]: с. 121–143, [3]: с. 74–122.	2
	<i>Тема 5. Навчання з підкріпленням</i>	4
9	Основи RL: агент, середовище, винагорода, політика. Літ.: [2]: с. 112–145, [5]: с. 3–22.	2
10	RL в управлінні роботами: Q-learning, SARSA, DDPG, PPO, A3C. Літ.: [2]: с. 146–175, [5]: с. 23–64.	2
	<i>Тема 6. Обробка даних для ШІ</i>	4
11	Збір та попередня обробка даних: фільтрація, нормалізація, дата-сети. Літ.: [1]: с. 315–328, [3]: с. 123–150.	2
12	Часові ряди, сигнали, зображення та потокові дані. Літ.: [1]: с. 329–354.	2
	<i>Тема 7. Інтелектуальні системи керування</i>	4
13	Нечітке керування, експертні системи, адаптивні алгоритми. Літ.: [2]: с. 200–224.	2
14	Гібридні архітектури «AI + Control» у промислових системах. Літ.: [3]: с. 151–180, [4-6] (додаткова)	2
	<i>Тема 8. Інтеграція ШІ з робототехнікою та кіберфізичними системами</i>	4
15	Інтеграція моделей ШІ в робототехніці, SCADA, PLC. Літ.: [2]: с. 230–256, [5]: с. 70–98.	2
16	Інтелектуальні роботи: SLAM, навігація, розпізнавання образів, кооперація. Літ.: [5]: с. 99–110.	2
	Разом:	32

5.2 Зміст лабораторних занять

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
	<i>Тема 1. Основи штучного інтелекту</i>	4
1	Дослідження моделей штучного інтелекту для розпізнавання тексту в аудіозаписі. Літ.: [1]: с. 1–10, [2]:	4
	<i>Тема 2. Математичні основи та методи ШІ</i>	4
2	Дослідження моделей штучного інтелекту для розпізнавання зображень. Літ.: [1]: с. 1–10, [2]: с. 1–12, [6]: с. 1–8, [1] (додаткова) с.15-47.	4
	<i>Тема 3. Методи машинного навчання</i>	4
3	Дослідження моделей штучного інтелекту для розпізнавання відеозаписів та трансляцій. Літ.: [1]: с. 15–28, [2]: с. 33–48, [3]: с. 1–23.	4
	<i>Тема 4. Глибинне навчання та нейронні мережі</i>	4
4	Інтелектуальний аналіз масивів текстових даних із застосуванням мовних моделей. Літ.: [1]: с. 125–245, [6]: с. 84–120, [3]: с. 24–73, [3] (додаткова)	4

	<i>Тема 5. Навчання з підкріпленням</i>	4
5	Розроблення алгоритмів формування рекомендацій. Літ.: [2]: с. 112–145, [5]: с. 3–22.	4
	<i>Тема 6. Обробка даних для ІІІ</i>	4
6	Розроблення моделей для прогнозування параметрів систем. Літ.: [1]: с. 315–328, [3]: с. 123–150, [4-6] (додаткова)	4
	<i>Тема 7. Інтелектуальні системи керування</i>	4
7	Аналіз впливу форми активаційних функцій на ефективність нейромереж. Літ.: [2]: с. 200–224, [2] (додаткова) с.5-29.	4
	<i>Тема 8. Інтеграція ІІІ з кіберфізичними системами</i>	6
8	Інтелектуальні методи оптимізації та гіперпараметри. Літ.: [5]: с. 99–110, [7] (додаткова)	6
	Разом:	34

5.3 Зміст практичних занять

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Основи штучного інтелекту. Математичні основи та методи ІІІ. Ознайомлення з базовими інструментами Python. Реалізація градієнтного спуску, побудова простої моделі лінійної регресії. Літ.: [1]: с. 1–10, [2]: с. 1–12, [3]: с. 1–23, [6]: с. 1–8.	4
2	Машинне навчання. Глибинне навчання та нейронні мережі. Побудова, навчання та валідація моделі класифікації/регресії в Python. Навчання MLP та CNN у TensorFlow або PyTorch. Літ.: [1]: с. 71–78, [2]: с. 49–60, [6]: с. 84–120.	4
3	Навчання з підкріпленням. Обробка даних для ІІІ. Створення простого RL-агента у Python для керування віртуальним об'єктом. Побудова системи збору та оброблення даних у Python. Літ.: [2]: с. 112–145, [3]: с. 123–150, [5]: с. 3–22.	4
4	Інтелектуальні системи керування. Інтеграція ІІІ з кіберфізичними системами Реалізація нечіткого керування в MATLAB/Simulink. Моделювання інтелектуальних систем керування. Літ.: [2]: с. 200–224, [5]: с. 70–98.	6
	Разом:	18

5.4 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 виконання та захисту лабораторних робіт та практичних занять. 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	Кількість годин
1	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до лабораторної роботи №1, підготовка до практичного заняття №1.	8
2	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, опрацювання результатів та підготовка до захисту лабораторної роботи №1, підготовка до лабораторної роботи №2.	10
3	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до лабораторної роботи №2, підготовка до практичного заняття №2.	10
4	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, опрацювання результатів та підготовка до захисту лабораторної роботи №2, підготовка до лабораторної роботи №3.	10
5	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до лабораторної роботи №3, підготовка до практичного заняття №3.	10
6	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, опрацювання результатів та підготовка до захисту лабораторної роботи №3, підготовка до лабораторної роботи №4.	10
7	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до лабораторної роботи №4, підготовка до практичного заняття №4.	10
8	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, опрацювання результатів та підготовка до захисту лабораторної роботи №4, підготовка до лабораторної роботи №5.	10
9	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5, підготовка до лабораторної роботи №5, підготовка до практичного заняття №5.	10
10	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5, опрацювання результатів та підготовка до захисту лабораторної роботи №5, підготовка до лабораторної роботи №6.	10

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
11	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т6, підготовка до лабораторної роботи №6, підготовка до практичного заняття №6.	10
12	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т6, опрацювання результатів та підготовка до захисту лабораторної роботи №6, підготовка до лабораторної роботи №7.	10
13	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т7, підготовка до лабораторної роботи №7, підготовка до практичного заняття №7.	10
14	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т7, опрацювання результатів та підготовка до захисту лабораторної роботи №7, підготовка до лабораторної роботи №8.	10
15	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т8, підготовка до лабораторної роботи №8, підготовка до практичного заняття №8.	10
16	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т8, опрацювання результатів та підготовка до захисту лабораторної роботи №8.	10
Разом:		158

Примітка: Т – тема 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 мультимедійних презентацій, методів візуалізації, пояснення, проблемного й інтерактивного навчання, методів стимулювання і мотивації, інформаційно-комунікаційних технологій, інтенсифікації та індивідуалізації навчання;
- **лабораторні заняття** з використанням методів натурального експерименту, комп'ютерного моделювання, методів проектної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія;
- **практичні заняття:** бесіда, інструктування, демонстрування, спостереження, з використанням кейсів, розв'язування ситуаційних завдань, презентацій, тренінгових вправ, дискусій;
- **самостійна робота:** робота над засвоєнням теоретичного матеріалу, підготовка лабораторних робіт.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних лабораторних та практичних 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 виконання лабораторних робіт (перевірка коректності виконання завдань, захист);
- оцінювання результатів роботи на практичних заняттях (опитування теоретичного матеріалу, розв'язування задач, участь у обговоренні ситуацій);

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 Методичних рекомендаціях до лабораторних занять)), активно працювати на занятті, успішно виконувати завдання, брати участь у дискусіях щодо прийнятих рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Пропущене практичне або 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 занять.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну 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 <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								Семестровий контроль			
Лабораторні роботи №:								Практичні заняття (мінімум 4 контрольні точки)			
1*	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)											
6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	3-5	3-5	3-5	3-5
48-80								12-20			
								60-100			
								За рейтингом			

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: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; вільне володіння студентом фаховою термінологією 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 – 3 бали, максимальний – 5 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 методики виконання дослідів; наявність схем, графіків та програмного коду згідно з вимогами до виконання завдань.

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	<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

1. Поняття штучного інтелекту.
2. Поняття інтелектуальної системи (ІС) та інтелектуальної задачі (ІЗ).
3. Практичне ознайомлення з дослідницькими програмами на базі ІІІ.
4. Дослідження демонстраційних програмних продуктів.
5. Способи подання ІЗ, їхні вимоги та недоліки.
6. Пошук рішень ІЗ у просторі станів.
7. Методи «сліпого» та евристичного пошуку.
8. Методи пошуку ІЗ у разі зведення задач до сукупності підзадач.
9. Вступ до нейронних мереж. Моделювання роботи нейрона.
10. Розробка нейронної мережі перцептрона.
11. Дослідження роботи нейромережі Хопфілда.
12. Розробка нейронної мережі Хопфілда.
13. Розробка нейронної мережі Хемінга
14. Розробка нейронної мережі когнітрон

15. Розробка нейронної мережі неокогнітрон.
16. Знання та моделі представлення знань у СШІ.
17. Продукційні моделі представлення знань.
18. Управління пошуком рішень у продукційних системах.
19. Розробка системи розпізнавання образів.
20. Семантичні сітки (СС): основні поняття, типи, способи опису та логічне виведення на СС.
21. Фрейми: основні поняття, структура фрейма. Фреймові системи.
22. Експертні системи (ЕС): призначення та принципи побудови; узагальнена архітектура; класи задач, які вирішуються за допомогою ЕС.
23. Розробка ЕС: етапи розробки; придбання знань; пошук та пояснення рішень.
24. Інженерія знань. Практична реалізація ЕС.
25. Сучасні тенденції та підходи до створення СШІ.
26. Сучасні програми та інструментальні засоби створення СШІ.
27. Мови функціонального та логічного програмування.
28. Онтологічний підхід до представлення та інтеграції знань у розподілених інформаційних середовищах типу Інтернет.
29. Класичні технології штучного інтелекту.
30. Генетичні алгоритми.
31. Ланцюги Маркова.
32. Алгоритм мурахи.
33. Алгоритм відпалу.

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Штучний інтелект» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою.

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проєктор.

Програмне забезпечення: MATLAB Online (basic), Python IDE, офісні програми, веб-браузер, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

13. Рекомендована література:

Основна

- Вренюк М.В. Алгоритми машинного навчання. Глибокі нейромережі в задачах механіки суцільних середовищ: Монографія. Київ: Видавництво «Літопис», 2023. 150 с.
- Бичкарьов О.Ю. Навчання з підкріпленням в автономних інтелектуальних системах: навчальний посібник. Видавець: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2023. 120 с.
- Ішков М.М., Ковтун В.В., Гришук Т.В. Основи інтелектуальних технологій. Частина 2. Технології машинного навчання: Електронний навчальний посібник. ВНТУ, 2024. 153 с. URL: <https://www.vntu.edu.ua/>
- Каліченко С.В. Штучні нейронні мережі: навчальний посібник. Державний університет економіки і технологій (Кривий Ріг), 2023. 100 с.

Додаткова

- Кушко І. О., Мовчанюк А. В., Антипенко Р. В. Системи штучного інтелекту. Лабораторний практикум. КПІ ім. Ігоря

едула М.В., Гусаченко М.С. Метод автоматизованого керування рухом роботів на базі алгоритму самоорганізації з

о
ц
і
н
к
о
ю

14. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=6807>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

р
і
в
н
я

х
а
о
с
у
.

В
и
м
і
р
ю
в
а
л
ь
н
а

т
а

о
б
ч
и
с
л
ю
в
а
л
ь
н
а
т
е
х
н
і
к
а

в

МОБІЛЬНО-ОРІЄНТОВАНА РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

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

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: *знати* основні підходи до вирішення інтелектуальних задач, основні поняття та означення штучного інтелекту, підходи, методи і технології штучного інтелекту, способи подання інтелектуальної задачі та методи пошуку рішень, моделі представлення знань у системах із ШІ, сучасні тенденції та підходи до створення систем із ШІ; *вміти* досліджувати й оцінювати програмні продукти із алгоритмами штучного інтелекту; *розробляти* нейромережі різної архітектури, зокрема: перцептрон, неокогнітрон, когнітрон, мережі Хопфілда та Хемінга, системи розпізнавання образів та інші системи штучного інтелекту; *застосовувати* класичні технології штучного інтелекту для вирішення інтелектуальних задач.

Зміст навчальної дисципліни. Поняття штучного інтелекту. Поняття інтелектуальної системи (ІС) та інтелектуальної задачі (ІЗ). Способи подання інтелектуальної задачі та методи пошуку рішень. Пошук рішень ІЗ у просторі станів. Знання та моделі представлення знань у СШІ. Продукційні моделі представлення знань. Управління пошуком рішень у продукційних системах. Експертні системи (ЕС): призначення та принципи побудови; узагальнена архітектура; класи задач, які вирішуються за допомогою ЕС. Розробка ЕС: етапи розробки; придбання знань; пошук та пояснення рішень. Інженерія знань. Онтологічний підхід до представлення та інтеграції знань у розподілених інформаційних середовищах типу Інтернет.

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.

Форми (методи) навчання лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); лабораторні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, натурних експериментів, комп'ютерної симуляції, наукових та інженерних розрахунків та різних форм візуалізації даних); 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), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

Форми оцінювання результатів навчання: оцінювання лабораторних та практичних робіт.

Вид семестрового контролю: залік.

Навчальні ресурси:

1. Р

г

і 3. Х

а 4. Лавренюк М.В. Алгоритми машинного навчання. Глибокі нейромережі в задачах механіки суцільних середовищ:

р

в

в 5. Бочкарьов О.Ю. Навчання з підкріпленням в автономних інтелектуальних системах: навчальний посібник.

в

и

д 6. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=6807>

д 7. Електронна бібліотека ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnmu.edu.ua/>

в

в **Викладачі:** канд. техн. наук, доцент Микола ФЕДУЛА,

д

канд. техн. наук, доцент Денис МАКАРИШКІН

б

канд. фіз.-мат.наук, доцент Андрій СЕЛЬСЬКИЙ

б

викладач Артур СЛИВА

т

м

м

р

б

т

в

ю

в